

Projekt uplatnění vybraných metod průmyslového inženýrství ve výrobním procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s.

Bc. Lukáš Skalka

Diplomová práce
2010



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: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš SKALKA**
Osobní číslo: **M08540**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt uplatnění vybraných metod průmyslového inženýrství ve výrobním procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte teoretické podněty využitelné v projektu.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav organizace výrobního procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s.
- Zhodnoťte výsledky analýzy.
- Vypracujte projekt aplikace vybraných metod průmyslového inženýrství ve společnosti.
- Navrhněte postup implementace daného projektu.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Cesty k vyšší produktivitě – Strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd., Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8.

[2] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby. 2. vyd., Praha: Grada Publishing, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.


[3] MAYNARD, H-B. Industrial engineering handbook. 5. vydání. New York, Mc-GRAW-HILL 2001. ISBN 0-07-041102-6.

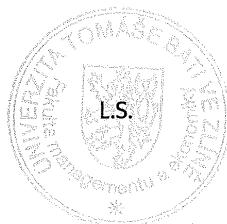
[4] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. Dynamické zlepšování procesů – Programy a metody pro eliminaci plýtvání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství Liberec, 1999, s. ISBN 80-902235-3-2.

[5] GOLDRAT, E. M., COX, J. Cíl: Proces trvalého zlepšování Přeložili Libuše Trávníčková, Luboš Trávníček. 2. vydání. Praha: Interquality, 2001. 335 s. ISBN 80-902270-2-0.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **29. března 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2010**

Ve Zlíně dne 29. března 2010


doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

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 ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- 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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně dne 30.4.2010



.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tématem mé diplomové práce je projekt uplatnění metod průmyslového inženýrství ve výrobním procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s. Práce je rozdělena do dvou na sebe navazujících částí. První část se věnuje teorii, která je východiskem pro zpracování praktické části. Tato část je věnována informacím o společnosti, dále obsahuje SWOT analýzu a dotazníkové šetření a v neposlední řadě také analýzu současného stavu společnosti. Na základě těchto analýz je pak vypracován projekt, jenž zavádí metody průmyslové inženýrství jako jsou změna layoutu, zavedení metody 5S a vizualizace na pracovištích. Závěr práce je věnován zhodnocení projektu a dalším doporučením.

Klíčová slova: Průmyslové inženýrství, SWOT analýza, výrobní program, výrobní proces, dotazníky, 5S, vizualizace, layout.

ABSTRACT

The topic of my thesis project is the application of methods of industrial engineering in the manufacturing process of PWO Unitools CZ Inc. The work is divided into two consecutive parts. The first part deals with the theory, which is the base for processing the practical part. This section is devoted to information about the company, also includes a SWOT analysis and the questionnaires and finally analyzing the current state of society. Based on this analysis is then developed project, which introduces the methods of industrial engineering such as change of layout, implementation methods 5S, and visualization in the workplace. The final part is dedicated to the project appraisal and other recommendations.

Keywords: Industrial engineering, SWOT analysis, manufacturing programme, industrial process, questionnaires, 5S, visualisation, layout.

Úvodem bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Dobroslavu Němcovi za jeho odborný dohled, vedení a za nespočet cenných rad a připomínek, pomocí kterých jsem úspěšně zvládl téma této práce.

Dále bych rád poděkoval panu Dipl.- Ing. Vítu Valíčkovi, řediteli společnosti, za umožnění zpracování mé diplomové práce a panu Mariánu Jauernikovi, vedoucímu oddělení IT a organizace, za jeho čas, ochotu a za řadu podnětných informací a námětů, které jsem využil při realizaci své diplomové práce.

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

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VÝROBNÍ PROGRAM	13
2 SWOT ANALÝZA	15
3 VÝROBNÍ PROCES	17
3.1 ČLENĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU	17
3.1.1 Členění podle charakteru složek výrobního procesu.....	17
3.1.2 Členění podle vztahu ke konečnému výrobku	18
3.1.3 Členění podle stupně mechanizace	19
3.2 TYPY VÝROBY	20
3.2.1 Členění podle množství a druhů výrobků	20
3.2.2 Členění podle míry plynulosti výrobního procesu	20
3.3 ORGANIZACE VÝROBY.....	21
3.4 MATERIÁLOVÝ TOK.....	22
4 LAYOUT	23
4.1 TECHNOLOGICKÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVÍŠŤ	24
4.2 PŘEDMĚTNÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVÍŠŤ	24
4.2.1 Hnízdové uspořádání pracovišť	25
4.2.2 Linkové uspořádání pracovišť.....	25
5 METODA 5S	26
5.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA	26
5.2 ZAVEDENÍ 5S	26
5.3 JEDNOTLIVÉ KROKY 5S.....	27
5.3.1 Seiri	27
5.3.2 Seiton.....	29
5.3.3 Seiso	30
5.3.4 Seiketsu	30
5.3.5 Shitsuke	31
5.3.6 Způsoby hodnocení úrovně 5S	31
5.4 DŮVODY ZAVÁDĚNÍ 5S	32
6 VIZUALIZACE	33
6.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA	33
6.2 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT 5M	33
6.2.1 Lidské zdroje	33
6.2.2 Stroje	33
6.2.3 Materiály	34
6.2.4 Metody	34
6.2.5 Měření	34

II	PRAKTICKÁ ČÁST	35
7	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI PWO UNITOOLS CZ A.S.....	36
7.1	HISTORIE SPOLEČNOSTI	36
7.2	SOUČASNOST	37
7.3	VIZE, CÍLE, POSLÁNÍ	38
7.4	ORGANIZAČNÍ SCHEMA	38
7.5	ÚDAJE O ZAMĚSTNANCÍCH	38
7.6	VÝVOJ OBRATU	39
7.7	ODBĚRATELÉ.....	40
8	VÝROBNÍ PROGRAM	41
8.1	KUSOVÁ VÝROBA	41
8.1.1	Lisovací nástroje	41
8.1.2	Postupové a transferové nástroje.....	41
8.1.3	Měřicí přípravky.....	42
8.2	VELKOSÉRIOVÁ VÝROBA	42
8.2.1	Výlisky	42
8.2.2	Kompletní díly do aut.....	43
9	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	44
9.1	USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍCH HAL	44
9.2	PROCES KONSTRUKCE A VÝROBY AUTOMOBILOVÉHO DÍLU	44
9.3	DLOUHODOBĚ PLÁNOVANÉ ZMĚNY	48
9.4	HALA MONTÁŽE NÁSTROJŮ	48
9.4.1	Svařovna.....	49
9.4.2	Pracoviště montáže.....	50
9.4.3	Spotřební materiál	51
9.5	ČASOVÝ SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE.....	52
10	SWOT ANALÝZA	54
11	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	56
12	ZHODNOCENÍ PROVEDENÝCH ANALÝZ	59
13	VYMEZENÍ PROJEKTU	60
13.1	POČÁTEČNÍ SITUACE.....	60
13.2	CÍL PROJEKTU.....	61
13.3	LIMITUJÍCÍ FAKTORY PROJEKTU	62
13.4	ČASOVÝ PLÁN	62
14	REALIZACE PROJEKTU.....	64

14.1	REORGANIZACE HALY MONTÁŽE NÁSTROJŮ	64
14.2	PRACOVIŠTĚ SVAŘOVNY.....	66
14.2.1	Uspořádání a vybavení	66
14.2.2	Zavedení 5S ve svařovně.....	66
14.3	PRACOVIŠTĚ MONTÁŽE NÁSTROJŮ	69
14.3.1	Reorganizace pracoviště.....	69
14.3.2	Zavedení 5S na pracovišti	71
14.3.3	Návrh zavedení systému evidence spotřebního materiálu.....	77
15	NÁKLADOVÁ ANALÝZA	78
16	ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....	80
16.1	PŘÍNOSY PROJEKTU	80
16.2	ČASOVÝ HARMONOGRAM REALIZACE PROJEKTU	81
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	85
	SEZNAM OBRÁZKŮ	86
	SEZNAM TABULEK.....	88
	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

ÚVOD

V dnešní době globální konkurence nutí situace na trhu každý podnik, aby byl čím dál lepší, výkonnější, efektivnější, aby jeho pozice na trhu byla natolik pevná, že překoná konkurenční podniky, popřípadě se jim alespoň vyrovná. Pro zvyšování své konkurenceschopnosti je pro firmy velice důležité stále něco vylepšovat, snižovat cenu a zároveň zvyšovat kvalitu, nabízet nové výrobky a s nimi související služby, zkracovat čas výroby jednotlivých výrobků a dělat vše pro to, aby zákazník sáhl po tom, či onom výrobku právě z naší firmy.

Tato skutečnost platí dvojnásob v automobilovém průmyslu. Evropské automobilky se snaží zavádět metody průmyslového inženýrství dle vzoru japonské Toyoty, která se stala díky svému výrobnímu systému velmi úspěšnou ve svém oboru.

Společnost PWO Unitools CZ a.s. je dodavatelem plechových výlisků pro automobilový průmysl a je součástí koncernu PWO, který má dceřiné závody téměř na všech kontinentech světa. Pro společnost PWO Unitools CZ a.s. je proto velmi důležité udržet si dobré postavení a být konkurenceschopnými v rámci celého koncernu PWO.

Vedení společnosti si uvědomuje důležitost eliminace plýtvání a proto se rozhodlo podrobit analýze současný stav ve společnosti s cílem implementace metod průmyslového inženýrství. Jedním z prvních kroků při odstraňování plýtvání jsou čistá, přehledná a bezpečná pracoviště.

Hlavním cílem práce je využít všech metod průmyslového inženýrství, které se pro daný typ a charakter výroby dají ve firmě uplatnit, pro minimalizaci ztrát ve výrobním procesu, zpřehlednění a zdokonalení všech činností, které s ním souvisí.

První část práce bude věnována literární rešerši vybraných metod průmyslového inženýrství, které by v daných podmínkách mohly být uplatněny (především layout, implementace metody 5S, vizuální management a další).

Druhá část obsahuje analýzu současné situace ve společnosti pomocí SWOT analýzy, popisu výrobního procesu, dotazníkového šetření, pracovního snímku a fotoanalýzy.

Z výsledků provedených analýz pak vychází projekt řešící nejvýznamnější zjištěné nedostatky a respektující požadavky firmy na minimální náklady, které s jeho realizací souvisí.

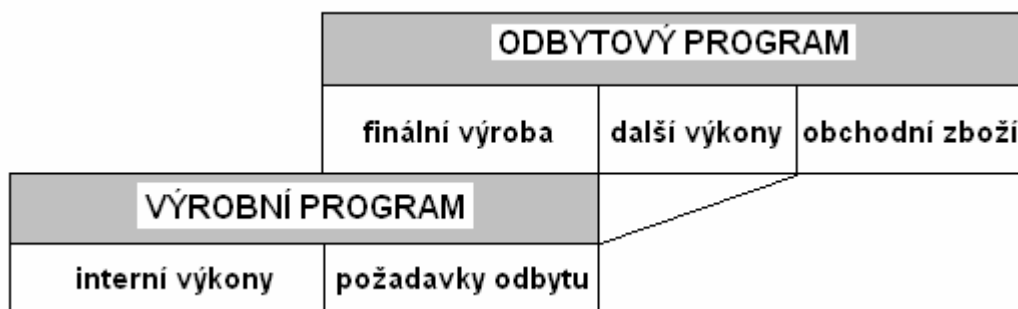
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBNÍ PROGRAM

Výrobní program je druhová (sortimentní) skladba a objem výroby, který se má v určitém období vyrábět. Výrobní program se neustále mění v souvislosti se zařazováním nových a vyřazováním zastaralých výrobků. Tempo změn závisí především na příslušnosti podniku k určitému odvětví – ve spotřebním průmyslu je například rychlejší než v hutnictví. Hlavní informace pro plánování výrobního programu poskytuje plán odbytu. Jeho požadavky jsou konfrontovány s výrobními kapacitami (s počtem a strukturou strojů a pracovníků, s materiálovými a finančními zdroji). [9]

Ačkoliv odbytový i výrobní program jsou sestavovány v úzkém spojení, nemohou se plně krýt ve svých návrzích a požadavcích. Nesoulad lze zejména charakterizovat jako:

- a) Věcný nesoulad, kdy jde o rozdílný obsah výkonů v programu jako:
 - Nákup obchodního zboží
 - Různé odbytové členění týchž výrobků
 - Existence vnitřních výkonů
- b) Časový nesoulad, jelikož množství dodávané zákazníkovi nemusí být vyrobeno bezprostředně v daném plánovacím období, případně výroba nemusí vůbec probíhat, pokud lze požadavky krýt ze zásob. K tomu mohou vést různé důvody - nákladové, požadavek rovnoměrnosti atp. [5]



Obrázek 1 - Věcný nesoulad plánu odbytu a výroby [5]

Většinou se sestavují plány dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé. Dlouhodobý plán obsahuje zásadní změny výrobního programu, které vyžadují nové výrobní kapacity, novou technologii, jiné pracovní postupy a pracovníky, velké finanční prostředky. Krátkodobý

plán vychází z existujících výrobních kapacit a technologií, z dnešní struktury pracovníků, ze současných finančních zdrojů. Může také zajišťovat podstatně menší změny ve výrobním programu, většinou změny v konstrukci a designu výrobků. [9]

Plánování výrobního programu je do značné míry ovlivněno druhem vyráběných výrobků. Pokud je výrobek vyráběn pro neznámého spotřebitele (potravin, konfekce, automobily a jiné standardizované výrobky), pak musí marketing zjistit, jaké výrobky a v jakém množství trh požaduje a jak se dostanou k budoucímu spotřebiteli. Maximálně možné celkové množství výrobků, které lze v podniku vyrobit je určeno výrobní kapacitou. Podnik však obvykle nevyrábí maximálně možné množství výrobků, ale pouze takové, které co nejvíce přispívá ke splnění jeho cílů, obvykle k maximalizaci zisku. Pokud podnik vyrábí pouze jeden druh výrobku, pak je jeho optimálním množstvím takový objem výroby, při kterém se marginální tržby rovnají marginálním nákladům. Pokud vyrábí více druhů výrobků, určení optimálního množství je složitější v tom, že současně rozhoduje o tom, v jakém množství bude jednotlivé výrobky vyrábět. K tomu se používá různých matematických metod, například lineárního programování. [9]

Stanovení výrobního programu dává informace o šíři a hloubce, což můžeme definovat jako charakteristiky struktury výrobního programu. Problematiky šířky a hloubky a jejich relativní pevnost je dána jak druhem (typem, charakterem) podniku, tak druhem vyráběných výrobků. Volit programovou šíři musíme zejména tehdy, když mohou být v rámci jednoho podniku přijaty do sortimentu příbuzné výrobky. Může se přitom jednat o:

- Výrobní či materiálovou podobnost (stejně postupy, stejné výrobní jednotky, stejné vstupní materiály)
- Odbytovou podobnost (komplementární a substituční výrobky)
- Podobnost s ohledem na výzkum a vývoj (stejný rozvojový potenciál, vznik nových výrobků jako užitečný vedlejší výsledek technického rozvoje)

Hloubka výrobního programu současně odpovídá na rozšiřování či naopak omezení ve směru rozvoje výrobního programu k následujícím či předcházejícím výrobním stupňům. [5]

2 SWOT ANALÝZA

Tato analýza byla vyvinuta Albertem Humphreym, který vedl v 60. a 70. letech výzkumný projekt na Stanfordově univerzitě, při němž byla využita data od 500 nejvýznamnějších amerických společností. [11]

SWOT analýza je metoda, pomocí které je možno identifikovat silné (Strengths) a slabé (Weaknesses) stránky, příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats), spojené s určitým projektem, typem podnikání, opatřením, politikou apod. Jedná se o metodu analýzy užívanou především v marketingu, ale také např. při analýze a tvorbě politik. S její pomocí je možné komplexně vyhodnotit fungování firmy, nalézt problémy nebo nové možnosti růstu. Je součástí strategického (dlouhodobého) plánování společnosti. [12]

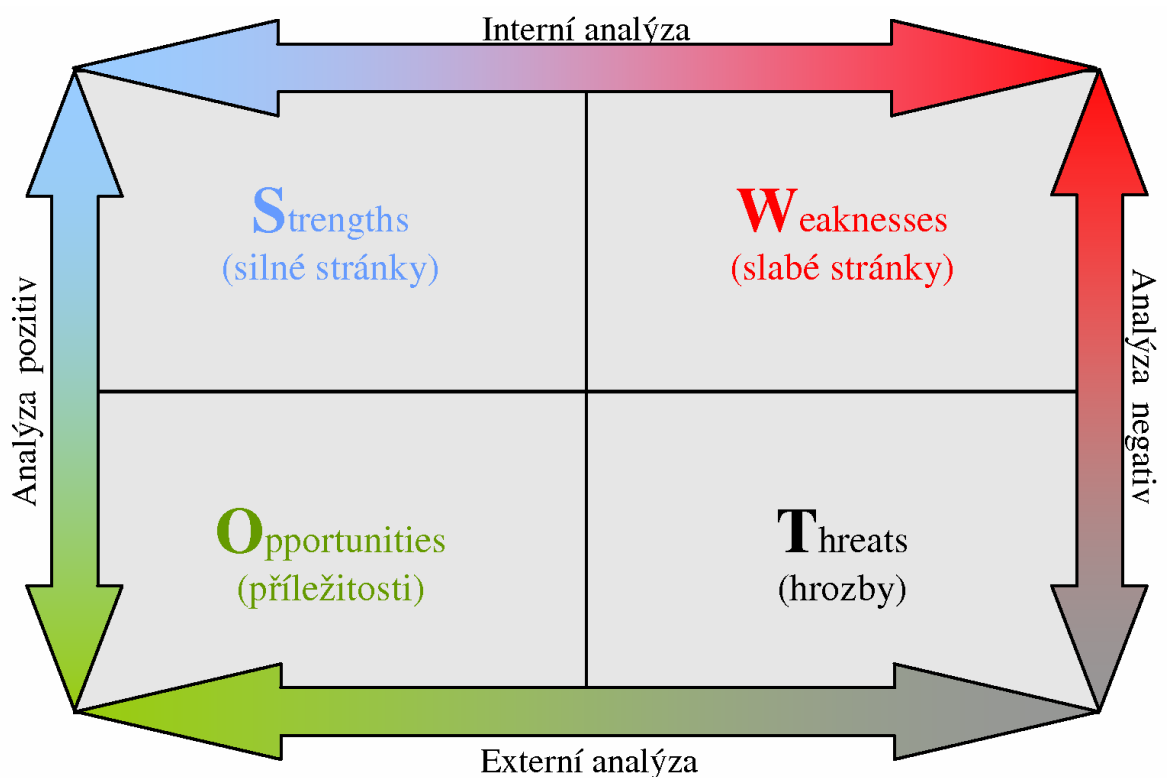
Analýza spočívá v rozboru a hodnocení současného stavu firmy (vnitřní prostředí) a současné situace okolí firmy (vnější prostředí). Ve vnitřním prostředí hledá a klasifikuje silné a slabé stránky firmy. Ve vnějším prostředí hledá a klasifikuje příležitosti a hrozby pro firmu. Pro vyspecifikování jednotlivých např. silných stránek bývá využit brainstorming s managementem firmy a specialisty na oblast, kterých se SWOT analýza týká. Po brainstormingu se vše roztřídí podle relevantnosti k záměru použití SWOT. Následně nastupuje kvantifikované hodnocení jednotlivých položek všemi zúčastněnými. Po zhodnocení a spočítání váhy jednotlivých např. silných stránek celým týmem se seřadí dle důležitosti. Dále musí proběhnout jasné rozhodnutí managementu, jak s výsledky analýzy naloží a co bude realizovat.

V rámci SWOT analýzy je vhodné hledat vzájemné synergie mezi silnými a slabými stránkami, příležitostmi a silnými stránkami apod. Tyto synergie pak v zápětí mohou být použity jako silný nástroj pro stanovení a optimalizaci strategie společnosti, projektu nebo zlepšování stávajícího stavu či procesů. Při této možnosti je možné se rozhodovat, pro kterou strategii se management rozhodne. Nabízí se tyto možnosti:

- MAX-MAX strategie – maximalizací silných stránek – maximalizovat příležitosti
- MIN-MAX strategie – minimalizací slabých stránek – maximalizovat příležitosti
- MAX-MIN strategie – maximalizací silných stránek – minimalizovat hrozby
- MIN-MIN strategie – minimalizací slabých stránek – minimalizovat hrozby

Oblasti používání SWOT analýzy:

- marketing
- management
- procesní řízení
- projektové řízení
- systém kvality [11]



Obrázek 2 - SWOT analýza [10]

3 VÝROBNÍ PROCES

Ve výrobním procesu se mění předmět práce (materiál, polotovar, nakupovaný díl) v hotový konečný výrobek. Tato proměna se děje součinností lidské práce a pracovních prostředků (nástrojů, strojů a zařízení, budov, energie apod.). Je to složitý proces, který se skládá z více různorodých procesů. [6]

3.1 Členění výrobního procesu

Výrobní proces můžeme členit z různých hledisek.

