

# **Projekt uplatnění vybraných metod PI ve společnosti Winpro, s.r.o.**

Bc. Michal Hanslián

---

Diplomová práce  
2008



**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství  
akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal HANSLIÁN**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt uplatnění vybraných metod PI ve společnosti Winpro, s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod – stanovení cíle

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu výrobních procesů ve společnosti Winpro, s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska zlepšení výrobních procesů.
- Vypracujte projekt uplatnění vybraných metod PI.
- Formulujte doporučení ke zlepšení výrobních procesů ve společnosti Winpro, s.r.o.

Závěr – vyhodnocení

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

Seznam odborné literatury:

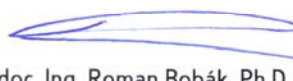
- [1] LAMBERT, D., M., STOCK, J., R., ELLRAM, L., M. Logistika. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0
- [2] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. TPM: Management a praktické zavádění. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 251 s. ISBN 80-902235-5-9
- [3] KOŠTURIÁK, J. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9
- [4] KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M. Jak zvyšovat produktivitu firmy. 1. vyd. Žilina : InFORM, 2002. 320 s. ISBN 80-968-583-1-9
- [5] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Svoboda**  
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství  
Datum zadání diplomové práce: **10. března 2008**  
Termín odevzdání diplomové práce: **5. května 2008**

Ve Zlíně dne 3. března 2008

  
doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkan



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

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá implementací vybraných metod průmyslového inženýrství, kterými jsou 5S a TPM. Na základě teoretických poznatků byla provedena analýza současného stavu ve firmě. V praktické části byl vypracován projekt uplatnění vybraných metod 5S a TPM ve firmě Winpro, s.r.o., ve kterém je řešen postup implementace 5S a TPM na pracovišti. Cílem diplomové práce je zvýšit přehlednost a čistotu na pracovišti. V závěru je provedeno vyhodnocení a přidány doporučení do budoucna.

**Klíčová slova:** 5S, Totálně produktivní údržba, vizuální management, standardizace

## **ABSTRACT**

In his thesis student talks about an implementation of methods of industrial engineering which are 5S and TPM. In order of 5S student tries of an implementation several components of visual management. The main topic of this thesis is to try an increase clearence and shiness in working place. In the theoretical part student analyses the methodes of industrial engineering which are 5S, TPM and VM. In the analytical part is made an analyse of a current state in working place, there are recovered losses and absences. In the project part the procedure of implementation of 5S and TPM in the working place is mentioned. In the end the analyse is made and recommendations for the future are added.

**Keywords:** 5S, Total Productive Maintenance, Visual Management, Standardize

Úvodem své práce bych rád poděkoval Ing. Jiřímu Svobodovi, vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení, cenné rady a poznatky, které mi při zpracování této práce poskytl.

Dále bych rád poděkoval pánům Michalu Petřekovi, jednateři společnosti Winpro s.r.o. a panu Janu Ondrušíkovi, vedoucímu výroby, za jejich ochotu a poskytnuté informace.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 POPIS PRŮMYSLOVÝCH METOD</b> .....	<b>11</b>
1.1 5S.....	11
1.2 DEFINICE METODIKY 5S .....	11
1.3 POPIS JEDNOTLIVÝCH PRINCIPŮ 5S .....	13
1.3.1 Seiri .....	14
1.3.2 Seiton.....	16
1.3.3 Seiso .....	18
1.3.4 Seiketsu .....	19
1.3.5 Shitsuke .....	21
1.4 DŮVODY ZAVÁDĚNÍ A CÍLE PROGRAMU 5S .....	22
1.5 PŘÍNOSY IMPLEMENTACE 5S .....	23
1.5.1 Přínosy pro pracovníka .....	23
1.6 DALŠÍ ROZVOJ 5S .....	24
<b>2 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA (TPM)</b> .....	<b>25</b>
2.1 DEFINICE TPM.....	26
2.2 ÚROVNĚ ÚDRŽBY .....	27
2.3 ZTRÁTY VE VYUŽÍVÁNÍ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ .....	28
2.4 CÍLE A PRINCIPY TPM .....	28
2.4.1 Nulové cíle TPM .....	29
2.4.2 Dílna jako optimální systém člověk a stroj .....	30
2.4.3 Tři změny v rámci TPM .....	31
2.5 PROGRAM TPM.....	32
2.5.1 Šest bloků TPM.....	32
2.6 SAMOSTATNÁ ÚDRŽBA .....	33
2.6.1 Vymezení samostatné údržby .....	34
2.6.2 Zavádění samostatné údržby v 7 krocích .....	34
<b>3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT</b> .....	<b>36</b>
3.1 DEFINICE VIZUÁLNÍHO MANAGEMENTU .....	36
3.2 PRINCIP VIZUÁLNÍHO MANAGEMENTU .....	36
3.3 TRADIČNÍ VERSUS VIZUÁLNÍ MANAGEMENT .....	38
3.4 POSTUP PŘI VYUŽITÍ VIZUALIZACE .....	39
<b>4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>40</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>41</b>
<b>5 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>42</b>