3.1.1 Členění podle charakteru složek výrobního procesu

Podle tohoto členění lze rozdělit výrobní proces na procesy:

- **Pracovní**, charakteristický přímým vynakládáním lidské práce, pokud není výrobní proces plně automatizován.
- **Technologický**, daný použitím různých technologií v předepsaném sledu (např. kování, žíhání, soustružení, kalení a broušení strojní součásti nebo přířez, hoblování, vrtání, klížení v truhlářství apod.). V jeho průběhu působí člověk na pracovní předmět zpravidla nepřímo prostřednictvím stroje nebo vůbec ne, je-li technologický proces automatizován.
- **Přírodní**, který probíhá bez přímé účasti člověka a pracovních prostředků (např. stárnutí odlitků, schnutí řeziva).
- **Kontrolní**, při němž se kontroluje kvalita vykonaných operací.
- **Manipulační**, kdy se s pracovním předmětem manipuluje, ale nemění se jeho tvar, kvalita ani množství (přeprava, nakládka, vykládka, ukládání, skladování, vážení, balení, počítání atd.).
- **Udržovací**, do něhož zahrnujeme údržbu, opravy, modernizaci a obnovu pracovních prostředků.
- **Řídící**, při kterém se plánuje, organizuje a koordinuje, či reguluje celý výrobní proces tak, aby směřoval k danému cíli. [6]

Podle tohoto členění také nazýváme dokument, kterým se popisuje pořadí operací, nutných k přetvoření pracovního předmětu ve výrobek:

- Výrobní postup, který obsahuje pracovní, technologické, přírodní, kontrolní a manipulační operace.
- Technologický postup, který obsahuje jen sled technologických činností.
- Pracovní postup, který pak předepisuje pouze činnost pracovníka. [6]

3.1.2 Členění podle vztahu ke konečnému výrobku

- **Základní procesy**, při kterých se vyrábějí výrobky určené k prodeji. Tyto procesy se pak dále člení:
 - předzhotovující - zahrnuje přípravu, případně zpracování surovin pro vlastní výrobní proces (výroba odlitků, výkovků, vylisků pro další zpracování, ...)
 - zhotovující - tvoří podstatu výrobního procesu, výrobky zde dostávají konečnou podobu (výroba součástí, montáž výrobku)
 - dohotovující – představuje konečnou zpravidla vzhledovou a ochranou úpravu výrobku, příprava k expedici (nátěr, kompletace)
- **Pomocné procesy**, které plní funkci technického a energetického zabezpečení základních výrobních procesů, např. nářadovny, modelárny, údržba a opravy strojů, zařízení a budov, výroba a dodávka energií apod.
- **Obslužné procesy**, jenž plní funkci hospodářských služeb jako je skladování, doprava, administrativa, ochrana, sociální zabezpečení (zdravotnická zařízení, kantýna, sprchy, atd.). [6]

Tabulka 1 - Výrobní etapy [7]

Předvýrobní etapa	Výrobní etapa			Povýrobní etapa
	Předzhotovující fáze	Zhotovující fáze	Dohotovující fáze	

3.1.3 Členění podle stupně mechanizace

Výrobní procesy členíme na procesy s přímou a nepřímou účastí člověka.

Výrobní proces s přímou účastí člověka je takový proces, v němž je při tvorbě užitečných hodnot přímo vynakládána lidská pracovní síla. Podle rozsahu použití strojů existuje toto podrobnější členění:

- **Ruční výrobní proces**, kdy vykonává pracovník práci nástroji bezprostředně vlastní silou (někdy i bez nich). Ruční proces se vyskytuje v mechanických výroбах poměrně zřídka, častěji se používá v procesech pomocných a obslužných.
- **Mechanizovaný výrobní proces**, který probíhá na strojích (mechanizmech) s větším nebo menším podílem přímého fyzického působení člověka. Pro rozlišení postupného zvyšování působení strojů a omezování fyzické práce je používáno vnitřní členění tohoto procesu na:
 - Proces strojně-ruční, v němž je působení mechanismu na materiály spjata s fyzickou silou dělníka.
 - Proces strojní, v němž pracovník přímo na materiál nepůsobí, ale usměrňuje a zabezpečuje činnost mechanismu.

Výrobní proces s nepřímou účastí člověka je takový proces, kterého se člověk nezúčastní bezprostředně. Člení se na:

- **Automatizovaný výrobní proces**, který je uskutečňován přímým působením automatických strojů a přístrojů. Aktivita lidské pracovní síly se přesouvá zpravidla do oblasti obslužných procesů.
- **Aparaturní výrobní proces**, který probíhá v aparaturách. Je typický pro chemický průmysl. [7]

Tabulka 2 - Výrobní procesy podle účasti člověka [7]

Účast člověka	Proces	
Přímá	Ruční	
	Mechanizovaný	Strojně-ruční
		Strojní
Nepřímá	Automatizovaný	
	Aparaturní	

3.2 Typy výroby

3.2.1 Členění podle množství a druhů výrobků

V podniku můžeme vyrábět více druhů výrobků v menších množstvích nebo třeba jen jeden druh ve velkém množství. Podle toho, jaké množství určitého druhu výrobku je vyráběno, rozlišujeme tři základní typy výroby a to:

- **Kusová výroba** je taková, v níž se vyrábí po jednom nebo po několika málo kusech z mnoha různých druhů výrobků. Jde o výrobu typicky zakázkovou nebo prototypovou. Přitom se určitý druh výrobku může ve výrobě nepravidelně opakovat.
- **Sériová výroba** již vyžaduje menší počet druhů výrobků, které se pak vyrábějí opakovaně, pravidelně a ve větším množství. To množství, které se do výroby zadá najednou a vyrobí se bez přerušení, se nazývá výrobní série. Série téhož druhu výrobku se však nemusí pravidelně opakovat, ani počet kusů výrobku v nich nemusí být stejný (záleží na objednávkách nebo kontraktech, tj. smlouvách o odebrání určitého množství v určitém období). Je typická pro průmysl výrobních strojů. Sériovou výrobu lze ještě podrobněji členit na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou. Výrobním množstvím se malosériová výroba blíží kusové, velkosériová pak hromadné.
- **Hromadná výroba** je typická pro spotřební průmysl (elektronika, chladničky, osobní automobily apod.). Spočívá ve výrobě velkého množství jednoho druhu výrobku (případně v několika typech, např. automobil o dvou až pěti dveřích, pick-up, kombi, atd.). Tytéž činnosti se zde opakují pravidelně a po dlouhou dobu. [6]

3.2.2 Členění podle míry plynulosti výrobního procesu

- **Plynulá výroba** je taková výroba, kde se technologický proces nepřerušuje a to ani ve dnech pracovního klidu. Výrobky plynulé výroby se většinou vyrábějí hromadně a tím se vytvářejí ideální podmínky pro automatizaci. Proto také v těchto výrobních bylo již v minulosti dosaženo vysokého stupně automatizace. Nepřetržitost výroby je dána i skutečností, že zastavení i rozběh těchto výrobních je spojen se značnými náklady.

- **Přerušovaná výroba** je charakteristická tím, že se zde technologický proces přerušuje, jelikož zde vzniká řada netechnologických procesů (např. doprava materiálu, upnutí obrobku, atd.). Technologické operace zde představují jen nepatrnou část průběžné doby výroby. Tyto výroby mohou být bez větších nákladů zastaveny a opět spuštěny. Přerušovaná výroba je složitější než plynulá výroba v důsledku značné různorodosti operací a velkého počtu současně vyráběných výrobků. [7]

Typ výroby ovlivňuje volbu výrobní technologie, požadavky na vybavení stroji, nástroji, výrobním zařízením, možnost využití mechanizace a automatizace, nároky na technickou přípravu výroby. Každý typ výroby má své přednosti a nedostatky a vyžaduje jiný přístup k organizování. [6]

3.3 Organizace výroby

Organizace výroby znamená ve své podstatě uspořádání výrobních procesů v prostoru a čase a jejich propojení do jednoho celku, tedy výrobního systému. Dále tento pojem souvisí s organizací pracoviště.

Organizace výroby se potýká s následujícími problémy:

- problémy organizace práce a pracovišť
- optimální rozmístění a uspořádání výrobních zařízení (technologických, manipulačních a kontrolních zařízení)
- rozčlenění výrobního procesu na menší úseky, činnosti, operace a pohyby
- začlenění těchto úseků do vnitropodnikových útvarů
- specializace náplně těchto útvarů a vztahů mezi nimi [4]

Pracoviště je prostor v pracovním procesu, kde se plní pracovní úkol. Na rozdíl od pracovního místa, které je definováno jako nejmenší organizační jednotka obsazená jedním pracovníkem, může být pracoviště obsazeno i pracovní skupinou. Podle velikosti přiděleného prostoru se rozlišuje pracoviště stacionární, kdy se pracovní předměty přemísťují k pracovníkovi a pracoviště nestacionární, kdy se člověk pohybuje zpravidla za pevně uloženým pracovním předmětem. [2]

3.4 Materiálový tok

Materiálový tok je organizovaný pohyb materiálu (surovin, rozpracovaných dílů, výrobků, subdodávek, pomocných materiálů a odpadu), spojující jednotlivé výrobní operace nebo výrobní fáze.

Základní informace o materiálovém toku se získávají z konstrukční dokumentace (charakteristika a norma spotřeby materiálu), z technologické dokumentace (sled operací výrobního postupu) a plánovacích údajů (sériovost a opakovanost výroby).

Materiálový tok je obvykle značně komplikovaný, proto je k jeho zaznamenání a rozboru využíváno řady metod. Analýza se provádí postupně v různých krocích a do různé hloubky zpracování, s ohledem na podmínky a účel konkrétního rozboru. Přednost dáváme názorným a přehledovým metodám, které zachycují pohyb materiálu grafickou nebo tabulkovou formou.

Ve výrobním procesu rozeznáváme v podstatě pět základních druhů činností, jimiž materiál během svého toku výrobou prochází:

- Výrobní operace – materiál mění tvar, upravuje se nebo se sestavuje s jinými materiály a díly (montáž)
- Doprava – změna místa pohybem v jakémkoliv směru
- Kontrola – ověřování kvality i kvantity
- Skladování – shromažďování ve skladech všeho druhu
- Prodlení – nepředvídané zdržení, hromadění a čekání [7]

4 LAYOUT

Základem prostorové struktury výrobního procesu je pracoviště. Je to v podstatě ohraničená část výrobního prostoru přizpůsobená pro provádění určitého výkonu. Pro provádění daného výrobního úkolu je pracoviště odpovídajícím způsobem vybaveno a organizováno.

Mezi základní okolnosti, které při daném charakteru průmyslové činnosti ovlivňují prostorové řešení výroby, patří:

- **Generel organizace** – představuje komplexní situační rozmístění výrobních, skladovacích, energetických a ostatních objektů, příjezdových cest, vnitrozávodních komunikací, konfiguraci závodu a další. Poznání těchto informací je východiskem ke stanovení celkového prostorového rozložení výroby.
- **Sít' komunikací horizontálního i vertikálního charakteru** – je to sít' mezi objekty, které ovlivňují průběh výroby v prostoru.
- **Charakter budov** – jedná se o informace o účelu objektů, podlahové ploše, půdorysném a prostorovém řešení, nosnosti, o umístění dveří a vrat a jejich velikosti a jiných stavebních zvláštnostech.
- **Inženýrské sítě** – tyto mohou výrazně ovlivnit prostorové uspořádání výroby. Jedná se o rozvody vody, páry, plynu, elektrické energie, ale také kanalizační sít' apod.
- **Typ výroby** – předurčuje rozmístění pracovišť tak, že směrem od nižších typů výroby k vyšším rostou požadavky na dokonalejší uspořádání výroby.
- **Vnitropodniková specializace**
- **Manipulační prostředky** – zvláště pak jeřáby s pevnými jeřábovými dráhami, závodové železniční tratě a další zařízení jsou faktorem, se kterým je potřeba předem počítat.
- **Technologický postup** – zde se jedná o technologickou náročnost výroby, technologickou podobnost součástí a dosaženou úroveň kooperačních vztahů. [7]

Rozmístění pracovišť v prostoru výrobní jednotky a skladů může být zpravidla individuální nebo skupinové. Individuální rozmístění pracovišť se používá u nižších typů výrob, v nichž se výrobní procesy zpravidla neopakují, a celkový počet pracovišť je malý. Skupinové

rozmístění pracovišť se uplatňuje ve složitějších výrobních procesech a při vyšších typech výrob. Dělí se na dvě základní hlediska a to:

- Na základě příbuznosti výrobních operací a shodných technologií dochází k takzvanému technologickému uspořádání pracovišť.
- Podle charakteru vyráběného předmětu vzniká předmětné uspořádání pracovišť, někdy také označované jako součástkové. [7]

4.1 Technologické uspořádání pracovišť

Při tomto uspořádání jsou výrobní stroje a zařízení seskupovány podle jejich technologické příbuznosti (podle profesně shodných technologií). Zpracovávané materiály a polotovary přecházejí z jedné dílny do druhé a mohou se do téže dílny i několikrát vracet. Materiálové toky jsou dlouhé a často se křížují.

Prakticky se technologické uspořádání realizuje ve dvou možných variantách, lišících se organizací materiálového toku:

- Bez meziskladu – s volnou a nepravidelnou dopravou přímo mezi stroji, které dělají jednotlivé po sobě následující operace
- S centrálním meziskladem – s adresnou dopravou do meziskladu po každé operaci. Výhodou této varianty jsou menší nároky na výrobní plochy a lepší přehled při řízení výroby, ovšem za cenu příslušného zvýšení nároků na manipulaci s materiálem (skladování, doprava).

Technologické uspořádání se uplatňuje hlavně v kusové a malosériové výrobě. S rostoucím objemem výroby a s rostoucí specializací činností v podnicích se zpravidla přechází k předmětnému uspořádání pracovišť, které odstraňuje převážnou část nevýhod technologické specializace. [7]

4.2 Předmětné uspořádání pracovišť

Při předmětném uspořádání jsou pracoviště seskupována tak, jak to vyžaduje technologický postup daného výrobku, uzlu, nebo součásti. Za sebou jsou tedy řazena technologicky odlišná pracoviště podle sledu technologických operací (průběhu výroby) a zpracovávaný předmět postupuje během výrobního procesu nejkratší cestou přímo z jednoho pracoviště

na druhé. Výhody se dotahuje při výrobě stejných nebo technologicky podobných předmětů. Kritériem pro výběr druhu a typu strojů a pro jejich uspořádání je tedy postup výroby jednoho nebo více technologicky podobných předmětů.

Prakticky se předmětné uspořádání uplatňuje ve dvou základních formách v závislosti na počtu a výrobním množství vyráběných předmětů (hnízdové a linkové). [7]

4.2.1 Hnízdové uspořádání pracovišť

Je vhodné pro výrobu většího počtu a nižšího výrobního množství technologicky podobných výrobků. Realizuje se zejména v případech, kdy sortiment součástí vykazuje konstrukčně-technologickou příbuznost a využívá se při tom technologické standardizace.

Výroba „v hnízdě“ probíhá nejčastěji ve volné časové návaznosti a proto musí být s rozmístěním strojů řešena i problematika mezioperačního skladování. V závislosti na počtu vyráběných dílů, složitosti výroby a stupni mechanizace, automatizace a integrace technologických a manipulačních činností může být hnízdové uspořádání vytvořeno jako:

- Volně rozptýlené
- Buňkové
- Modulární
- Řadové

4.2.2 Linkové uspořádání pracovišť

Linkové uspořádání výroby se používá při výrobě menšího počtu (jednoho nebo jen několika málo) a vyššího výrobního množství technologicky podobných produktů.

Podle počtu vyráběných výrobků se linkové uspořádání realizuje jako:

- Pružná linka (vícepředmětná linka, skupinová linka)
- Proudová linka (jednopředmětná linka) [7]

5 METODA 5S

5.1 Obecná charakteristika

Metoda 5S označuje 5 základních principů péče o pracoviště. Písmeno „S“ označuje počáteční písmena japonských slov, které tyto principy popisují.

- Seiri – úklid, vše přebytečné odstranit, ponechat pouze používané a funkční prostředky
- Seiton – pořádek, uložit každý předmět na své místo, zvýšit přehlednost a funkčnost
- Seiso – čištění, dodržování pořádku na pracovišti jako základ vyšší kvality práce
- Seiketsu – standardizace, pomocí standardů podporovat návyky v pořádku, čištění, úklidu
- Shitsuke – disciplína, dodržovat předpisy a normy na pracovišti [13]

V dnešní době je praktikování těchto pěti S v podstatě povinné pro všechny výrobní podniky. Pozorný odborník na řízení pracoviště dokáže zhodnotit kvalitu podniku během pěti minut, jestliže se podívá, co se na jeho pracovištích děje s ohledem na odstraňování plýtvání a praktikování 5S. Nepřítomnost pěti S znamená nevykonnost, plýtvání, nedostatek sebedisciplíny, nízkou pracovní morálku, špatnou kvalitu, vysoké náklady a neschopnost plnit dodávky. Dodavatele, kteří nepraktikují 5S, nebudou brát jejich potenciální zákazníci vážně. Těchto pět bodů dobrého hospodaření představuje počáteční bod pro jakoukoli společnost, jež chce být uznávána jako zodpovědný výrobce a kandidát na dosažení světové třídy. [1]

5.2 Zavedení 5S

V rámci koncepce kaizen má proces stejnou hodnotu jako výsledek. Aby bylo možné lidi přimět k pokračování v aktivitách typu kaizen, je nutné vše pečlivě naplánovat, zorganizovat a provést. Manažeři často touží vidět výsledky příliš brzy a snaží se přeskočit životně důležité procesy. 5S není žádná pomíjivá módní vlna, ale neustálá součást každodenního života. Jakýkoli projekt v rámci koncepce kaizen proto musí zahrnovat také následné kroky.

Protože kaizen se zabývá také odporem lidí k provádění změn, prvním krokem je připravit zaměstnance duševně na to, aby akceptovali 5S ještě než kampaň vypukne. Na začátku by proto mělo být dost času k prodiskutování celé filozofie 5S a jejího přínosu.

Hlavními přínosy tedy jsou:

- vytvoření čistého, hygienického, příjemného a bezpečného pracovního prostředí
- oživení pracoviště a zásadní zlepšení pracovní morálky a motivace k práci
- odstranění různých druhů plýtvání díky lepšímu přístupu k nástrojům, usnadnění práce, omezení fyzicky náročné práce a uvolnění prostoru na pracovišti

Jakmile management pochopí všechny výhody a celkový přínos projektu zavádění 5S a dokáže je vysvětlit zaměstnancům, může s projektem začít. [1]

5.3 Jednotlivé kroky 5S

5.3.1 Seiri

První krok, seiri, zahrnuje klasifikaci všech položek na pracovišti do dvou kategorií na nezbytné a zbytečné, přičemž důležité je odstranění těch zbytečných. Měl by být zaveden strop pro počet nezbytných položek. Na pracovišti lze nalézt mnoho různých věcí. Bližší pohled však odhalí, že pouze nemnoho z nich je potřebných pro každodenní práci. Mnoho dalších nebude buď použito nikdy nebo budou potřeba v daleké budoucnosti. Provozy bývají plné nepoužívaných strojů, upínačů a forem, zmetků, obrobků, surových materiálů, zásob a dílů, polic, kontejnerů, stolů, ponků, krabic a dalších věcí. Jednoduchým základním pravidlem je odstranit vše, co nebude použito v nejbližších 30 dnech.

Seiri často začíná kampaní červených štítků. Vyberte jednu část pracoviště či provozu jako místo pro seiri. Členové vybraného týmu 5S přijdou na toto místo se svazkem červených štítků a těmi označí vše, co budou považovat za zbytečné. Čím budou štítky větší a čím jich bude více, tím lépe. Štítkem by měly být označeny i věci, u nich není zcela jasné, zda budou potřeba či nikoli. [1]



Obrázek 3 – Červený štítek 5S [14]

Někdy se může stát, že zaměstnanci provozu naleznou červený štítek na věcech, které ve skutečnosti potřebují. Aby si je mohli ponechat, musí předvést, k čemu je potřebují. Jinak je vše, co je označené červeným štítkem, odstraněno. Věci, u nichž neexistuje důvod, aby v provozu zůstaly, a nemají ani žádné budoucí využití a žádnou hodnotu, jsou vyhozeny. Věci, které nebudou potřebné v následujících 30 dnech, ale budou potřebné někdy v budoucnu, jsou přestěhovány na příslušné místo. Rozpracované výrobky či obrobky, které přesahují potřeby daného provozu, by měly být přestěhovány buď do skladu nebo zpátky do procesu, jenž je zodpovědný za jejich nadbytečnou výrobu.

V rámci procesu seiri lze získat cenný vhled do toho, jak v podniku vše probíhá. Kampaň červených štítků za sebou zanechává horu zbytečných věcí a před zaměstnanci stojí nepříjemné otázky typu: Kolik peněz je vázáno v předčasně vyrobených produktech? Lidé se ptají sami sebe, jak se mohli chovat tak hloupě.

Manažeři i řadoví zaměstnanci musí takovou marnotratnost na pracovišti vidět na vlastní oči, aby jí uvěřili. Pro manažery je to praktický způsob, jak se podívat na to, jak zaměstnanci pracují. Například při nálezů hromady zásob by se měl manažer zeptat: Jaký systém posílání objednávek dodavatelům vlastně používáme? Jaká komunikace probíhá mezi plánovacím oddělením a výrobou?

Stejně přísní by měli být manažeři také ve chvíli, kdy narazí na přebytek rozpracovaných výrobků. Taková situace poukazuje na zásadní nedostatky v systému, třeba na nedostatečnou kontrolu mezi výrobou a nákupem. Rovněž poukazuje na nedostatečnou pružnost při reagování na změny v časových plánech výroby.

Odstranění zbytečných věcí prostřednictvím kampaně červených štítků rovněž uvolňuje místo a zvyšuje pružnost využívání prostoru na pracovištích, protože zůstává pouze to, co je opravdu potřebné. V této fázi musí být určen maximální počet položek – dílů a zásob, rozpracovaných produktů, obrobků atd. – které mohou na pracovišti zůstat. [1]

5.3.2 Seiton

Jakmile proběhl krok seiri, vše zbytečné bylo z provozu či pracoviště odstraněno a na místě zůstal pouze minimální počet věcí skutečně potřebných. Ale tyto potřebné věci jako třeba pracovní nástroje, jsou k ničemu, nejsou-li po ruce nebo musí-li je člověk hledat. Což nás přivádí k dalšímu, druhému, kroku správného hospodaření – seiton.

Seiton znamená věci klasifikovat podle jejich použití a seřadit tak, aby jejich nalezení vyžadovalo minimum času a úsilí. Abychom toho dosáhli, každá položka musí mít své místo určení, název a objem či počet. Nejenom místo, ale i maximální počet položek povolených na pracovišti musí být specifikován. Například rozpracované výrobky nelze produkovat v neomezeném počtu. Namísto toho musí být místo na podlaze vymezené pro krabice s těmito výrobky jasně vyznačené a musí se určit jejich maximální povolený počet. Ze stropu nad krabicemi může třeba viset závaží, znemožňující naskládat na sebe více krabic než je povoleno. Jakmile je dosaženo maximálního povoleného objemu zásob, výroba v předchozím výrobním procesu se musí zastavit. Tímto způsobem zajišťuje seiton tok minimálního počtu položek na pracovišti od jednoho procesu k druhému na základě metody „první zařazen, první vybrán“.

Položky ponechané na pracovišti by měly být na určeném místě. Jinými slovy, každá položka by měla mít své místo určení. Zdi by měly být jednotně očíslovány. Umístění takových položek, jako jsou zásoby, rozpracované výrobky, požární hydranty, nástroje, formy a vozíky by měly být označeny speciálními značkami. Značky na podlaze nebo v jednotlivých částech pracoviště označují místa pro rozpracované výrobky, například vytváří místo, dostatečné pro uskladnění maximálního povoleného počtu této položky. Jakákoli odchylka od tohoto maximálního počtu se proto okamžitě projeví. Nástroje by měly být umístěny na

dosah a mělo by být snadné je vzít do ruky a zase odložit na místo. Jejich siluety mohou být kupříkladu namalovány na povrchu místa, kam patří, takže je snadné zjistit, že je právě někdo používá.

Rovněž chodby a průchody by měly být příslušně barevně označeny. Tak jako slouží jiné místa k uskladnění zásob nebo rozpracovaných výrobků, chodby slouží k pohybu. Proto by měly být úplně prázdné, aby byl jakýkoli zde nechaný předmět okamžitě viditelný jako abnormalita a mohl být odstraněn. [1]

5.3.3 Seiso

Seiso znamená vyčistit pracoviště, tedy stroje a nástroje, ale také podlahy, zdi a další místa. Existuje rovněž poučka „Seiso znamená kontrolu“. Obsluha stroje může během čištění narazit na různé drobné poruchy a nedostatky. Je-li stroj pokrytý mastnotou, sazemí a prachem, je těžké odhalit jakékoli problémy, které se mohou na stroji objevit. Během čištění je však snadné zaznamenat únik oleje, prasklinu v krytu, či uvolněné matice a šrouby. Jakmile jsou tyto problémy odhaleny, je snadné je uvést do pořádku.

Říká se, že většina poruch na strojích začíná vibracemi (z důvodu uvolněných matic a šroubů), proniknutím cizích částeczek do stroje nebo nedostatečným mazáním. Z tohoto důvodu je seiso pro obsluhu stroje důležitou činností, protože umožňuje odhalit mnoho užitečného. [1]

5.3.4 Seiketsu

Seiketsu znamená udržovat osobní čistotu v tom smyslu, že má člověk na sobě vhodný pracovní oděv, ochranné brýle, rukavice a pracovní boty, a že je pracoviště udržováno v čistém a zdravotně nezávadném stavu. Další interpretací výrazu seiketsu je pokračovat neustále a každodenně v práci na seiri, seiton a seiso.

Je například snadné projít proces seiri jednou a dosáhnout určitých zlepšení, ale bez snahy pokračovat v této činnosti se situace opět vrátí tam, kde byla. Dosáhnout na pracovišti zlepšení pouze jednou je snadné. Ale pokračovat v tom na každodenní bázi je něco úplně jiného. Management musí zavádět systémy a postupy, jež zajistí kontinuitu seiri, seiton a seiso. Je naprosto nezbytné, aby management pocíťoval vůči 5S závazek, podporoval tyto kroky a účastnil se jich. Manažeři musí například rozhodnout, jak často by měly činnosti

seiri, seiton a seiso probíhat a kdo by se jich měl účastnit. To by mělo být součástí každoročních plánů práce. [1]

5.3.5 Shitsuke

Shitsuke znamená sebedisciplíny. Lidé, kteří praktikují předchozí čtyři kroky kontinuálně – tedy lidé, u nichž jsou tyto činnosti součástí každodenní rutiny – získali sebedisciplínu.

Těchto 5S můžeme nazývat filosofií či způsobem života. Základem 5S je dodržovat to, na čem jsme se dohodli. Zaměstnanci musí v každém kroku dodržovat zavedená a dohodnutá pravidla a než dosáhnou shitskuke, osvojí si sebedisciplínu potřebnou k jejich každodennímu dodržování. Proto se jmenuje poslední krok právě sebedisciplína.

V tomto posledním kroku stadiu by měl management zavést standardy pro každý z pěti kroků a zajistit, aby je zaměstnanci dodržovali. Součástí těchto standardů by měl být způsob, jak v každém z těchto kroků hodnotit dosažený pokrok. [1]

5.3.6 Způsoby hodnocení úrovně 5S

- vlastní hodnocení
- hodnocení odborným poradcem
- hodnocení nadřízeným
- kombinace výše uvedeného
- soutěžení mezi jednotlivými pracovišti

Ředitel podniku by měl iniciovat soutěž mezi zaměstnanci. Poté může vyhodnotit stav 5S na každém pracovišti a vybrat nejlepší a nejhorší. Ti nejlepší mohou být nějakým způsobem odměněni, zatímco ti nejhorší dostanou do ruky kbelík a koště. Bude to pro ně pobídka dělat svou práci lépe, aby se příště s kbelíkem a koštětem blíže seznámil zase někdo jiný.

Aby bylo možné zaznamenat pokrok, manažeři podniku i manažeři jednotlivých pracovišť musí provádět hodnocení pravidelně. Až poté, co byla schválena práce na prvním kroku, mohou zaměstnanci přejít ke kroku dalšímu. Součástí tohoto procesu je pocit dobře vykonané práce.

Po dokončení seiso by se pozornost managementu měla obrátit k novému horizontu - konkrétně k udržení a zajištění tempa celého procesu a nadšení jeho účastníků. Po tvrdé práci v prvních třech krocích a dosažení viditelných zlepšení na pracovišti si zaměstnanci začínají myslet „Zvládli jsme to!“ a na chvíli si budou chtít odpočinout. Podmínky na pracovišti se okamžitě začnou vracet do původní podoby, což pro manažery znamená nutnost vybudovat systém, jenž zajistí kontinuitu všech aktivit v rámci 5S. [1]

5.4 Důvody zavádění 5S

Nejčastěji se tato metoda zavádí z těchto důvodů:

- Velké znečištění v provozech
- Nepořádek a přebytečné věci v provozech
- Skryté abnormality na strojích
- Překážky v toku výroby díky zbytečným věcem a častému hledání
- Apatie lidí k nepořádku, únikům a abnormalitám
- Lepší image společnosti [8]



Obrázek 4 – Jednotlivé kroky 5S [15]

6 VIZUALIZACE

6.1 Obecná charakteristika

Nezbytně nutnou součástí 5S na pracovišti je by měla být jeho vizualizace. Lidé vnímají zhruba 80% věcí zrakem, tudíž by tomu mělo být přizpůsobeno každé pracoviště.

Jak se vyvíjí nové technologie a informační systémy, dochází ke vzkříšení jednoho z nejstarších způsobů komunikace, a sice vizuální komunikace. [16]

Problémy je potřeba na pracovišti zviditelňovat. Jestliže abnormality nelze odhalit, proces výroby nelze řídit. Proto je prvním principem viditelného managementu posvítit si na problémy.

Jestliže prvním důvodem existence viditelného managementu je zviditelnit problémy, druhým je pomoci dělníkům i vedoucím zůstat v přímém kontaktu s realitou. Viditelný management je praktickou metodou určování, kdy je vše pod kontrolou a varování v případě, že se objeví abnormalita. Jestliže viditelný management funguje, všichni na pracovišti mohou řídit a zdokonalovat procesy. [1]

6.2 Vizuální management 5M

Management musí na pracovišti řídit 5M (lidské zdroje, stroje, materiály, metody a měření). Jakákoli abnormalita ve vztahu k 5M musí být zviditelněna.

6.2.1 Lidské zdroje

Pracovní morálku lidí na pracovišti lze měřit počtem podaných zlepšovacích návrhů, rozsahem účasti v kroužcích kontroly kvality a čísly o absencích. Profesní úroveň zaměstnanců by měla být zviditelněna na informační tabuli, která informuje o tom, kdo je zaškolený k jakým činnostem a kdo potřebuje dále zaškolit. Dále by měly být viditelné standardy ukazující správný způsob, jak práci vykonávat – například jednobodový standard nebo standard v podobě pracovního sešitu, musí být na viditelném místě.

6.2.2 Stroje

Jestliže jsou součástí stroje vybaveny zařízením jidoka a poka-yoke (bezpečnostní pojistka), stroj se zastaví v okamžiku, kdy se objeví nějaký problém. Vidíme-li stroj, jenž se za-

stavil, musíme vědět, proč se zastavil. Hladina mazání, frekvence výměny mazadel a jejich typ musí být jasně vyznačené. Kovové kryty by měly být vyměněny za kryty průhledné, aby obsluha viděla případné poruchy uvnitř stroje.

6.2.3 Materiály

Adresa, kde je materiál uskladněn, musí být viditelná, stejně jako objem zásob a čísla součástí. Chybám by mělo zabránit používání různých barev. K signalizaci abnormalit, jako je třeba nedostatek zásob, lze použít signální lampy nebo zvukové signály.

6.2.4 Metody

Pracovní sešity se standardy, viditelně umístěné na každém pracovišti umožňují poznat, zda-li zaměstnanci dělají svou práci správně. Tyto sešity by měly specifikovat pracovní postup, dobu jednoho pracovního cyklu, bezpečnostní opatření, kontrolní body kvality a návod, co dělat, vyskytnou-li se nepravidelnosti.

6.2.5 Měření

Měřidla musí být jasně označena, aby ukazovala bezpečný provozní rozsah hodnot. Tím můžeme zkontrolovat, že proces probíhá hladce. Na strojích by měly být nalepeny pásy reagující na teplo pro kontrolu přehřátí. [1]

Na pracovištích by měly na viditelných místech viset tabulky trendů zaznamenávající počet podaných zlepšovacích návrhů, přehled o výrobě, cíle zlepšení kvality a produktivity, snižování doby nastavení strojů a pokles v počtu pracovních úrazů. [1]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI PWO UNITOOLS CZ A.S.



Obrázek 5 – Areál společnosti [17]

7.1 Historie společnosti

Společnost PWO Unitools CZ a.s. byla založena v roce 1992 jako společnost s ručením omezeným – Unitools s.r.o., která se zabývala výrobou nástrojů pro plechové a plastové díly do 2,5 tuny. V roce 1995 byla založena obchodní divize Unitools Press, která lisovala plechové výlisky. V dalším roce došlo k rozšíření výrobní haly pro výrobu nástrojů do maximálně 6 tun, přičemž se zdvojnásobila výrobní plocha na 1600 m². V tomto roce byla také uskutečněna první dodávka pro Volkswagen Group. V roce 1998 byla společnost Unitools s.r.o. převedena na akciovou společnost. Dva roky na to jí byla udělena cena Corporate Leading Supplier Award – The Leading Edge. V roce 2001 byla vybudována nová výrobní hala s plochou 970 m², čímž byla celková plocha rozšířena na 2.570 m². V témže roce byla zavedena výroba lisovacích nástrojů do maximálně 12 tun a vstřikovacích forem do maximálně 8 tun. V roce 2003 se uskutečnila první dodávka nástrojů pro Daimler AG. Důležitým mezníkem v historii společnosti byl rok 2005, kdy byla převzata společností PWO Oberkirch AG a byla vybudována nová výrobní hala s plochou 1500 m² pro plechové výlisky. Dne 27.4.2006 byl změněn obchodní název na PWO Unitools CZ a.s. a v tomto roce byla započata výroba výlisků pro automobilový průmysl. V roce 2007 byla postavena další hala pro lisování a montáž o ploše 1380 m² a byl zde instalován transferový lis na

1250 tun. V roce 2008 byla vybudována druhá lisovna o ploše 1600 m² a logistická hala, které má rozlohu 360 m² a zároveň byl pořízen druhý 1250 tunový transferový lis. V roce 2009 byl nainstalován postupový lis Beutler 500t.

7.2 Současnost

Prvořadým podnikatelským cílem PWO Unitools CZ a.s. je úspěšná existence na trhu a rozvoj firmy. Předpokladem k tomu jsou spokojení zákazníci. Zajištění spokojenosti zákazníků je nejvyšší cíl všech aktivit společnosti. Tyto aktivity jsou podporovány všemi pracovníky, kteří jsou v kontaktu se zákazníky, těmi kteří vyvíjejí produkty a procesy, těmi kteří tvoří přidanou hodnotu produktů až po ty, kteří poskytují podporu hlavním procesům. S pomocí inovativního a hodnotově orientovaného myšlení a jednání je neustále zlepšován prospěch zákazníků z produktů a služeb, a tím dosaženo dlouhodobého a plynulého zvyšování hodnoty podniku, zajišťování pracovních míst a vytváření přiměřené dividendy pro své akcionáře.

Akciová společnost PWO Unitools CZ a.s. nabízí komplexní služby vývoje, konstrukce, výroby nástrojů a výroby plechových výlisků pro automobilový průmysl. Největší podíl její produkce (87 %) je určen pro export do Německa, Norska, Slovenska aj.

Zlepšování systému, aplikace nových technologií a certifikace dle normy VDA 6.4 jsou aktivity, které řadí PWO Unitools CZ a.s. na úroveň dodavatelů světové třídy.

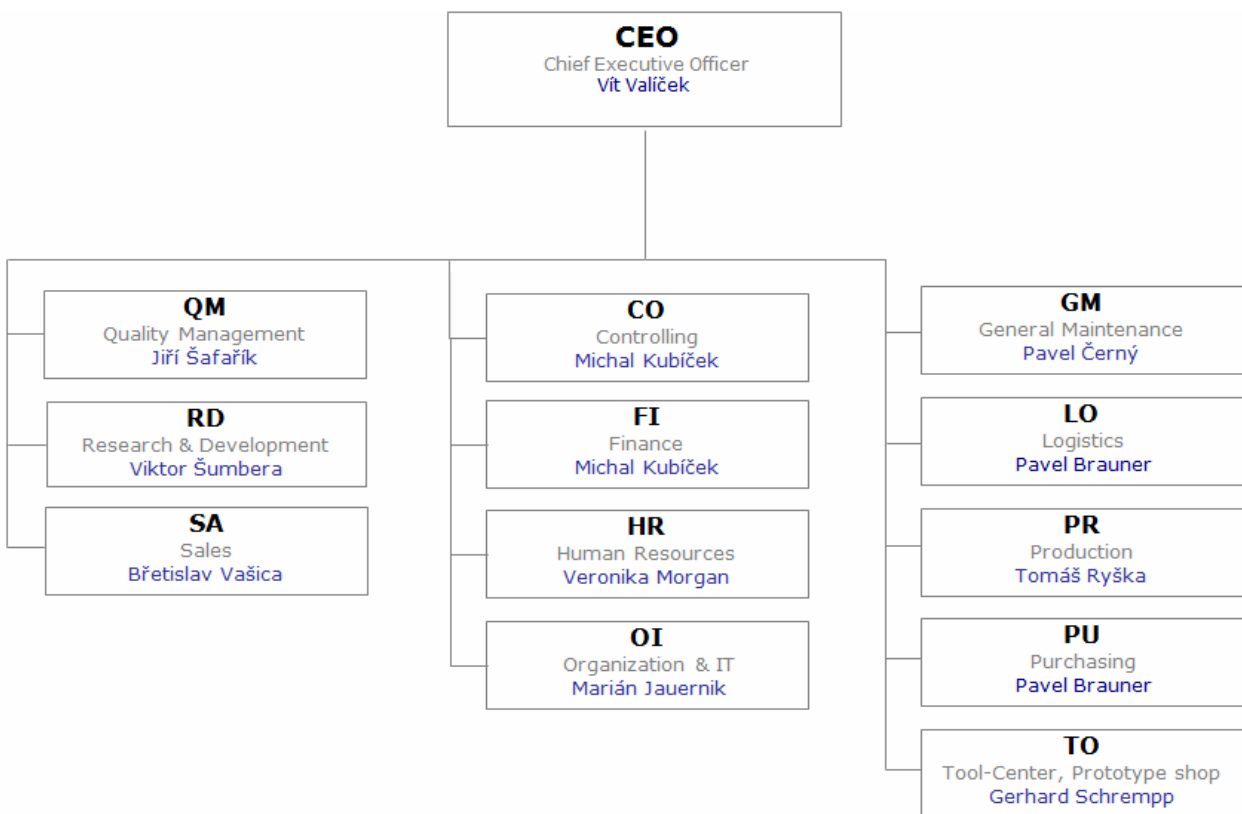
PWO Unitools CZ a.s. je společností zaměstnávající 300 lidí. Firma staví na odbornosti a kvalifikaci svých zaměstnanců. Růst a úspěch je založen na osobní odpovědnosti každého jednotlivce.

Společnost považuje ochranu životního prostředí v souvislosti s trvalým úsilím o další rozvoj za pevnou součást všeobecné podnikové strategie. Ochrana životního prostředí hraje v celé společnosti významnou roli. Společnost se hlásí ke své sociální odpovědnosti za ochranu životního prostředí ku prospěchu současné i budoucí generace, jakož i ke své povinnosti respektovat zákony a nařízení vážící se k ochraně životního prostředí.