5.1	IMPLEMENTACE METOD.....	42
5.2	POUŽITÉ METODY PRO ANALÝZU.....	42
<b>6</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI WINPRO, S.R.O.....</b>	<b>44</b>
6.1	POLITIKA MANAGEMENTU SPOLEČNOSTI.....	44
6.2	SOUČASNÁ SITUACE V PODNIKU.....	45
6.2.1	Výrobní program a výrobkové portfolio.....	45
6.2.2	Výrobní zařízení a pomůcky ke strojům.....	47
6.2.3	Současný stav vizualizace.....	48
<b>7</b>	<b>DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....</b>	<b>50</b>
7.1	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU.....	50
<b>8</b>	<b>POPIS SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>52</b>
8.1	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PŘED 5S.....	53
8.1.1	Současná situace na pracovištích.....	53
8.2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PŘED TPM.....	57
8.2.1	Nedostatky na dílnách z pohledu TPM.....	58
8.2.2	Popis procesu výroby plastových oken.....	59
8.2.3	Definice strojového parku.....	59
8.2.4	Analýza údržby.....	61
8.2.5	Četnost sporadických poruch na strojích za minulý rok.....	62
8.2.6	Diagram příčin a následků.....	64
<b>9</b>	<b>ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>PROJEKT UPLATNĚNÍ VYBRANÝCH METOD PI DO DÍLEN SPOLEČNOSTI WINPRO, S.R.O. ....</b>	<b>67</b>
10.1	PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU.....	67
10.1.1	Cíle projektu.....	68
10.1.2	Limitující faktory projektu.....	69
10.1.3	Řízení rizik.....	69
10.1.4	Rozvrh prací.....	70
10.1.5	Časový plán.....	71
10.1.6	Řídící tým.....	72
<b>11</b>	<b>REALIZACE PROJEKTU.....</b>	<b>73</b>
11.1	REALIZACE PRVNÍHO KROKU PROGRAMU 5S.....	73
11.2	REALIZACE DRUHÉHO KROKU PROGRAMU 5S.....	74
11.3	STANDARDIZACE NA PRACOVIŠTI.....	78
11.3.1	Standard čistého pracoviště výstupní kontroly.....	78
11.3.2	Standard čistého pracoviště.....	79
11.4	NÁVRHY A DOPORUČENÍ PRO 5S.....	81
11.5	UPLATNĚNÍ KROKŮ TPM.....	85
<b>12</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....</b>	<b>94</b>
12.1	NÁVRHY NA OPATŘENÍ A DOPORUČENÍ PRO FIRMU WINPRO, S.R.O. ....	95
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>97</b>

<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>98</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>101</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>102</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>104</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>105</b>



## ÚVOD

Většina lidí chce být úspěšná v tom, co dělá a hledá pochopitelně nějaké uznání ve svém okolí. Stejně se dá mluvit i o podnicích, které se rovněž snaží o úspěch, které v tomto případě ocení až trh. Trhy se v posledních letech rapidně změnily, stále více se projevují individuální požadavky zákazníků, roste požadavek vyrábět nebo poskytovat službu podle individuálního požadavku klienta.

Výsledkem toho je, že podniky pokud chtějí prosperovat a udržet se dlouhodobě na trhu musí jít s dobou. Měly by se pokoušet o změnu své politiky, o zavádění nových metod, přičemž vzor by měly spatřovat v Japonsku, kde má většina průmyslových metod své kořeny.

Manažeři mnoha podniků si myslí, že zavádění nových metod je jen ztrátou času a zbytečně vynaložené náklady a čas. V tom je kámen úrazu, neboť i dobře organizované pracoviště a čistota na pracovišti mohou výrazně zvýšit produktivitu společnosti, nehledě i k tomu, že na čistém pracovišti se pracovníkům bude lépe pracovat. Právě čistota, pořádek, organizované pracoviště a údržba strojů jsou základy průmyslových metod 5S a TPM.

Vedení společnosti Winpro, s.r.o. se rozhodlo podrobit analýze současného stavu ve firmě s cílem zvážit uplatnění a postupné zavedení některých metod PI. Od tohoto kroku si slibuje změnu současné organizace pracoviště a zvýšení čistoty na pracovišti.

Hlavním cílem diplomové práce je pomocí implementace metody 5S zvýšit přehlednost a čistotu na pracovišti ve společnosti Winpro s.r.o. Dílčím cílem je zavedení plánů údržby u jednotlivých strojů.