7.3 Vize, cíle, poslání

Společnost PWO Unitools CZ a.s. se chce stát dominantním výrobcem nástrojů a významným dodavatelem plechových vylisků pro automobilový průmysl. Pevné držení trhu si hodlá zajistit tím, že se zaměří i nadále na zákazníka a analýzou bude zachycovat trendy vývoje, na které bude účinně, dynamicky a pružně reagovat. Posláním společnosti je poskytování komplexních služeb vývoje, konstrukce a výroby nástrojů. Svým zákazníkům bude i nadále nabízet vysokou kvalitu služeb za konkurenční cenu.

7.4 Organizační schéma

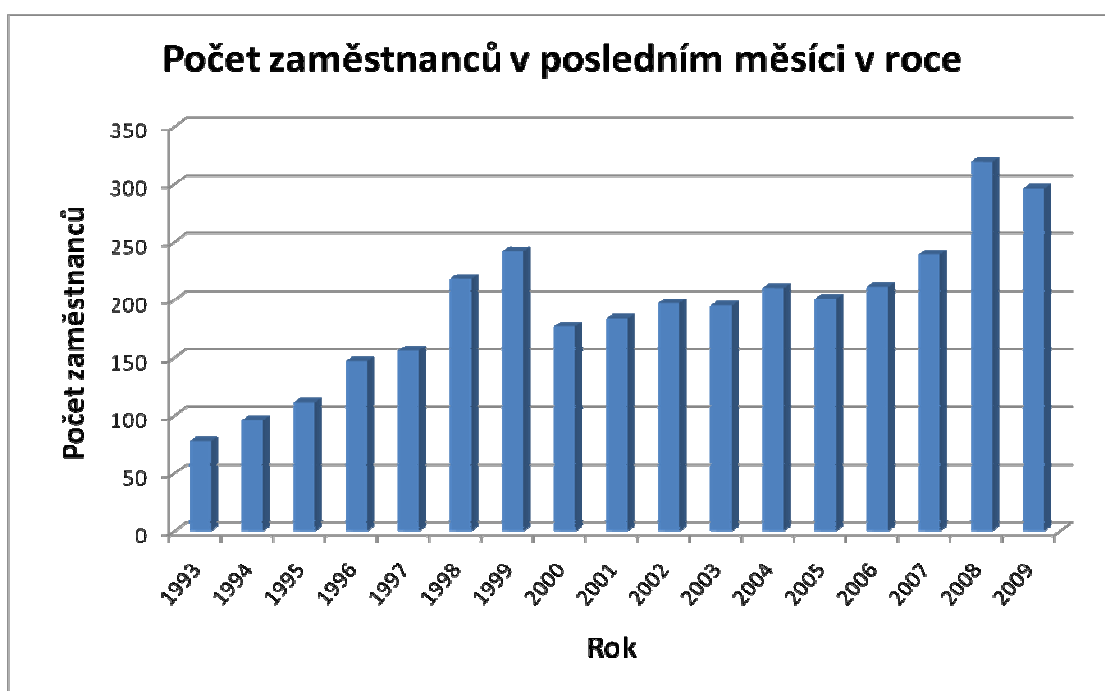


Obrázek 6 – Organizační schéma [18]

7.5 Údaje o zaměstnancích

V roce 1993 kdy společnost již rok fungovala, měla 78 zaměstnanců. Počet zaměstnanců pozvolna rostl až do roku 1996, kdy byla rozšířena výrobní hala pro výrobu nástrojů na dvojnásobek. V tomto roce rapidně vzrostl i počet zaměstnanců na 147. Další rapidní nárůst zaměstnanců zaznamenala firma v roce 1998, kdy byla převedena na akciovou společnost. Počet zaměstnanců v tomto roce byl 218. V dalším roce se počet zaměstnanců mírně

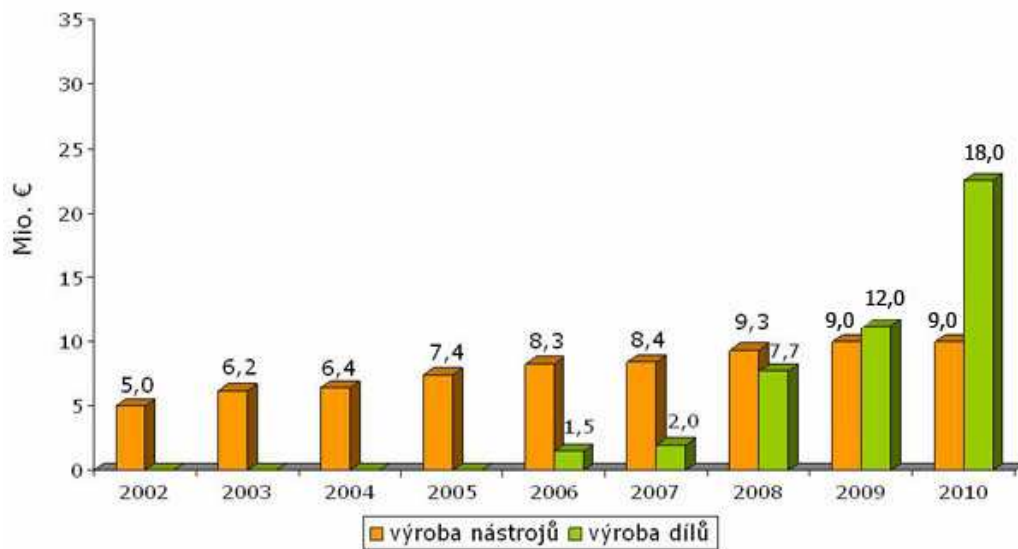
zvýšil. Důležitým mezníkem byl rok 2000. V tomto roce klesl počet zaměstnanců o 65 a zastavil se na čísle 177. Tento pokles byl způsoben prodejem lisovny Unitools Press. Od tohoto roku počet zaměstnanců mírně rostl, jak se společnost rozrůstala. Další prudký nárůst byl zaznamenán v roce 2008, kdy společnost vybudovala novou logistickou halu a postavila lisovnu II, kde byl nainstalován nový transferový lis na 1250 tun. Počet zaměstnanců v tomto roce dosáhl čísla 319. V roce 2009 počet zaměstnanců klesl v důsledku hospodářské krize na 296 zaměstnanců. Nyní, v roce 2010 má společnost 303 zaměstnanců.



Obrázek 7 – Vývoj počtu zaměstnanců [vlastní zpracování]

7.6 Vývoj obratu

Jak můžeme vidět v grafu, za posledních osm let má obrat stále rostoucí tendenci. Zlomovým je rok 2006, kdy se začaly vyrábět výlisky. Od prvního roku výroby dílů roste obrat z těchto dílů mnohem rychleji, než obrat z výroby nástrojů. V posledních dvou letech se pohybují obrat z výroby nástrojů okolo devíti milionu eur, zatímco obrat z prodeje sériových dílů byl v roce 2009 dvanáct milionů eur a v roce 2010 se očekává obrat z prodeje sériových dílů osmnáct milionů eur. Z toho vyplývá, že pokud se tento trend nezmění, bude mít hlavní podíl na obratu prodej sériových dílů.



Obrázek 8 – Vývoj obrátu [17]

7.7 Odběratelé

Tabulka 3 – Odběratelé [vlastní zpracování]

Odběratel	Stát
Autotechnik	Česká Republika
Magna Cartech	Česká Republika
Karsit	Česká Republika
Key Tec (Philips)	Česká Republika
Klein & Blažek	Česká Republika
Škoda / VW	Česká Republika
Wagon automotive	Česká Republika
Tower Automotive	Slovenská republika
Matador - Inalfa	Slovenská republika
Faurecia Autositze GmbH	Německo
BMW	Německo
PWO Oberkirch AG	Německo
Daimler Chrysler	Německo
LÄPPLE	Německo
Brose Fahrzeugteile GmbH	Německo
KWD	Německo
Linde + Wiemann	Německo
Hydro Aluminium	Norsko
PWO Canada	Kanada
Wabco B.V.	Nizozemí

8 VÝROBNÍ PROGRAM

Výrobní program sestává z kusové a velkosériové výroby. V kusové výrobě se vyrábí především lisovací nástroje a měřicí přípravky, které jsou pak dále použity ve velkosériové výrobě vylisků.

8.1 Kusová výroba

8.1.1 Lisovací nástroje

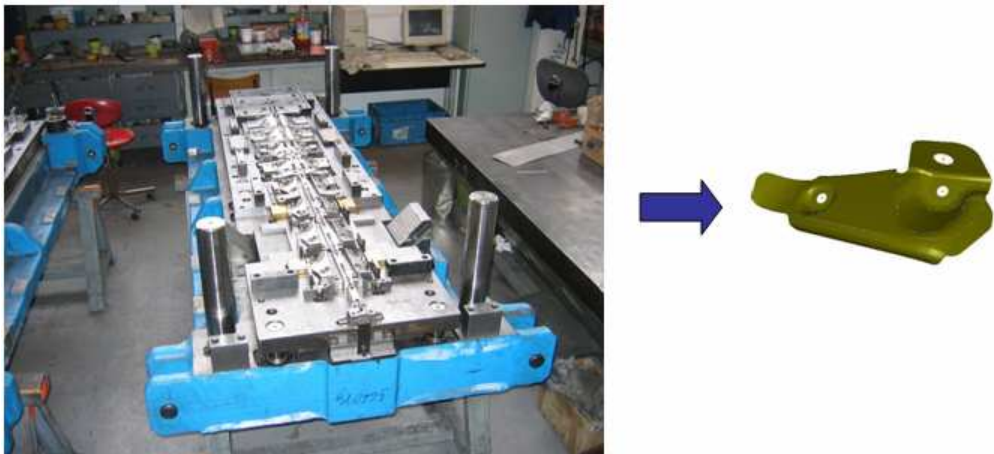
Pomocí těchto nástrojů se stříhají, ohýbají a táhnou plechy. Tyto lisovací nástroje mají pouze s jednu operaci.



Obrázek 9 – Lisovací nástroj [17]

8.1.2 Postupové a transferové nástroje

Na těchto nástrojích se lisují složitější vylisky, k jejichž finálnímu tvaru je třeba více operací. Svitek plechu projíždí v určitých cyklech litem a v každém cyklu nástroj vykoná jednu operaci na projíždějícím svitku, až v posledním cyklu vypadne hotový vylisek.



Obrázek 10 – Postupový nástroj [17]

8.1.3 Měřicí přípravky

Jsou většinou zhotoveny na přání zákazníka, někdy však k interním potřebám měření vlastních výrobků.



Obrázek 11 – Měřicí přípravek [17]

8.2 Velkosériová výroba

8.2.1 Výlisky



Obrázek 12 – Výlisek [17]

8.2.2 Kompletní díly do aut



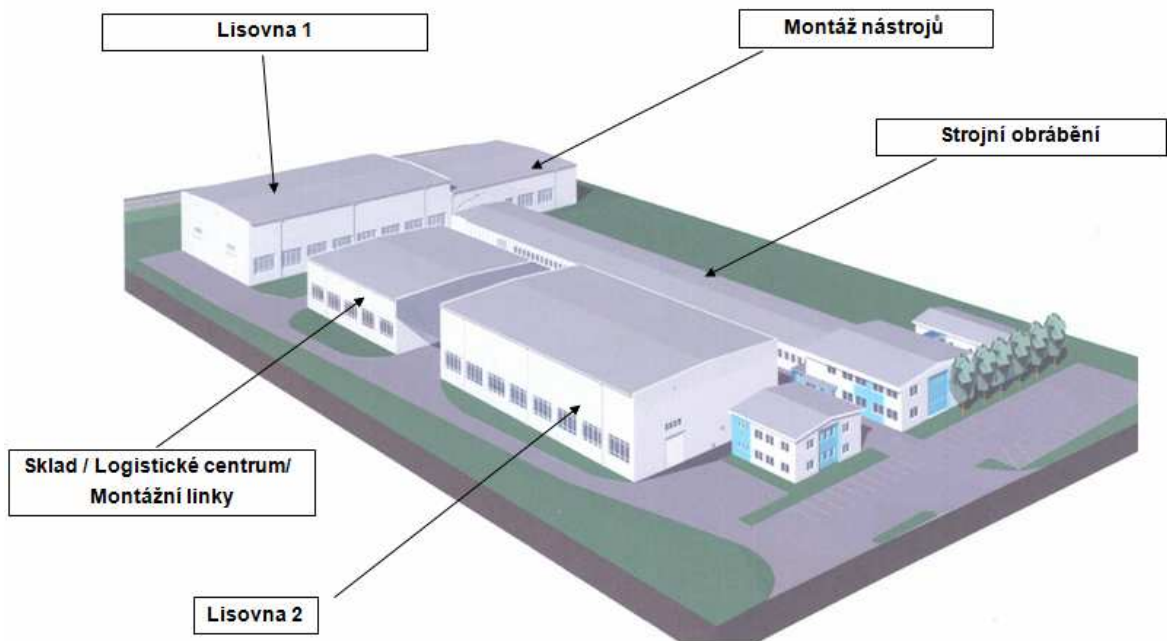
Obrázek 13 – Kompletní díl [17]

9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

9.1 Uspořádání výrobních hal

Výroba společnosti PWO Unitools CZ a.s. je umístěna v pěti výrobních halách.

V hale strojního obrábění probíhá kusová málo opakovaná výroba jednotlivých dílů do lisovacích nástrojů. Tyto díly pak putují do haly montáže nástrojů, kde probíhá kompletace lisovacích nástrojů, které jsou dále prodávány nebo převezeny do lisovny 1 či lisovny 2. V těchto halách se lisují jednotlivé komponenty do automobilů. Některé výlisky jsou uskladněny ve skladu a následně prodány a některé jdou dále na montážní linky, kde se kompletují.



Obrázek 14 – Model areálu společnosti

9.2 Proces konstrukce a výroby automobilového dílu

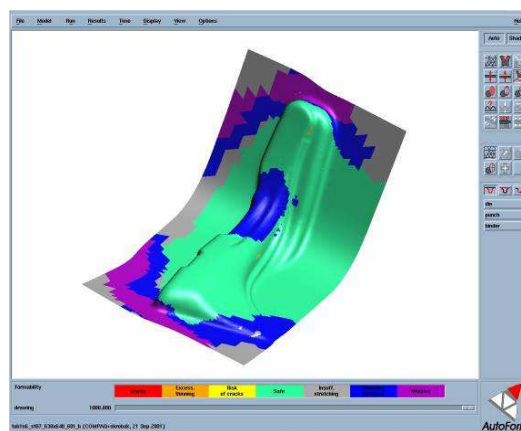
Převážná většina vyráběných lisovacích nástrojů je určena pro výrobu výlisků určených pro výrobu automobilů.

Celý proces začíná technickou přípravou výroby. Zde je zabezpečen komplexní vývoj v oblasti plechových výtažků, kde je počítána konstrukce dílů a následné ověření lisovatelnosti dílu, či komplexní vývoj technologie lisování pro výrobky z plechu. K ověření tech-

nologie výroby dílu lisováním je použito softwarových produktů Autoform Incremental a Autoform Trim.

Konstrukce nástroje je realizována s využitím 3D CAD softwaru Solid Edge a Catia. Konstrukce je prováděna s využitím normalizovaných, typizovaných a unifikovaných dílů.

Oddělení pro technologickou přípravu výroby pak dále zpracovává technologickou dokumentaci a postupy pro výrobní činnost. Řízení CNC strojů a odladění technologických parametrů programu je provedeno CAM systémy. Výstupem jsou také postupové listy, který určují parametry jednotlivých součástí nástroje.



Obrázek 15 – Simulace průběhu lisování

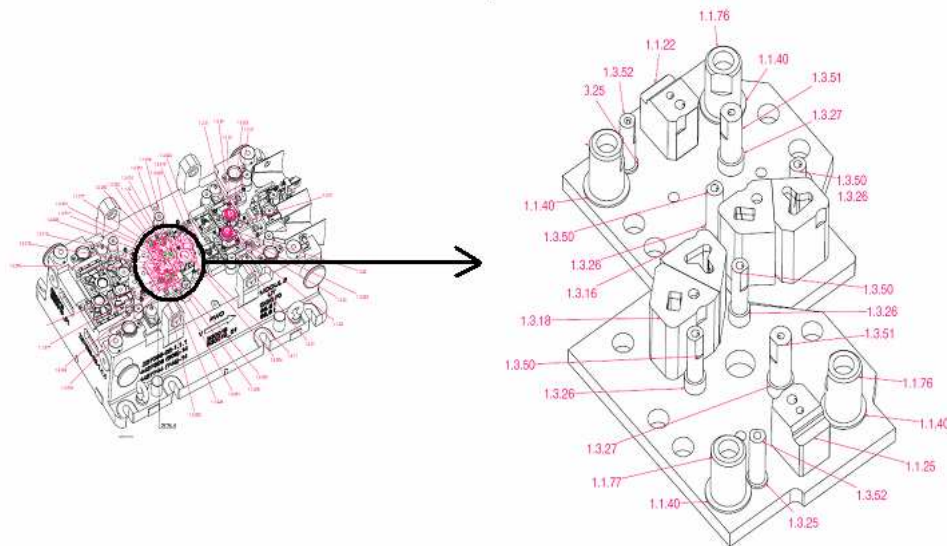
Dle postupových listů se řezou jednotlivé polotovary do odpovídající velikosti z masivu oceli. Tyto nařezané kusy pak putují halou strojní výroby, kde jsou upravovány vrtáním, soustružením, frézováním a broušením do požadovaného tvaru. Takto upravené díly se nechávají vykalit a získají tak požadovanou pevnost.

Po navrácení dílů z kalírny se musí tyto díly znovu upravit, jelikož kalením mohlo dojít ke změně jejich tvaru.

Následuje kontrola kvality. Komplexnímu zabezpečování jakosti pomáhá dobře vybavené oddělení řízení jakosti. Na souřadnicovém CNC měřícím stroji jsou měřeny a vyhodnocovány tvarové části nástrojů i zkušební a referenční vzorky. Měřené díly jsou proměřovány dle výkresu a CAD dat. Výsledky měření jsou zpracovány do měřících protokolů. Tyto dohotovené díly jsou pak převezeny do haly montáže nástrojů.

V hale montáže nástrojů se také nacházejí dvě horizontální vyvrtávačky CNC, které obrábějí objednané odlitky, do kterých se následně skládají jednotlivé díly. Tyto odlitky mají váhu až 3 tuny. Po montáži jsou nástroje připraveny ke zkoušení. Lisovací nástroje do liso-

vací síly 630 tun jsou zkoušeny na zkušebním lisu SCHULER 630 tun. Zkoušky a vzorkování nástrojů do lisovací síly 1 250 tun jsou zajištěny v lisovně na sériových lisech 1250 tun. Je-li nástroj v pořádku, je převezen do skladu v areálu společnosti. Tyto nástroje jsou pak buď prodány nebo používány k lisování ve společnosti PWO Unitools CZ a.s.

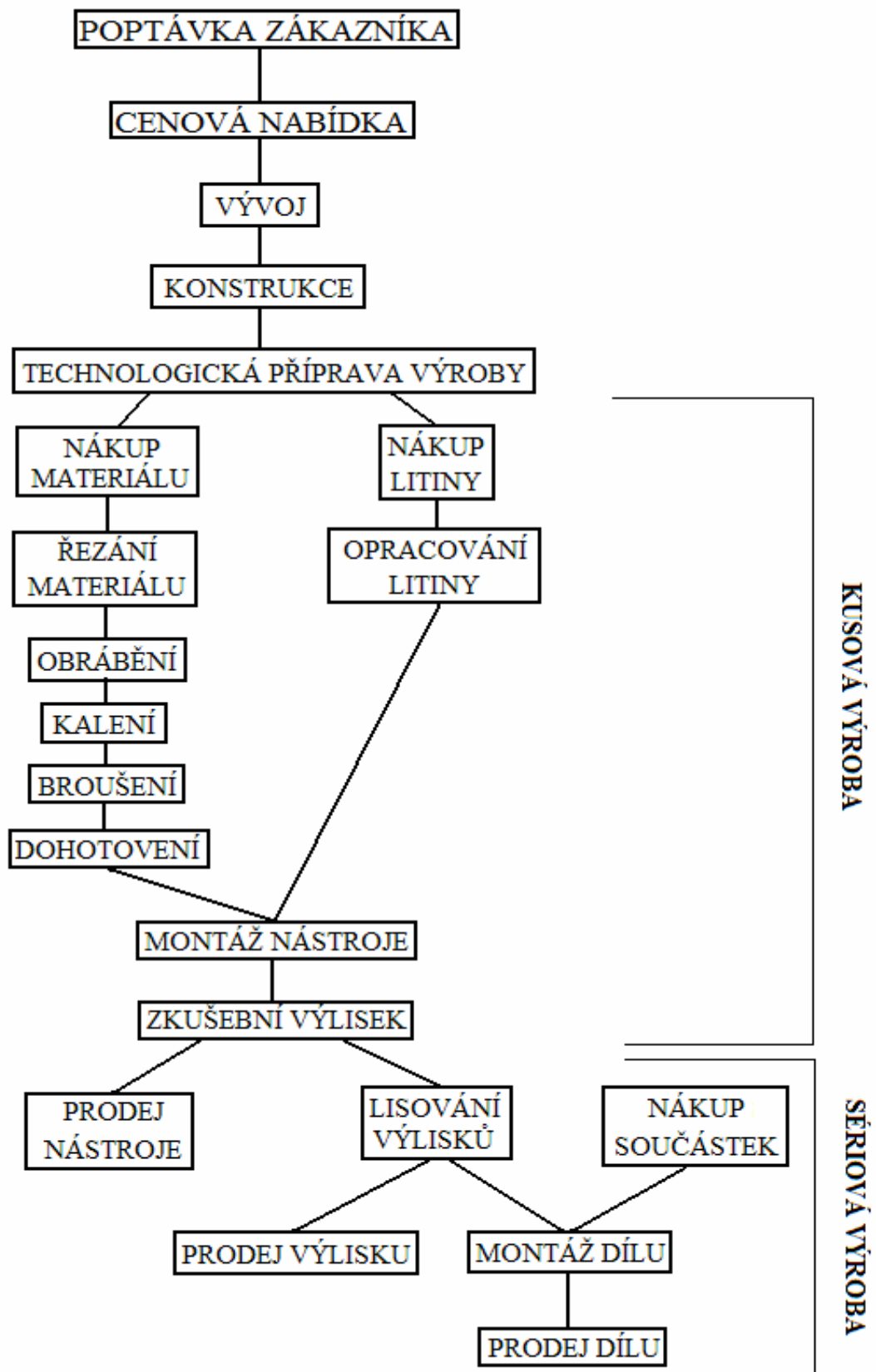


Obrázek 16 – Součást lisovacího nástroje

V případě prodeje jsou optimalizované nástroje odzkoušeny pracovníky přímo na výrobních lisech u zákazníka. Součástí dodávky jsou i návody na obsluhu a údržbu nástrojů v sériovém provozu. Nástroje jsou během provozu sledovány a informace o provozu jsou analyzovány.

Pokud se nástroj neprodává, je připraven ve firmě pro lisování. V areálu společnosti jsou dvě lisovací haly, které jsou celkem vybaveny dvěma lisy Müller Weingarten 1250 tun, dvěma lisy Edelhoff 80 tun a dvěma lisy Schuler 400 tun. Výlisky jsou pak skladovány a prodávány, část jich však putuje do haly se sériovou montáží. Zde jsou montovány finální výrobky do aut jako například zámky či pojezdy do sedaček. Tyto díly jsou následně expedovány zákazníkovi.

Výroba automobilových dílů tedy probíhá ve společnosti PWO Unitools CZ a.s. od samotného návrhu dílu, přes přípravu výroby, výrobu lisovacího nástroje až po finální výlisek, který jde na sériovou montáž. Z tohoto důvodu se můžeme při výrobě dílů ve společnosti PWO Unitools CZ a.s. setkat jak s kusovou výrobou lisovacích nástrojů tak s navazující velkosériovou výrobou vlastních výlisků vyráběných s použitím výše uvedených lisovacích nástrojů.



Obrázek 17 – Proces výroby automobilového dílu

9.3 Dlouhodobě plánované změny

Společnost PWO Unitools CZ a.s. řeší v současnosti problém s chybějící skladovací plochou. Část svých výrobků skladuje v externích skladech. Skladovací náklady v těchto externích prostorách jsou zhruba 4 až 5 milionů korun ročně. Společnost chce tyto náklady minimalizovat, avšak nemůže investovat do nové skladovací haly na vlastním pozemku. Vedení se tedy rozhodlo, že budou reorganizovat stávající prostory a v ušoupených prostorech vybudovat další skladovací plochu.

Jako první bylo změněno rozestavění strojů v hale strojní výroby. Bylo přemístěno pracoviště brusek a zúženo pracoviště řezání materiálu a tím byl získán prostor o rozloze 50 m². Do tohoto prostoru bude následně přestěhována svařovna a pracoviště úpravy materiálu z haly montáže nástrojů. Další reorganizací pracovišť by mělo být ušoupeno cca 250 m².

9.4 Hala montáže nástrojů



Obrázek 18 – Původní layout haly montáže nástrojů

9.4.1 Svařovna

Jak již bylo uvedeno výše, svařovna se nachází v rohu haly montáže nástrojů.

Ve svařovně se nachází toto nářadí:

- mikropulsní svářečka,
- tig
- CO₂ svářečka
- elektrická svářečka
- pec
- 3 x stůl
- 7 x skříň na nářadí, 2 x skříň na osobní věci, 1 x skříň na dokumentaci
- 2 x pojízdný vozík

Svařovna pracuje na dvě směny, přičemž na každé směně pracuje vždy jeden svářeč.

Prvním problémem ve svařovně byly poloprázdné skříně neuspořádaného, ale především nepoužívaného nářadí.

Dalším problémem byla chybějící vstupní a výstupní zóna s materiálem, kdy jednotlivé kusy ležely volně na stolech a vozících a neměly žádné uložení. Taktéž dokumentace neměla žádné uložení a ležela na různých místech svařovny.

Pojízdné vozíky neměly své místo, byly vždy tam, kde je někdo nechal.

Přístup k hasicímu přístroji byl značně omezen, jelikož před ním stál pojízdný vozík. Nebyla vyznačena zóna před hasícím přístrojem.

Jednotlivé elektrody nebyly nijak seřazeny. Některé visely na zdi, jiné byly položeny na stole, další byly zamknuté ve skříních.

Pracoviště svařovny působilo celkově jako neuspořádané a špinavé.



Obrázek 19 – Staré pracoviště svařovny

9.4.2 Pracoviště montáže

Na těchto pracovištích pracovníci skládají lisovací nástroje a upravují jednotlivé díly tak, aby byl výlisek přesný podle požadavků zákazníka. K práci montáže používají nářadí, které mají zamknuté ve stole a ve skřínce. K oprávnění jednotlivých součástí nástroje používají především vzduchové brusky. Každý pracovník vždy skládá jeden nástroj, který má poblíž svého pracoviště.

V hale se nachází celkem 24 stolů, kdy každý pracovník má svůj vlastní stůl. U každého stolu je navíc skříňka na osobní věci a nářadí pracovníka.



Obrázek 20 – Původní pracoviště montáže

Na pracovištích montáže se pracuje pouze na ranní směnu.

Na všech těchto pracovištích nemá nářadí své místo a věčně se povaluje okolo pracoviště. Pokud pracovník skládá nástroj dále od pracoviště, musí neustále chodit tam a zpět pro nářadí. Velmi často se stává, že si pracovníci nářadí půjčují mezi sebou, jelikož zrovna nemohou najít to své. Všichni pracovníci mají z 90-ti procent stejné nářadí.

Pracovníci při práci také používají různé oleje a odmašťovadla jako např. technický benzín. Tyto kapaliny jsou však nakupovány ve velkých barelech a jsou pak dále rozlévány do neoznačených nádob, které pracovníci používají. Každá nádoba by měla být označena bezpečnostním R a S čísly.



Obrázek 21 – Neoznačené nádoby

9.4.3 Spotřební materiál

Pracovníci montáže nástrojů používají k opracování jednotlivých dílů vzduchové brusky Fortuna. Do těchto brusek se vkládají různé hlavice, např. hlavice s brusnými kameny různé zrnitosti, nebo obyčejné hlavice se smirkového papíru. Tyto hlavice můžeme brát jako spotřební materiál, jelikož jsou po jejich zbrúšení vyhozeny. Všechny typy těchto hlavic jsou naskladněny v megamatu, odkud si je pracovníci sami berou, pokud jim daný typ, který používají, dojde, neexistuje žádná evidence vyskladněného materiálu a tudíž se často stává, že spotřební materiál chybí. Materiál se tedy objednává až po zjištění, že chybí a dodací lhůta je v některých případech až 14 dní. V těchto případech pak zaměstnanci nemohou pracovat, jelikož nemají nástroje. V lepším případě nahradí chybějící hlavici jinou (např. s hrubší zrnitostí).

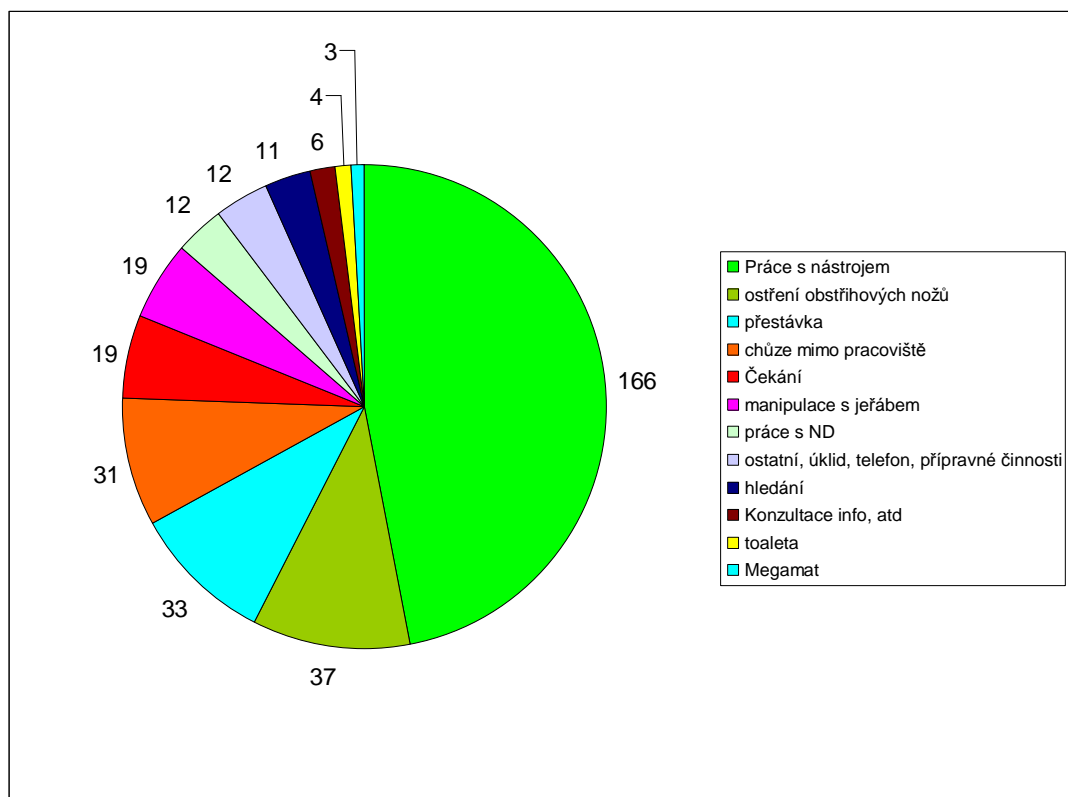
Ani uložení hlavic v megamatu nemá svůj řád a při naskladňování jsou jednotlivé druhy hlavic uloženy neorganizovaně.



Obrázek 22 – Neuspořádaný spotřební materiál

9.5 Časový snímek pracovního dne

Abych odhalil časové ztráty vzniklé neuspořádaným pracovištěm, rozhodl jsem se sledovat pracovníka montáže nástrojů po celou směnu a zaznamenávat všechny úkony které provádí.

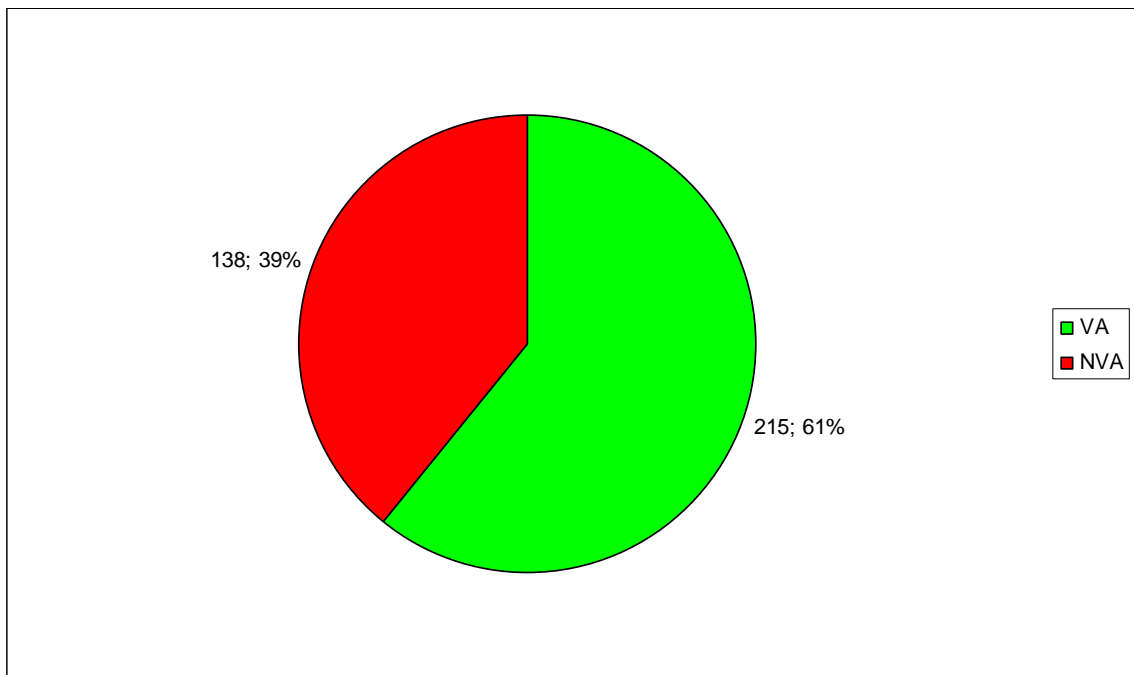


Obrázek 23 – Snímek pracovního dne pracovníka montáže nástrojů

Největšími položkami plýtvání jsou:

- Chůze mimo pracoviště (31 minut), z toho 9 minut pro náradí a zpět
- Čekání (19 minut)
- Hledání náradí (11 minut)

V následujícím grafu můžeme vidět sumarizaci produktivního a neproduktivního času pracovníka. Práce, která přidává hodnotu zabírá 61% ze směny pracovníka. Práce, která nepřidává hodnotu zabírá 39% ze směny pracovníka.



Obrázek 24 – Poměr produktivního a neproduktivního času

10 SWOT ANALÝZA

Tabulka 4 – SWOT analýza [vlastní zpracování]

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> - Tradice - Ucelený výrobní program - Výroba specifických nástrojů pro lisování - Certifikace normou kvality ISO 9001:2000 - Technické zázemí - Investice do rozvoje - Přes 45 000 úspěšných realizací - Vlastní výrobní prostory, know-how i vývoj - Dlouholeté zkušenosti pracovníků 	<ul style="list-style-type: none"> - Neuspořádaná pracoviště montáže a svařovny - Nedostatek vlastních skladovacích prostor - Různé velikosti výrobních dávek - Více různých programů řízení výroby - Špatná organizace logistiky - Závislost na dodavatelích a odběratelích - Nedostatečná preventivní údržba - Nízké využití jednotlivých pracovišť montáže
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> - Zavedení metody 5S na pracovištích montáže a svařovny - Jednotný informační systém - Hledání nových odběratelů - Snižování nákladů - Využití cizího kapitálu - Větší využití pracovišť montáže - Uspořením místa získat více vlastních skladových prostor 	<ul style="list-style-type: none"> - Technický stav některých strojů - Ekologické normy - Přicházející konkurence - Dopad hospodářské krize - Neochota některých zaměstnanců podstoupit změny

Jak můžeme vidět ve SWOT analýze, mezi nejsilnější stránky společnosti PWO Unitools CZ a.s. patří především ucelený výrobní program, dlouholeté zkušenosti, technické zázemí a výroba specifických nástrojů pro lisování. Největší výhodou je bezesporu komplexní přístup, kdy je společnost schopna provést od vývoje dílu přes sestavení nástroje a výrobu vylisku až k sériové montované sestavě.

Mezi slabé stránky patří především nedostatek skladových prostor, kdy společnost musí skladovat externě. Další slabou stránkou je nízké využití pracovišť montáže a jejich značné neuspořádání a nečistota. Tento problém se vyskytuje také na pracovišti svařovny. Dalším výrazným problémem je nejednotnost softwaru na řízení výroby. Tento problém bude blízké budoucnosti odstraněn zavedením systému SAP.

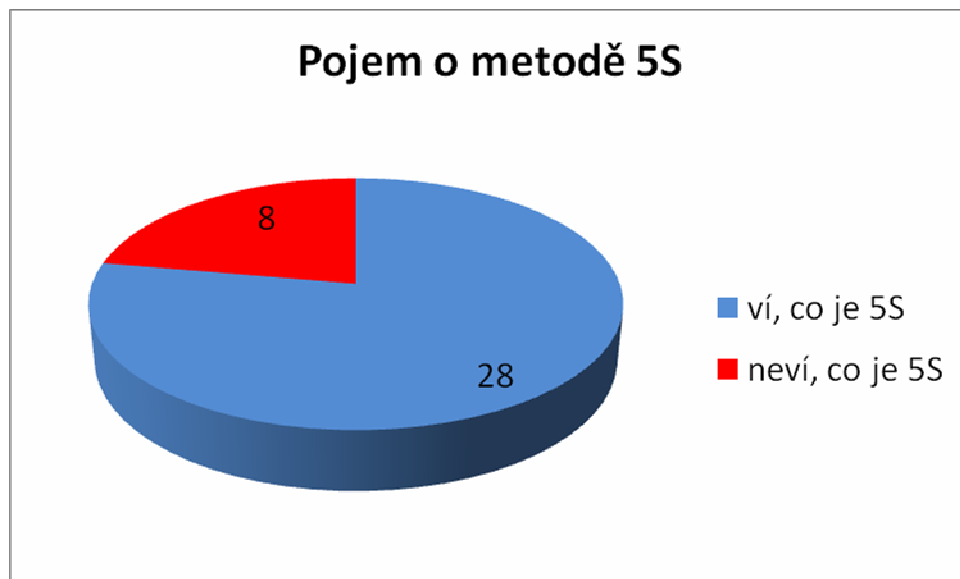
Největší příležitostí je nepochybně získání nových skladovacích ploch a systematické snižování zásob. Tuto příležitost je možno v současné době využít reorganizací jednotlivých pracovišť, zaváděním systému 5S jako standardu uspořádaného pracoviště a v neposlední řadě také větší vytižeností jednotlivých pracovišť.

Jednou z možných hrozeb při zavádění metody 5S může být odpor a neochota pracovníků, kterých se to bude týkat. Zde je nutné vysvětlit pracovníkům vzniklou situaci a podrobně je seznámit s touto metodou.

11 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Jako další analýzu v této práci jsem zvolil dotazníkové šetření, jelikož si myslím, že je důležité znát názor a povědomí zaměstnanců o změnách, které souvisejí se zaváděním metody 5S. Celkem bylo dotázáno 36 zaměstnanců.

Nutno podotknout, že již přes rok probíhá celofiremní školení na téma lean manufacturing. Cílem těchto školení je seznámit zaměstnance se základy výrobního systému společnosti, metody 5S, TPM, Kanban a dále s principy štíhlé výroby.



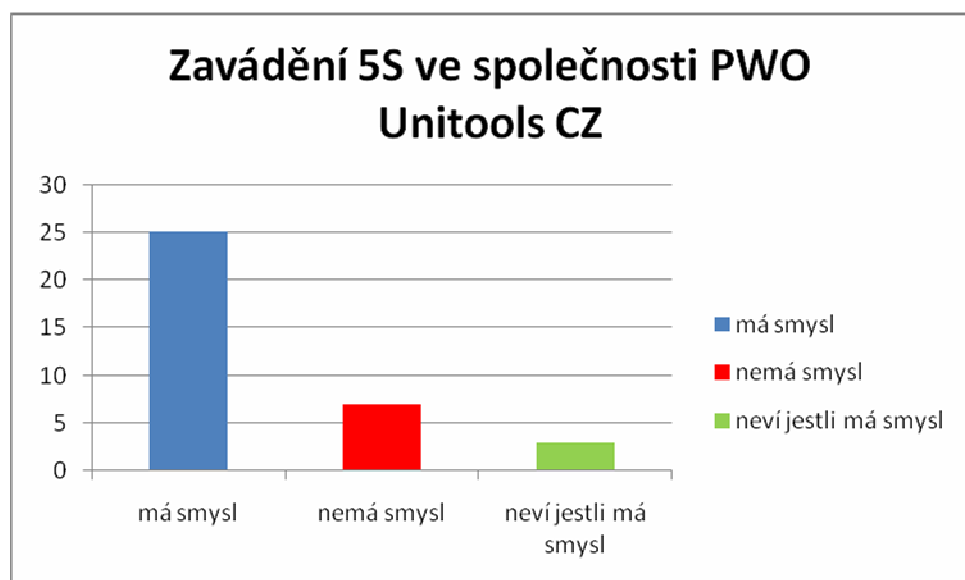
Obrázek 25 – Grafické znázornění znalosti zaměstnanců metody 5S

Jak můžeme vidět z grafu, 28 ze 36 dotázaných zaměstnanců ví, co je podstatou metody 5S. Tato skutečnost je dozajista podmíněna účastí většiny zaměstnanců na firemních školeních. Z osmi dotázaných, kteří nevědí, co obnáší zavádění metody 5S by 6 zaměstnanců uvítalo školení na toto téma, 2 nikoliv.



Obrázek 26 – Graf spokojenosti zaměstnanců se svým pracovištěm

Dalším bodem dotazníku bylo, zda jsou zaměstnanci spokojeni s uspořádáním a čistotou svého pracoviště po ukončení směny. 22 dotázaných je spokojeno, 13 není. Z nespokojených pracovníků si 7 myslí, že by 5S vyřešilo problém s čistotou a uspořádáním jejich pracoviště. 4 zaměstnanci se domnívají, že by bylo zavedení 5S na jejich pracovišti částečným přínosem a 2 si myslí, že by zavedení 5S nemělo žádný efekt.

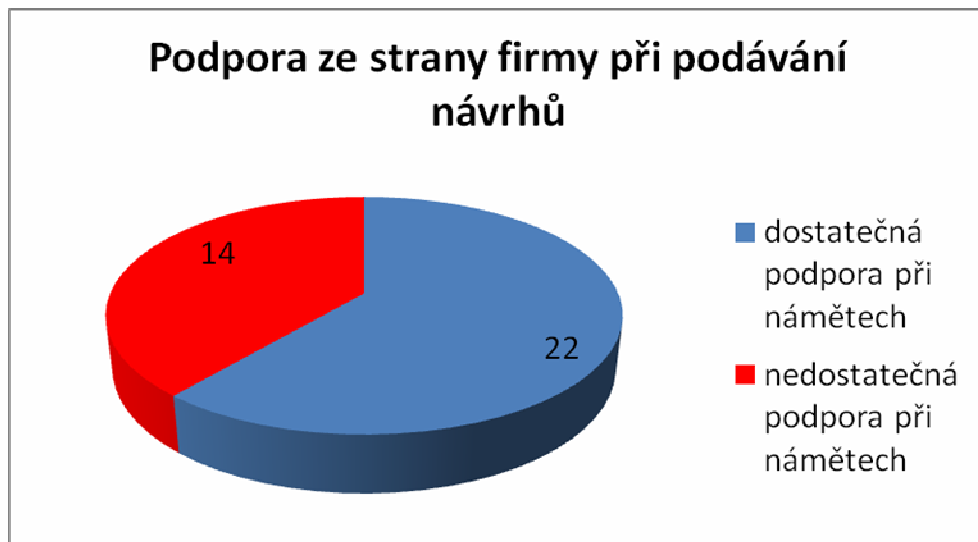


Obrázek 27 – Názor zaměstnanců na zavádění 5S ve společnosti

Abych zjistil názor zaměstnanců na zavádění metody 5S, položil jsem v dotazníku otázku, zda si myslí, jestli má zavádění metody 5S ve společnosti PWO Unitools CZ a.s. smysl. 26 dotázaných se domnívá, že ano, 3 neví a 7 dotázaných si myslí, že je zavádění 5S ve firmě zbytečné.

V otevřené otázce k zavádění 5S navrhovali zaměstnanci tyto změny:

- informování o úsporách, které přináší zavádění 5S
- větší komunikace se zaměstnanci v této oblasti
- někteří zaměstnanci považují 5S za zbytečný výdaj z toho důvodu, že si každý zaměstnanec dokáže nejlépe uspořádat své pracoviště



Obrázek 28 – Graf podpory zaměstnanců při podávání návrhů ke zlepšení

22 z dotázaných cítí, že má dostatečnou podporu při podávání svých námětů na zlepšení ve společnosti. 14 zaměstnanců se domnívá, že nemá dostatečnou podporu, přičemž 10 z nich by uvítalo větší prostor pro své náměty. Zbývajícím 4 dotázaným situace vyhovuje tak je v současnosti je.

Pracovníci, kteří by rádi dostali větší prostor uvádějí, že by navrhovali zavést systém odměňování za jednotlivé návrhy, zlepšit komunikaci a zvýšit rychlost zavádění jednotlivých návrhů.

12 ZHODNOCENÍ PROVEDENÝCH ANALÝZ

Jak jsme mohli vyčíst ze SWOT analýzy, jeden z problémů ve společnosti se týká neuspořádaných a nestandardizovaných pracovišť a nízkého využití pracovišť. Tento problém se týká především haly s montáží nástrojů, kde je v současnosti přítomna i svařovna, která se bude v budoucnu stěhovat do haly strojního obrábění.

Tato diplomová práce je tedy zaměřena na zavedení metody 5S, jako standardu čistého a uspořádaného pracoviště, dále pak na uplatnění vizualizace na těchto pracovištích. Tyto kroky by se měly zavádět souběžně se stěhováním a reorganizací jednotlivých pracovišť v hale montáže nástrojů.

Dále je práce zaměřena na efektivnější využívání pracovišť montáže a uspořádaní co největšího prostoru v hale montáže nástrojů.

Podrobnější zkoumání a analýzy tohoto pracoviště ukázaly na potřebu zaobírat se a řešit následující problémy:

- chybí vstupní a výstupní zóna pro materiál na pracovišti svařovny
- na pracovišti svařovny se nachází nepoužívané nářadí
- na pracovištích montáže nástrojů dochází k porušení bezpečnostních norem z důvodu neoznačených lahví s chemickými látkami
- každé pracoviště montáže je vybaveno nářadím, které se používá velmi zřídka
- jednotlivá pracoviště montáže nejsou nijak uspořádaná
- pracovníci musí neustále chodit od montovaných nástrojů na pracoviště pro nářadí
- pracoviště montáže nástrojů jsou málo vytížená
- chybí systém uložení, objednávání a vydávání spotřebního materiálu
- využití místa v hale montáže nástrojů není efektivní

V dalších kapitolách je na základě těchto analýz a zjištěných nedostatků vypracován projekt zlepšení současného stavu pomocí zavedení metody 5S, vizualizace a změny layoutu.

13 VYMEZENÍ PROJEKTU

V této části diplomové práce se pokusím navrhnout projekt implementace metody 5S na pracovištích montáže, uplatnění vizualizace a zvýšení vytíženosti pracovišť. Budu zde vycházet z teoretické části a provedené analýzy.

13.1 Počáteční situace

Název projektu

Projekt uplatnění vybraných metod průmyslového inženýrství ve výrobním procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s.

Řídící tým

- Bc. Lukáš Skalka (diplomant)
- Ing. Dobroslav Němec (vedoucí diplomové práce)
- Marián Jauernik (odborný konzultant)

Historie projektu

Společnost započala s reorganizací pracovišť již v roce 2009. Při této příležitosti jsem se dohodl s vedením, že zároveň s projektem na reorganizaci pracovišť bude probíhat pilotní projekt zavádění standardizovaného a čistého pracoviště za použití vizualizace na pracovišti montáže nástrojů a svařovny.

Požadavky managementu

Společnost si přeje vytvoření vzorového pracoviště montáže nástrojů. Pokud se toto pracoviště osvědčí, bude se dále pokračovat v projektu a po vzoru vzorového pracoviště se budou připravovat i ostatní pracoviště. Dalším požadavkem je zvýšit využitelnost pracoviště a uspořít místo v hale montáže nástrojů.

13.2 Cíl projektu

Hlavní cíle projektu

- vytvoření vzorového pracoviště montáže nástrojů za použití metody 5S
- zvýšit vytiženost pracovišť montáže nástrojů
- přemístění svařovny do haly strojního obrábění a zavedení metody 5S v prostorách svařovny

Dílčí cíle projektu

- návrh nového uspořádání nářadí na pracovišti montáže nástrojů
- návrh nástěnky s informacemi v prostorách haly montáže nástrojů
- uspořít místo v hale montáže nástrojů
- vytvořit systém vyskladňování a objednávání spotřebního materiálu

Kritéria úspěchu

- dostatek informací
- ochota zaměstnanců podstoupit změny a podílet se na nich
- podpora vedení
- dodržení všech kroků zavádění metody 5S
- využití prvků vizuálního managementu ze zavedených standardů

Součástí projektu není

- změna všech pracovišť montáže po vzoru vzorového pracoviště z časových důvodů
- vyčíslení výsledků a přínosů
- změna prvků ergonomie na pracovištích montáže

13.3 Limitující faktory projektu

Omezení projektu

- projekt by měl být hotov do konce června 2010
- projekt je ve společnosti řešen spíše okrajově, větší váha je přikládána reorganizaci layoutu celé firmy
- někteří zainteresovaní pracovníci ještě neabsolvovali školení výrobního systému PWO Unitools CZ a.s. a tudíž nebyli seznámeni s metodou 5S
- absence klíčových pracovníků z důvodu nemoci či služební cesty do Německa

Rozpočet projektu

Rozpočet projektu nebyl nijak omezen a zároveň se předpokládá, že nebude nijak vysoký.

Podmínky projektu

- dodržení zadání a zásad diplomové práce
- zpřístupnění materiálů týkajících se zpracování projektu
- zpracování projektu v souladu s požadavky společnosti

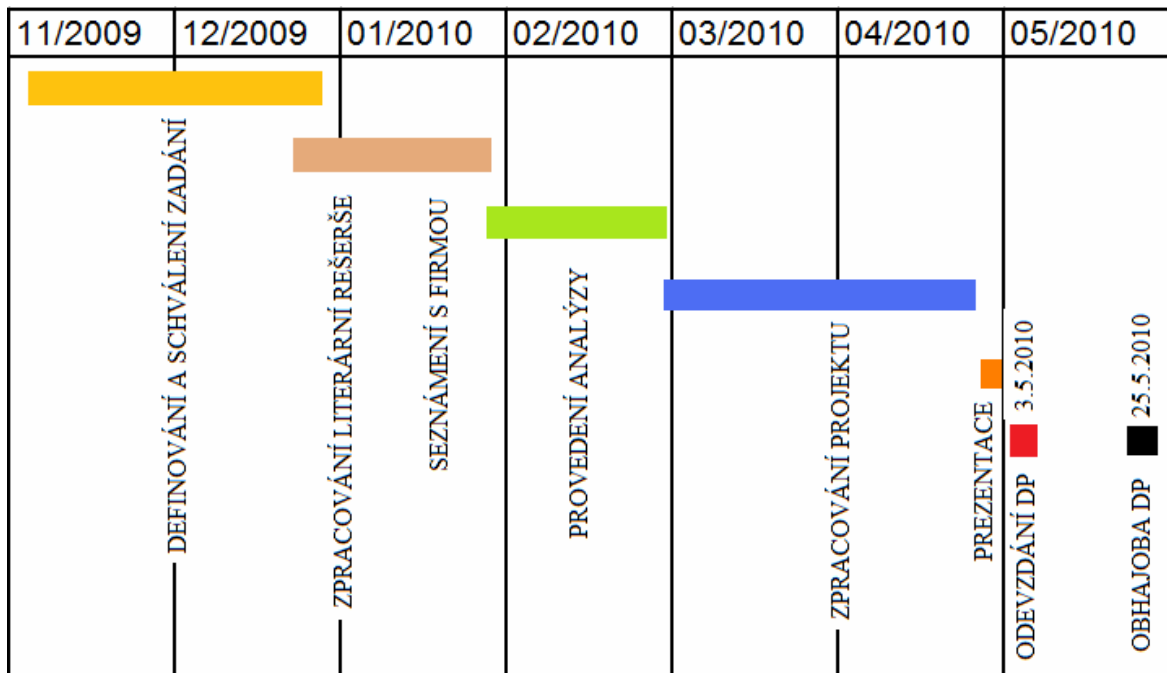
13.4 Časový plán

Důležité milníky projektu

Tabulka 5 – Důležité milníky projektu

11/2009	definování zadání
12/2009	schválení zadání
01/2010	zpracování literární rešerše, seznámení s firmou
02/2010	provedení analýzy
03/2010	zpracování projektu
04/2010	zpracování projektu
05/2010	odevzdání a obhajoba diplomové práce

Předpokládaný harmonogram projektu



Obrázek 29 – Předpokládaný harmonogram projektu

Rozvrh prací

- Provedení analýzy
- seznámení se s areálem společnosti a výrobním procesem
 - seznámení se s souvisejícím probíhajícím projektem
 - provedení fotoanalýzy pracovišť
 - zpracování poznatků z analýz
 - zhodnocení analytické části
- Projektová část
- návrh implementace jednotlivých kroků 5S
 - návrh nového uspořádání pracoviště montáže nástrojů
 - návrh nového uspořádání pracoviště svařovny
 - zhodnocení projektu
 - další doporučení vztahující se k projektu

14 REALIZACE PROJEKTU

V této části diplomové práce jsou uvedeny možné návrhy na zlepšení současného stavu analyzovaných pracovišť ve společnosti.

14.1 Reorganizace haly montáže nástrojů

Jak již bylo uvedeno, společnost se v důsledku navýšení objemu sériové výroby potýká s chybějícím místem pro skladování hotových výrobků a musí tedy skladovat v externích skladech, což je finančně velmi náročné. Momentálně si společnost nemůže dovolit výstavbu nové haly, tudíž hledá způsoby, jak uspořít ve stávajících prostorách co nejvíce místa. Jedna z potenciálních hal pro úspory plochy je hala montáže nástrojů.

V současné době je již ve firmě spuštěn projekt stěhování a přestavby jednotlivých pracovišť. Vzhledem k tomu, že tento projekt již běží delší dobu a diplomová práce je s ním spojena pouze okrajově, budu se jím dále zabývat jen krátce a stručně.

Tento projekt začal přemístěním pracoviště brusek v hale strojního obrábění z jednoho konce na druhý, kde byla nevyužitá plocha. Dále bylo zmenšeno pracoviště řezání materiálu. Tímto přesunem se celkově uspořilo cca 50 m². Do části tohoto uspořenému prostoru byla přesunuta svařovna, která se původně rozkládala na větší ploše, avšak při jejím stěhování byla rovnou zaváděna metoda 5S, čímž došlo k redukci nepotřebných skříní a stolů a tudíž se nová svařovna vešla do menších prostor. Blíže se budu problematice svařovny věnovat v další části. Ve zbylé části uspořenému místa bylo vybudováno pracoviště opracování materiálu.

Vedle původní svařovny je v současnosti umístěn megamat (páternosterový zakladač). V celé společnosti se nyní nacházejí tři tyto megamaty. Další je v hale strojního obrábění a poslední je ve skladu. Vzhledem k tomu, že si pracovníci berou věci z megamatů sami a tento odběr není nijak evidován, rozhodlo se vedení společnosti, že všechny tři megamaty umístí na stejné místo s tím, že je bude obsluhovat jeden zaměstnanec a tím se zajistí evidence odebíraných věcí.

Další významnou úsporou místa v této hale je zmenšení stanu s WHN. V tomto stanu dochází k opracování litin, ze kterých se pak následnou montáží stávají lisovací nástroje. K tomuto kroku došlo především z důvodu rozšíření manipulačních cest. Do uspořenému

místa ze stanu WHN byl přemístěn regál na odkládání vyrobených nástrojů. Tím došlo k další úspoře místa o cca 20 m².

Velice důležitou změnou v layoutu haly montáže nástrojů se stává přemístění regálu na skladování plechů, který byl dříve umístěn u spojovacích vrat mezi montáží nástrojů a lisovnou, čímž se tyto vrata nedaly používat a při každém potřebě převezení nástroje na lisovnu se muselo jezdit přes venkovní dvůr. Při novém uspořádání se již pouze projede skrz odblokované dveře. Tímto se podstatně zkrátila manipulační cesta mezi jednotlivými halami.

Nejpodstatnější změna v layoutu haly montáže nástrojů se týká přímo jednotlivých pracovišť montáže. Počet těchto pracovišť byl zredukován na polovinu a zároveň byly zredukovány všechny skříňky u jednotlivých pracovišť. Místo těchto skříněk dostali zaměstnanci menší skříňky, jelikož prostor původních skříněk nebyl plně využit, které byly umístěny do jídelny. Blíže se této problematice budu věnovat v další části práce.

Výsledkem tohoto projektu by měla být úspora až 250 m², které bude využito pro skladování hotových výrobků. Dále pak rozšíření manipulačních cest tak, aby se všude dalo projet s VZV a tudíž se urychlila přeprava lisovacích nástrojů.



Obrázek 30 – Nový layout haly montáže nástrojů

14.2 Pracoviště svařovny

Při probíhajícímu projektu reorganizace pracovišť a stěhování svařovny byla zároveň provedena analýza současného stavu svařovny. Po výsledcích této analýzy bylo přistoupeno k projektu reorganizace pracoviště svařovny a zavedení 5S. Jelikož se svařovna stěhovala do menšího prostoru, než doposud měla k dispozici, bylo nutno vytřídit nepotřebné věci, což je zároveň prvním krokem metody 5S.

14.2.1 Uspořádání a vybavení

Svařovna se stěhovala do haly strojního obrábění, kde byla opravena podlaha. Ještě před stěhováním byly v prostorách svařovny zabudovány výkonné otočné odsavače. Dále zde byly vybudovány dvě otočná ramena se zářivkami, jelikož musí být svařovna dle norem řádně osvětlena. Kolem celé svařovny byly postaveny gumové zástěny z důvodu možného oslnění ostatních pracovníků v hale při svařování.

Nová svařovna je stejně jako stará vybavena mikropulsní svářečkou, tigem, elektrickou svářečkou, CO₂ svářečkou a pecí. Nově přibyl stůl s počítačem, čímž se podstatně urychlil proces dokumentace, jelikož ve staré svařovně probíhala veškerá dokumentace ruční formou.

14.2.2 Zavedení 5S ve svařovně

První krok zavedení 5S

První krok zavedení metody 5S spočívá ve vytřídění nepotřebných a nepoužívaných věcí. Nejdříve byla na pracovišti provedena inventura, kdy se porovnával skutečný stav náradí na pracovišti s náradím v minulosti nafasovaným na pracoviště svařovny. Výsledkem bylo, že se na pracovišti vyskytovalo 22 ks náradí z jiných pracovišť, jelikož toto náradí nebylo v dokumentaci zavedeno.

Dále zaměstnanci toto náradí vytřídili na nezbytně nutné, které si ponechali a na ostatní, které se vracelo zpět. Podíl nepotřebného náradí byl téměř 50%. Byly také uklizeny a znovu uspořádány skříně. Při tomto úklidu vyšlo najevo, že 7 z 10 skříní na pracovišti je zbytečných. Dále byl jako nadbytečný označen jeden pracovní stůl. Všechny tyto věci zabíraly zbytečně ve svařovně místo a zhoršovaly přehlednost pracoviště.



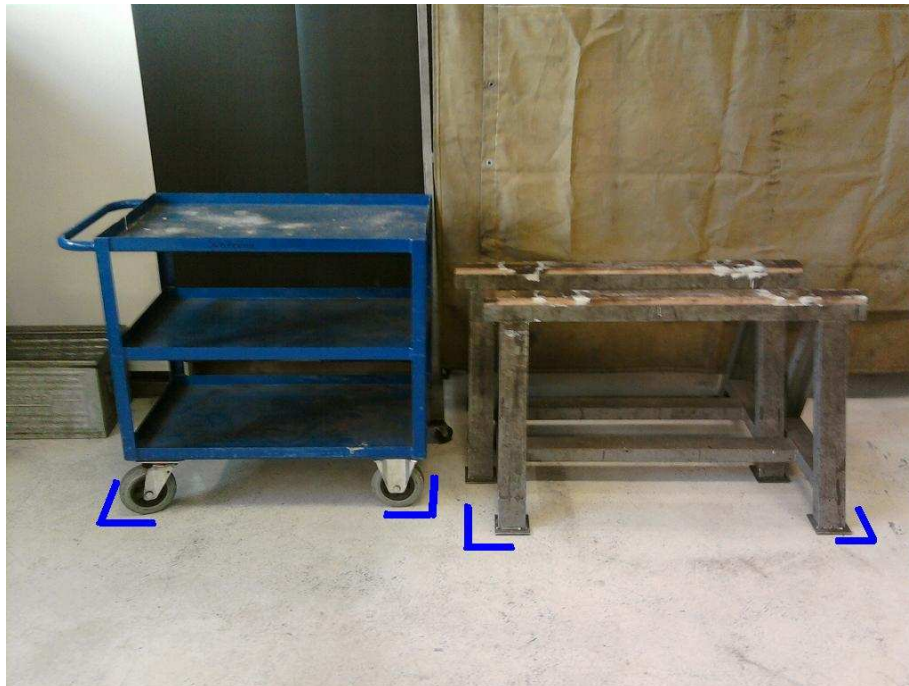
Obrázek 31 – Vyřazené skříně ze svařovny

Druhý krok zavedení 5S

Při realizaci projektu reorganizace pracovišť společnost téměř nemusela kupovat nové vybavení. Do nové svařovny byl přenesen téměř nepoužitý stůl z lisovny, který tam nebyl využíván. Do šuplíků stolu je potřeba vložit pořadače na nářadí a nástroje, aby bylo možno je přehledně ukládat. Daný typ stolu ve svařovně je technicky uzpůsoben k tomu, že do něj lze koupit přímo od výrobce pořadače. Stůl je vybaven devíti šuplíky, z nichž pět obsahuje pořadače na nářadí a ve zbývajících čtyřech jsou uloženy velké nástroje, které pořadače nevyžadují.

Ve svařovně zůstaly tři skříně. Každý zaměstnanec má jednu skříň na osobní věci a pracovní vybavení, jako jsou svářecí kukly, pracovní rukavice, svářecí zástěra, ochranné brýle apod. Třetí skříň slouží na uskladnění elektrod. Tato skříň je vybavena několika regály, v každém regále je pak určitý typ svářecích elektrod.

Svařovna je dále vybavena manipulačním vozíkem a párem pracovních koz pro práci s většími kusy. Vzhledem ke zjištěným skutečnostem z analýzy bylo na podlaze označeno dle standardů místo jak pro manipulační vozík, tak pro pracovní kozy.



Obrázek 32 – Vyznačená zóna pro vozík a kozy

Před svařovnou byla vybudována vstupní a výstupní zóna pro materiály a díly z tohoto pracoviště, aby nedocházelo k hledání a záměně jednotlivých kusů, tak jak k tomu docházelo při předchozím uspořádání svařovny.

Třetí krok zavedení 5S

Třetím krokem metody 5S je neustálé čištění. Pracoviště svařovny nepatří k prašným provozům, ale dochází zde ke vzniku prašnosti z důvodu opracovávání materiálu. Pro úspěšné zavedení metody 5S je nutné nepolevit v tomto kroku, neustále dodržovat předem určené rozmístění pomůcek a nevyužívat volné plochy k odkládání předmětů. Po ukončení každé směny pracovník zamete podlahu. Dále pracovníci dbají na čistotu pracoviště a používaných strojů a nástrojů a na správné třídění odpadu.

Čtvrtý krok zavedení 5S

Čtvrtým krokem je standardizace. Je třeba detailně popsat současný ideální stav a zaznamenat jej. Tento standard pak viditelně umístit. Je třeba podotknout, že standardy se budou v budoucnu vyvíjet a měnit. Při každém zjištění odchylky od standardu je třeba zjistit příčinu této odchylky a hledat řešení pro její odstranění popřípadě změnit standard. V tomto kroku je také důležité stanovit odpovědnost za dodržování standardů.

Pátý krok zavedení 5S

Posledním krokem je sebedisciplína. Je nesmírně důležité, aby zaměstnanci dodržovali vytvořené standardy, aktualizovali nástěnku a pravidelně čistili pracoviště.

Minimálně každý měsíc by měl v náhodném dni probíhat audit 5S. Při tomto auditu by se měl nejdříve zkontrolovat současný stav, poté zjistit, zda-li byly odstraněny nedostatky z minulého auditu a nakonec odhalit nové nedostatky.

Při auditu na pracovišti svařovny by se měla věnovat pozornost:

- čistotě pracoviště
- odkládání nepotřebných věcí na volné plochy
- uložení náradí dle standardů
- uspořádání elektrod ve skříních dle standardů
- čistota a uspořádanost vstupní a výstupní zóny
- manipulační vozík a pracovní kozy na svém místě

14.3 Pracoviště montáže nástrojů

Pracoviště montáže nástrojů je hlavní náplní této diplomové práce. Dle výsledku provedených analýz jsem došel k závěru, že je nezbytně nutné reorganizovat pracoviště montáže a zvýšit tak jeho vytíženost a zavést zde metodu 5S, aby bylo dosaženo čistšího a bezpečnějšího pracoviště.

14.3.1 Reorganizace pracoviště

Z analýzy vyplývá, že v hale montáže nástrojů je 24 montážních pracovišť, z nichž každé patří jednomu zaměstnanci. Tito zaměstnanci pracují pouze na ranní směnu. Na odpolední směně je na těchto pracovištích prázdná a jsou nevyužitá. Vzhledem k tomu, že si je vedení vědomo této skutečnosti a zároveň potřebuje uspořít prostory v hale montáže nástrojů, přijala opatření, která povedou k řešení obou těchto problémů.

Řešením tohoto problému bylo zavedení dvousměnného provozu. Vzhledem k tomu, že z časových důvodů nelze přerušit práce na jednotlivých nástrojích a zaměstnanci dokonce pracují přesčas kvůli vysoké nemocenské, nebylo možné zavést dvousměnný provoz v celé

hale najednou. Byla tedy vybrána čtyři pracoviště, která byla určena jako vzorová a na těch se započalo s procesem šetření místa a zavádění 5S.

Celý proces začal vyklizením stávajícího pracoviště, uklizením podlahy, setřením nánosů prachu ze světelných parapetů a vymalováním zadní stěny pracoviště. Dále byly na takto připravené pracoviště přivezeny 2 stoly a 2 židle z lisovny, které byly redukovány při zavádění 5S v hale lisovny. Dále se objednaly perforované plechy, které se přidělaly na zadní stranu stolů. Tyto plechy jsou kompatibilní se spoustou držáků různých rozměrů. Na tyto stoly byly následně namontovány svěrčky a přívody pro vzduch, který je používán při vyfoukávání nečistot z nepřístupných míst na nástrojích tlakovou pistolí.

Dalším problémem byly velké skřínky zaměstnanců, kdy měl každý z nich jednu. Po otevření většiny těchto skříněk bylo zjištěno, že nejsou zdaleka využity a především jsou v nich uskladněné věci, které mnohdy na pracoviště ani nepatřily. Tyto skřínky byly vyklizeny a vyřazeny. Místo nich dostali zaměstnanci malé skřínky na osobní věci, které se umístily do jídelny.

Přínosem této reorganizace pracoviště je zavedení směnnosti, čímž je zvýšena vytíženost pracoviště. Byly zredukovány stoly a osobní skříně. Tím se tedy ušetřilo potřebné místo. Po těchto provedených krocích se mohlo plynule přejít k zavádění metody 5S na vzorovém pracovišti montáže.



Obrázek 33 – Reorganizované pracoviště

14.3.2 Zavedení 5S na pracovišti

Proces zavádění 5S na pracovištích montáže byl značně ztížen tím, že se mu zaměstnanci nemohli věnovat naplno, jelikož nemohli přerušit svou práci.

První krok zavedení 5S

Tento krok byl na tomto pracovišti nejnáročnější, jelikož se muselo redukovat nářadí. Na pracovištích se nacházela spousta nepotřebného nářadí. Některé bylo dokonce nafasované zaměstnanci, kteří už ve firmě nepracují. Dalším problémem s nářadím bylo to, že měl každý zaměstnanec i taková nářadí, jako je velká bruska apod. Tento typ nářadí přitom stačí jeden na celé pracoviště, jelikož je využíván velice zřídka.

S novým uspořádáním pracoviště bylo nakonec rozhodnuto, že se nářadí rozdělí do tří skupin:

- nářadí nepoužívané vůbec
- osobní nářadí
- společné nářadí

Nářadí nepoužívané vůbec bylo ihned odepsáno, vráceno zpět a uloženo do skladu.

Další skupinou nářadí je osobní nářadí. Osobní nářadí bylo uloženo ve skříních, které nejsou pro tento účel vhodné, proto byly nahrazeny tzv. rollboxy. Rollbox je montážní vozík na kolečkách, ve kterém je 7 šuplíků na nářadí. Tím, že je vozík pohyblivý bylo zároveň zamezeno tomu, aby zaměstnanci při montáži nástrojů chodili neustále pro nářadí na pracoviště ke stolu a aby se toto nářadí všude povalovalo. Každý pracovník dostal svůj rollbox, který vždy po skončení směny umístil vedle svého pracovního stolu.

Poslední skupinou nářadí je společné nářadí, které je zamčeno v pracovním stole. Toto nářadí mají vždy společně pracovník na ranní směně a pracovník na odpolední směně.

Druhý krok zavedení 5S

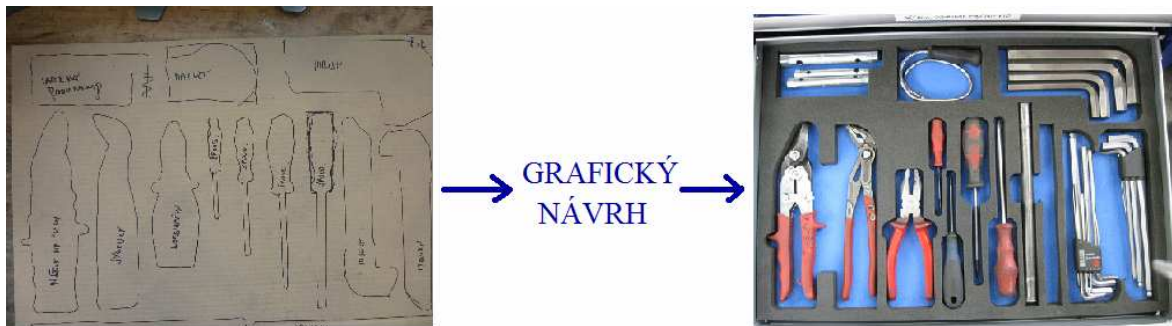
Druhý krok spočíval v uložení jednotlivého nářadí do rollboxu. Jelikož neměly šuplíky rollboxu žádné pořadače, vytvořil jsem společně se zaměstnancem ideální rozvržení uložení nářadí v jednotlivých šuplících. Nutno zde podotknout, že si pracovník v podstatě navrhnul rozložení nářadí sám dle toho, jak mu to vyhovuje a jak často nářadí používá. Na

začátku pouze byly stanoveny jednotlivé logické skupiny nářadí, které by měly být společně v jednom šuplíku.

Z kartonu byl vystřížen obdélník, který velikostně odpovídal ploše šuplíku. Následně bylo na tento karton naskládáno nářadí v potenciálním uspořádání a takto bylo fixem na karton obkresleno. Tento postup se opakoval u pěti horních šuplíků. V šestém šuplíku je v malých standardizovaných krabičkách uložen spotřební materiál, v sedmém pak ruční brusky Fortuna.

Následovalo překreslení tohoto kartonu v programu Microsoft Visio do elektronické podoby a uskutečnění objednávky u dodavatele pěnových výplní. Tyto pěnové výplně jsou vytvořeny ze dvou vrstev. Modrá (spodní) vrstva je celá plná, vysoká 2 cm. Černá (horní) vrstva je vyřezána dle návrhu na uspořádání nářadí a je přilepena ke spodní vrstvě. Modrá vrstva je vysoká 3 cm. Takto vytvořená podložka je připravena na vložení do rollboxu. Jelikož má každé nářadí jiný tvar a tudíž i výřezy v podložce jsou rozlišné, zabraňuje to pracovníkům nechávat nářadí pohozené v šuplíku.

V tomto kroku bylo také nezbytně nutné označení nádob s mazadly a čističi bezpečnostními R a S čísly.



Obrázek 34 – Postup vytvoření návrhu pěnové výplně



Obrázek 35 – Uspořádané nářadí pomocí pěnové výplně

Dalším důležitým prvkem vizualizace tohoto pracoviště je popsání jednotlivých rollboxů jménem pracovníků, ať každý ví, který je jeho. Taktéž jsou popsány jednotlivé šuplíky v rollboxu. Pořadí šuplíků v rollboxech je následující:

- měřidla, ochranné pomůcky, nůž
- imbusy, kleště, trubky, šroubováky
- kladiva a vytahováky
- pilka a pilníky
- barvy, štětce, mazadla
- spotřební materiál
- brusky



Obrázek 36 – Popsaný rollbox

Třetí krok zavedení 5S

Jelikož dochází na pracovišti montáže k neustálému opracování materiálu, bývá toto pracoviště po několika dnech po úklidu opět špinavé a zanesené prachem. V tomto kroku je důležité nepolevit v předchozích dvou krocích a tedy neustále dodržovat uspořádání nářadí.

Po ukončení každé směny by měl pracovník zamést podlahu, setřít prach z parapetu a osvětlení, uklidit špinavé hadry do označeného kontejneru a očistit láhve s čističi a mazadly. Následně by měl uložit svůj rollbox na předem určené místo a takto uklizené pracoviště předat další směně.

Čtvrtý krok zavedení 5S

Čtvrtým krokem je standardizace. Pracoviště by mělo obsahovat viditelně umístěný standard čistého pracoviště s popisem jeho jednotlivých částí. I na tomto pracovišti bude v budoucnu docházet k dalším zlepšením a standardy se budou měnit. Velmi důležité je popsat celé pracoviště detailně, abychom mohli při auditu 5S odhalit všechny odchylky. V tomto kroku je také nutné vyhotovit jakýsi plán, jak často by měly první tři kroky probíhat a zapracovat tento plán do každoročních plánů práce. Proces zavádění 5S není totiž


jednorázovou záležitostí a pokud by se provedl jen jednou a činnosti se nestandardizovaly, situace by se po chvíli vrátila do starých kolejí.

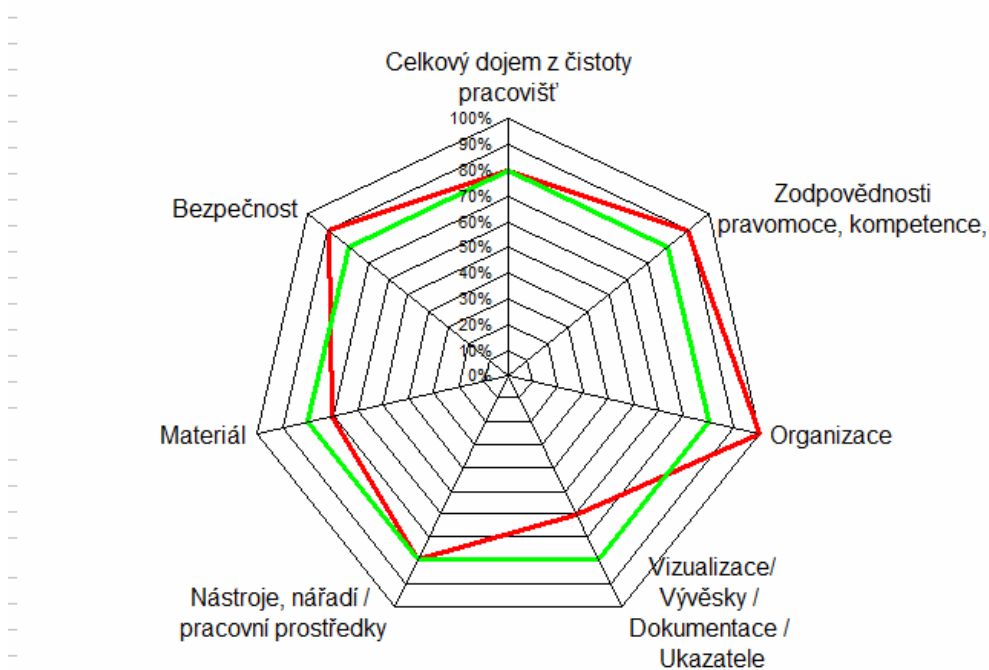
Pátý krok zavedení 5S

Posledním krokem je sebedisciplína. Je nesmírně důležité, aby zaměstnanci dodržovali vytvořené standardy, aktualizovali nástěnku a pravidelně čistili pracoviště.


Na začátku auditu se prověří realizace nápravných akcí zapsaných v katalogu nápravných opatření z minulých auditů. Po prověření katalogu nápravných opatření následuje prohlídka teritoria týmu, při které je každá nalezená neshoda nafocena. Je-li to možné, je neshoda okamžitě odstraněna pracovníkem z dané oblasti, jinak ji musí zástupce výroby z auditorského týmu zapsat do katalogu nápravných opatření.

Na konci auditu je provedeno ohodnocení otázek, které není možné postihnout fotografiemi, a celkové vyhodnocení auditu. Vyhodnocený formulář "Audit pořádku a čistoty – 5S " je poté i s katalogem nápravných opatření umístěn na tabuli 5S.

Hodnocení auditu 5S		
Pro oblast:	0	
Hodnotil:	0	Datum hodnocení: 00.01.00
Výsledek posledního 5S auditu		00.01.00



Obrázek 37 – Graf odchylky současného stavu od požadovaného stavu [18]

Vyhodnocení audit, bezpečnost, čistota, pořádek - 5S											
Pro oblast:					Datum hodnocení:						
Hodnotil:											
Úroveň	1			2				3			Cíl in %
plnění v %	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
Celkový dojem z čistoty pracovišť	Špinavé, neorganizované, špatný dojem			Na první pohled čisté, při přesnějším zaměření stále rezervy, neoznačené místa pro přípravky, materiál atd.				Velmi dobrý dojem, při přesném zaměření velice čisté, vše je označeno a na svém místě			80%
Zodpovědnosti pravomoce, kompetence,	neřízeno, nerozeznatelné			Řízeno, není rozeznatelné, nebo není aktuální				řízeno, aktuální a vše rozeznatelné			80%
Organizace	Žádné čisticí prostředky - plány, žádné plánované akce			Čisticí prostředky a plány jsou částečně k dispozici, probíhají náhodné akce				Čisticí prostředky a plány jsou plně k dispozici, plány jsou aktuální s pravidelnými standardizovanými termíny, všichni pracovníci jsou zapojeni			80%
Vizualizace/ Vývěsky / Dokumentace / Ukazatele	"Chaotické" není k dispozici, leží neorganizovaně kolem			Tabule není standardizovaná, částečně není aktuální, částečně špinavá				Standardizovaná tabule, vše aktuální a čisté,			80%
Nástroje, nářadí / pracovní prostředky	Neorganizované, nerozeznatelné, nerozeznatelné zda jsou potřeba nebo ne			Částečně zorganizováno, standardy nejsou částečně k dispozici, částečně nedodržovány				Vše je organizováno, standardy jsou jasně vizualizovány a dodržovány			80%
Materiál	Neorganizovaný, žádné značení odkládacích míst,			Částečně organizováno, částečně značené odkládací místa, částečně dodržováno				Vše je organizováno, vyznačené odkládací místa se štítkem, vše je dodržováno, vizualizovaný stav zásob,			80%
Bezpečnost	Potřebné ochranné prostředky nejsou používány, nebo nejsou k dispozici, chemické prostředky nejsou označené a jsou v neoriginálních lahvích např. PET			Potřebné ochranné pomůcky jsou částečně k dispozici, částečně nejsou přímo "po ruce" nebo jsou špatně skladovány				Požadované ochranné prostředky jsou plně k dispozici rozeznatelné a jsou ihned "po ruce", nehrozí žádné bezpečnostní rizika chemické prostředky jsou řádně označené			80%
Průměr											
Cíl										80%	

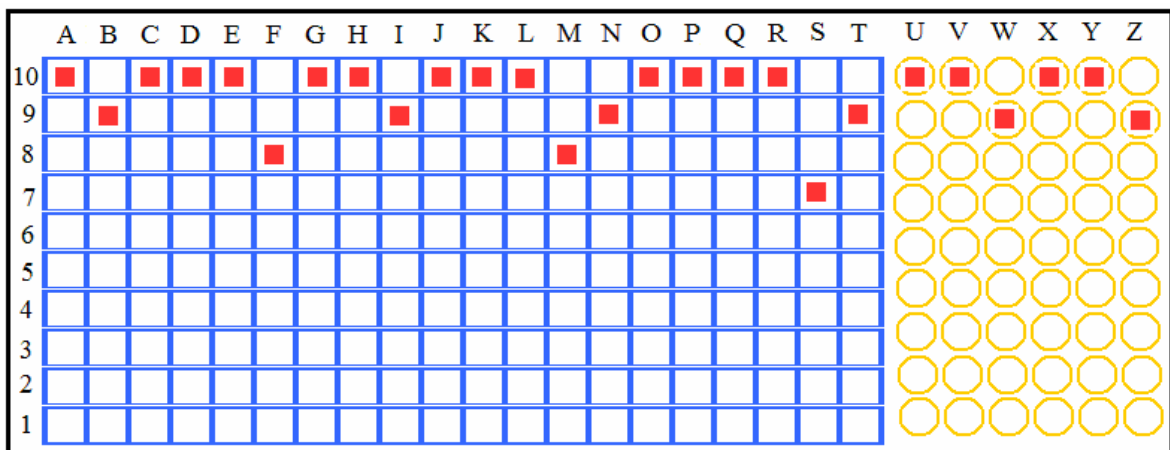
Obrázek 38 – 5S audit [18]

14.3.3 Návrh zavedení systému evidence spotřebního materiálu

Nový systém evidence spotřebního materiálu pro halu montáže nástrojů by měl fungovat na principu kanbanu. Spotřební materiál bude uložen v megamatu v krabičkách se standardní velikostí v jednotlivých sloupcích. Proces vyskladňování bude probíhat tak, že obsluha megamatu vždy vydá materiál z krabičky, která je právě ve frontě. Pokud je krabička prázdná, zařadí se na konec fronty. Jakmile obsluha narazí na krabičku označenou kanban kartou, je to pro ni znamení, že má objednat další materiál svého druhu.

Jednotlivá písmena tedy označují sloupce, které znázorňují jednotlivé druhy frézovacích hlavic a brusných kamenů. Čísla pak označují pořadí krabičky. Červený čtvereček pak označuje místo umístění kanban karty.

Umístění kanban karty se liší v závislosti na rychlosti spotřeby a dodací lhůtě jednotlivého druhu materiálu.



Obrázek 39 – Systém vyskladňování a evidence spotřebního materiálu

15 NÁKLADOVÁ ANALÝZA

Doba návratnosti je velice často užívané ekonomické kritérium. Standardně se prostá doba návratnosti počítá dle následujícího vzorce:

$$TN = \frac{IN}{\Delta Z}$$

Kde jsou:

IN – investiční, jednorázové náklady na realizaci úspor v Kč

ΔZ - efekt v Kč

Náklady

Rollbox: 4 x 7 000 = **28 000 Kč**

Pěnové výplně: 20 x 1500 = **6 000 Kč**

Krabičky: 40 x 30 = **1 200 Kč**

Barva: **150 Kč**

Štítky: **600 Kč**

Rollboxy nebyly přímou investicí do projektu, jelikož byly již ve firmě k dispozici z jiných pracovišť. Avšak vzhledem k tomu, že jsou nové a nebyly nikdy použity, zahrnul jsem tuto investici do nákladů na projekt.

Přínosy

Uspořená plocha: 4 x 3,5 x 365 = **5 110 Kč**

Časové ztráty: 4 x 183,3 x 240 = **176 000 Kč**

Zde počítáme s faktem, že na vzorovém pracovišti byly uspořeny 4 m² díky odstranění jednoho pracovního stolu a čtyř skříní. Tyto skříně byly nahrazeny menšími rollboxy. Náklady na skladování jednoho metru čtverečního jsou 3,5 Kč za den.

Při časových ztrátách bereme v úvahu, že hodina práce pracovníka montáže je vyčíslena na 550 Kč. Každý pracovník ušetří díky projektu celkem 20 minut práce za směnu, jelikož eliminuje hledání náradí (11 minut) a chůzi pro náradí na pracoviště a zpět (9 minut).

Tabulka 6 – Náklady a přínosy projektu

NÁKLADY	
Položka	Kč
Rollbox (4 ks)	28 000
Pěnové výplně do šuplíků (20 ks)	6 000
Krabičky na spotřební materiál (40 ks)	1 200
Barva na vymalování pracoviště	150
Popisovací štítky	600
Celkem	35 950
ÚSPORA	
Položka	Kč
Uspořená plocha	5 110
Časové ztráty	176 000
Celkem	181 110

Výpočet

$$TN = \frac{35\,950}{181\,110} = 0,1985 = 72 \text{ DNÍ}$$

Doba návratnosti investice do vzorového pracoviště je tedy 72 dní.

16 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

16.1 Přínosy projektu

Projekt zavádění metodiky 5S a vizualizace na pracovištích montáže nástrojů a svařovny společně s reorganizací těchto pracovišť ve společnosti PWO Unitools CZ a.s. má následující přínosy:

- Úspora místa v hale montáže nástrojů
- Odstranění nepotřebných předmětů na pracovištích
- Snížení časových ztrát díky přehlednějšímu pracovišti
- Vytvoření standardů čistého a bezpečného pracoviště
- Zkrácení manipulačních časů pracovníků montáže
- Urychlení práce pracovníků montáže
- Vytvoření nových skladových prostor
- Zavedení vizualizace pracoviště
- Zlepšení podnikové kultury

Celkově se povedlo vytvořit vzorové pracoviště v hale montáže, kde je úspěšně zavedena metoda 5S s prvky vizualizace. Po dokončení všech kroků včetně úplné vizualizace bude tento model postupně zaváděn na všech ostatních pracovištích v hale montáže.

16.2 Časový harmonogram realizace projektu

Tabulka 7 – Harmonogram realizace projektu

ÚKON	BŘEZEN				DUBEN				KVĚTEN				ČERVEN			
	9. týd.	10. týd.	11. týd.	12. týd.	13. týd.	14. týd.	15. týd.	16. týd.	17. týd.	18. týd.	19. týd.	20. týd.	21. týd.	22. týd.	23. týd.	24. týd.
Inventura nářadí ve svařovně	■															
Vytřídění nepotřebného nářadí ve svařovně		■														
Nátěr podlahy nové svařovny		■														
Montáž osvětlení a odsávání		■	■													
Nastěhování vybavení svařovny			■	■	■											
Objednávka pořadačů do šuplíků			■	■	■											
Objednávka regálů do skříní				■	■	■										
Objednávka počítače				■	■	■	■									
Rozdělení nářadí do pořadačů a elektrod do regálů					■	■										
Instalace počítače								■								
Vytvoření standardů čistého pracoviště					■	■										
Audit 5S										■						
Vyklizení současného pracoviště montáže			■	■							■					
Nastěhování nových stolů			■	■												
Objednání rollboxů				■	■	■										
Roztřídění nářadí				■	■	■										
Vytvoření návrhu pro šablony na nářadí					■	■										
Elektronické zpracování návrhu pro šablony na nářadí					■	■	■									
Objednávka šablon na nářadí					■	■	■									
Rozdělení nářadí do šablon							■	■								
Vytvoření systému skladování spotřebního materiálu							■	■								
Zjištění a nalepení R a S čísel na lahve							■	■								
Vytvoření standardů čistého pracoviště								■	■	■						
Zkušební provoz vzorového pracoviště								■	■	■	■					
Audit 5S											■	■	■			
Aplikace vzorového pracoviště na 2. pracoviště											■	■	■			
Aplikace vzorového pracoviště na 3. pracoviště											■	■	■			
Aplikace vzorového pracoviště na 4. pracoviště													■	■	■	
Aplikace vzorového pracoviště na 5. pracoviště														■	■	■

Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo uplatnění vybraných metod průmyslového inženýrství ve výrobním procesu společnosti PWO Unitools CZ a.s.

Po seznámení s výrobním programem a výrobním procesem této společnosti jsem se detailně seznámil se všemi výrobními odděleními firmy. Na základě analýzy SWOT a po konzultacích s vedením firmy bylo rozhodnuto uplatnit metody průmyslového inženýrství na pracoviště montáže lisovacích nástrojů a svařovny.

Celá práce musela přitom respektovat probíhající proces reorganizace pracovišť a již zavedené standardy vycházející z výrobního systému PWO. Již první analýzy, které jsem provedl ukázaly, že největšími nedostatky vybraných pracovišť svařovny a montáže jsou především v systému práce a uspořádanosti pracovišť. Další analýzy odhalily časové prostoje zaměstnanců právě díky spoustě zbytečných věcí na pracovišti a jeho nepřehledné organizaci. Na základě výsledků předběžných analýz se další podrobnější analýzy i vlastní projekt dále zaměřily na uplatnění metody 5S a vizualizace na pracovištích montáže a svařovny.

V projektu jsem využil především metody 5S a prvků vizualizace na pracovištích montáže a svařovny které, jsou pro řešení podobných problému určeny. Projekt zahrnuje postupné zavedení všech pěti kroků 5S na vzorovém pracovišti, vymezení zkušební doby jeho fungování a následné přenesení tohoto modelu i na zbývající pracoviště montáže nástrojů. Dále jsem se zabýval návrhem nového systému uspořádání, evidence a vyskladňování spotřebního materiálu, založeném na principu kanban. V závěru práce jsem provedl zhodnocení projektu a vytvořil časový harmonogram zavádění celého projektu.

Práce na projektu pro mne byla velmi přínosná, jelikož jsem mohl převést získané teoretické zkušenosti ze školy do praktických podmínek. Dostal jsem také možnost zabývat se ostatními metodami průmyslového inženýrství, které nejsou v této diplomové práci uvedeny, což pro mě bude do budoucna velmi přínosné.

Diplomová práce splnila svůj cíl a v současnosti je projekt ve společnosti ve fázi realizace.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen : Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Brno : Computer Press, a.s., 2008. 312 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [2] HÜTTLOVÁ, E. *Organizace práce a pracovní podmínky*. První dotisk prvního vydání, Praha: VŠE, 1994. 78 s. ISBN: 80-7079-688-X.
- [3] GOLDRAT, E.M.; COX, J. *Cíl : Proces trvalého zlepšování.*, Přeložili Libuše Trávníčková, Luboš Trávníček. 2. vydání. Praha : Interquality, 2001. 335 s. ISBN 80-902270-2-0.
- [4] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě – Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd., Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN: 80-902235-0-8.
- [5] TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Praha : Grada Publishing, s.r.o., 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1.
- [6] NĚMEC, V., *Řízení a ekonomika firmy*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 1998 ISBN 80-7169-613-7.
- [7] MELČÁK, M., *Výrobní management*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 1995 128 s. 8.
- [8] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Týmová společnost : Podnik v globálním prostředí*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1998. 415 s. ISBN 80-902235-2-4.
- [9] SYNEK, Miloslav a kolektiv. *Manažerská ekonomika*. 4 aktualizované vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4.
- [10] MACDONALD, Mott . *Ipod-cb.cz* [online]. 2010 [cit. 2010-04-24]. 1. etapa: Souhrn průzkumů, SWOT analýza. Dostupné z WWW: <<http://www.ipod-cb.cz/index.php?cid=18>>.
- [11] STŘELEK, Jiří. *SWOT analýza* [online]. 2006-2008 [cit. 2008-03-23]. Dostupný z WWW: <<http://vlastnicesta.cz/akademie/marketing/marketing-metody/swot-analyza/>>.

- [12] *SWOT* [online]. 2008 [cit. 2008-03-23]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/SWOT>>.
- [13] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů - Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství Liberec, 1999, s. ISBN 80-902235-3-2.
- [14] *Theleanman.com* [online]. 2004-2010 [cit. 2010-04-24]. 5S. Dostupné z WWW: <<http://www.theleanman.com/Item-5S-Game-Set-on-CD.aspx>>.
- [15] *5ssystem.info* [online]. 2007 [cit. 2010-04-24]. 5S: Workplace organisation and standardisation. Dostupné z WWW: <<http://www.5ssystem.info/>>.
- [16] BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 1. vyd., Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2001. ISBN: 80-7318-015-4
- [17] *Unitools.cz* [online]. 2006 [cit. 2010-04-24]. PWO Unitools CZ a.s. Dostupné z WWW: <www.unitools.cz>.
- [18] Interní materiály společnosti

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PWO	Název koncernu (Progress Werk Oberkirch)
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Oportunities, Threats
VZV	VysokoZdvižný Vozík
5S	Seiri, Seisto, Seiton, Seiketsu, Shitsuke
TPM	Total productive maintenance

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 - Věcný nesoulad plánu odbytu a výroby [5]</i>	13
<i>Obrázek 2 - SWOT analýza [10]</i>	16
<i>Obrázek 3 – Červený štítek 5S [14]</i>	28
<i>Obrázek 4 – Jednotlivé kroky 5S [15]</i>	32
<i>Obrázek 5 – Areál společnosti [17]</i>	36
<i>Obrázek 6 – Organizační schéma [18]</i>	38
<i>Obrázek 7 – Vývoj počtu zaměstnanců [vlastní zpracování]</i>	39
<i>Obrázek 8 – Vývoj obratu [17]</i>	40
<i>Obrázek 9 – Lisovací nástroj [17]</i>	41
<i>Obrázek 10 – Postupový nástroj [17]</i>	42
<i>Obrázek 11 – Měřicí přípravek [17]</i>	42
<i>Obrázek 12 – Výlisek [17]</i>	42
<i>Obrázek 13 – Kompletní díl [17]</i>	43
<i>Obrázek 14 – Model areálu společnosti</i>	44
<i>Obrázek 15 – Simulace průběhu lisování</i>	45
<i>Obrázek 16 – Součást lisovacího nástroje</i>	46
<i>Obrázek 17 – Proces výroby automobilového dílu</i>	47
<i>Obrázek 18 – Původní layout haly montáže nástrojů</i>	48
<i>Obrázek 19 – Staré pracoviště svařovny</i>	50
<i>Obrázek 20 – Původní pracoviště montáže</i>	50
<i>Obrázek 21 – Neoznačené nádoby</i>	51
<i>Obrázek 22 – Neuspořádaný spotřební materiál</i>	52
<i>Obrázek 23 – Snímek pracovního dne pracovníka montáže nástrojů</i>	52
<i>Obrázek 24 – Poměr produktivního a neproduktivního času</i>	53
<i>Obrázek 25 – Grafické znázornění znalosti zaměstnanců metody 5S</i>	56
<i>Obrázek 26 – Graf spokojenosti zaměstnanců se svým pracovištěm</i>	57
<i>Obrázek 27 – Názor zaměstnanců na zavádění 5S ve společnosti</i>	57
<i>Obrázek 28 – Graf podpory zaměstnanců při podávání návrhů ke zlepšení</i>	58
<i>Obrázek 29 – Předpokládaný harmonogram projektu</i>	63
<i>Obrázek 30 – Nový layout haly montáže nástrojů</i>	65
<i>Obrázek 31 – Vyřazené skříně ze svařovny</i>	67

<i>Obrázek 32 – Vyznačená zóna pro vozík a kozy</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 33 – Reorganizované pracoviště</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 34 – Postup vytvoření návrhu pěnové výplně</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 35 – Uspořádané nářadí pomocí pěnové výplně</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 36 – Popsaný rollbox.....</i>	<i>74</i>
<i>Obrázek 37 – Graf odchylky současného stavu od požadovaného stavu [18]</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 38 – 5S audit [18]</i>	<i>76</i>
<i>Obrázek 39 – Systém vyskladňování a evidence spotřebního materiálu</i>	<i>77</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 - Výrobní etapy [7]</i>	18
<i>Tabulka 2 - Výrobní procesy podle účasti člověka [7]</i>	19
<i>Tabulka 3 – Odběratelé [vlastní zpracování]</i>	40
<i>Tabulka 4 – SWOT analýza [vlastní zpracování]</i>	54
<i>Tabulka 5 – Důležité milníky projektu</i>	62
<i>Tabulka 6 – Náklady a přínosy projektu</i>	79
<i>Tabulka 7 – Harmonogram realizace projektu</i>	81


SEZNAM PŘÍLOH

P I Certifikát ISO 9001:2008


P II Dotazník

P III Postupový list

PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT ISO 9001:2008



CERTIFICATE



DQS GmbH
Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

hereby certifies that the company


PWO **PWO UNITOOLS CZ a.s.**
Palackého 1261
757 11 Valašské Meziříčí
Czech Republic


has implemented and maintains a **Quality Management System**.


Scope:
Metal Forming Technology, Assembly Technology, Automatic Welding
and Soldering Technology

Through an audit, documented in a report, it was verified that the management system
fulfills the requirements of the following standard:


ISO 9001 : 2008

Certificate registration no.	374480 QM08	 YGA-2M-02-00
Date of certification	2009-11-23	
Valid until	2012-11-22	


Michael Drachsel
Managing Director


Jan Böge
Managing Director

August-Schanz-Straße 21, 60453 Frankfurt am Main



PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK



Vážený/á pracovníku/ce,

jsem studentem 5. ročníku Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a zpracovávám ve společnosti PWO Unitools CZ diplomovou práci. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění tohoto dotazníku, jehož vyplnění nezabere více než 5 minut a jeho úkolem je zjistit, jaký názor mají zaměstnanci na metodu 5S, která je ve společnosti zaváděna. Dotazník je anonymní, proto se, prosím, nikam nepodepisujte.

Děkuji za Váš čas, Lukáš Skalka

- 1) Zakroužkujte, prosím, pracoviště, na kterém pracujete
MONTÁŽ NÁSTROJŮ LISOVNA STROJNÍ OBRÁBĚNÍ SÉRIOVÁ MONTÁŽ

KANCELÁŘ (napište prosím jaká)
- 2) Jak hodnotíte organizaci Vašeho pracoviště po skončení směny? (čistota, uspořádání)
(známkuje jako ve škole)
1 2 3 4 5
- 3) Jste spokojen se současným stavem čistoty a uspořádání Vašeho pracoviště?
ANO NE
- 4) Rozumíte tomu, v čem spočívá metoda 5S?
ANO NE

Pokud odpovíte ANO, přeskočte prosím na otázku č. 6

- 5) Uvítal byste školení ohledně této metody?
ANO NE

Nyní, prosím, přeskočte na otázku č. 7

- 6) Myslíte si, že by se dala metoda 5S zavést na Vašem pracovišti a byla by pro Vás přínosem?
ANO ČÁSTEČNĚ NE
- 7) Myslíte si, že má zavádění metody 5S ve společnosti PWO Unitools CZ smysl?
ANO NE
- 8) Máte pocit, že Vám dává firma dostatečnou podporu pro Vaše náměty na zlepšení?
ANO NE
- 9) Pokud NE, uvítali byste větší podporu pro Vaše náměty? Pokud ANO, tak v čem?
ANO NE
- 10) Zde máte možnost uvést jakékoliv další připomínky týkající se zavádění metody 5S.

PŘÍLOHA P III: POSTUPOVÝ LIST

29091	01	104009	00	00	00						Dat.tisku: 17.2.2010	
Projekt	Mod.	Poz.	p.č.z.	El	Název pozice	Množství	Jedn.	Technolog				
29091	1	1.4.9	0	0	SCHNEIDMATRIZE	1	ks	Baletka				
W106186-1-4-9						Nástrojář: Zavičák						
Kusů	Materiál		Rozměr									
1	ČSN		1,2379	obd 185 x 110 x 70								
Poz.t											18.2/1	
Poz.k	Gehaertet 60+2HRc								Kontrola materiálu:			
Technologický postup - 29091/01 -												
Mistr	Operace	Stroj	Datum/jméno/čas	Popis								
10	Fv	24.3.URBAN	55'	zúhlovat + b 0,4 pom. mat. výšku(sílu) +1mm								Baletka
20	Fng4	Fng5	31.3. KRANJ 5'	2D start. otvory								Baletka
30	Fng4	Fng5	31.3. KRANJ 300'	3D odlehčení stř. hrany hot. stř. konturu hrub. +5 mm tvar hotově základna +0,2								Baletka
40	Mech			závity dohotovit pro Vjd 15 a 30mm od základny ojehlení , sražení hran a rohů dle výkresu, ozn.mat.								Baletka
50	Ka			kalit popustit na 60+2HRc								Baletka
60	Bph			zúhlovat, dohotovit na míry								Baletka
68	Konst			Zastaveno do uvolnění konstrukcí								Baletka
80	Vjd	L 150'		Φ(ΦΦ) H7 vybrání 50H7 střížnou konturu(y)								Baletka
90	Fng5			odlehčení stř. hrany dohot. dle potřeby								Baletka

12,5
13/1 170/2

U001