V první části diplomové práce je provedena literární rešerše vybraných metod průmyslového inženýrství. Popisovanými metodami jsou hlavně 5S, TPM a VM.

Druhá část je věnována analýze současného stavu na výrobní lince. Podklady budou získány pomocí, dotazníkového šetření, videoanalýzy, fotoanalýzy a řízenými rozhovory.

Třetí část je zaměřena na projekt. Bude věnována postupnému zavádění jednotlivých kroků 5S a TPM na výrobní lince.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 POPIS PRŮMYSLOVÝCH METOD

Ve své diplomové práci se budu věnovat problematice zavádění vybraných metod PI do společnosti Winpro, s.r.o. Nelze se zabývat všemi metodami průmyslového inženýrství a obsáhnout celou tematiku jednotlivých metod, a proto v následující části uvádím názvy metod, které jsou pro mou diplomovou práci stěžejní. Těmito metodami jsou 5S, TPM a vizuální management, které v následujících kapitolách teoreticky popíši. Správná implementace jednotlivých kroků by měla zvýšit jeho produktivitu a efektivitu.

### 1.1 5S

V následující části se budu podrobně věnovat metodice 5S, která má své kořeny v Japonsku. Její podstata je tvořena počátečními písmeny jednotlivých kroků.

Již před mnoha lety průmysloví inženýři japonské společnosti Toyota identifikovali pět základních principů pro zajištění správné organizace pracovního prostředí - pracoviště. Tyto principy vychází z jednoduchých praktik v domácnosti, které mají vysoký účinek pro organizování. Jedná se o skutečně jednoduchá pravidla s vysokým efektem na využití času, energie, zkrátka potenciálu pracovníků a strojů. Z těchto jednoduchých pravidel byl systematicky vytvořen tzv. koncept 5S (program 5S) pro zlepšení (optimalizaci) pracoviště.

### 1.2 Definice metodiky 5S

Ve Výkladovém slovníku průmyslového inženýrství a štihlé výroby popisuje její autor Mašín [10] metodu 5S takto: metoda založená na pěti principech, pomocí kterých lze získat a udržet čisté a organizované pracoviště. Mezi tyto principy patří seiri, seiton, seiso, seiketsu a shitsuke.

Autoři Mašín s Vytlačilem [11] popisují metodu následujícím způsobem: 5S označuje pět základních principů pro dosažení trvale čistého, přehledného, organizovaného a disciplinovaného pracoviště a kompetentních pracovníků. Proč název 5S? Označení vychází z 5 japonských slov začínajících na s, která označují 5 základních principů pro udržování a organizaci pracoviště:

- Seiri = úklid, odstranění nepotřebných předmětů
- Seiton = správné ukládání a eliminace hledání

- Seiso = čištění, zvýraznění abnormalit
- Seiketsu = udržování čistoty, standardizace a kontrola
- Shitsuke = výcvik a disciplína, dodržování standardů



Obr. 1 Principy 5S, Zdroj:[26]

V jiné publikaci Vytlačil s Mašínem [20] popisují metodu obdobně. Program 5S označuje základních 5 principů péče o pracoviště a týmové teritorium. Písmeno „S“ označuje začáteční 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

Tab. 1 Co je to 5S

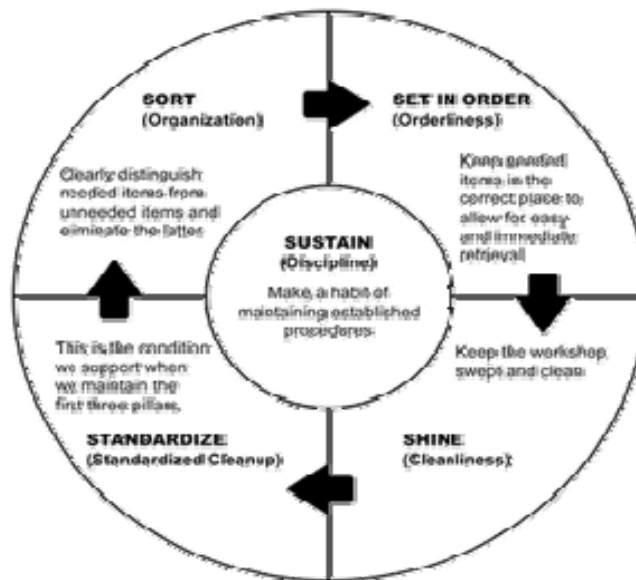
japonsky	anglicky	česky	akce
seiri	sort	setřídít separovat	definovat položky, které jsou na pracovišti potřebné a které se musejí z pracoviště odstranit
seiton	straighten	systematizovat	definovat přesné místo pro položky na pracovišti
seiso	shine	společně čistit	vyčištění a uspořádání pracoviště
seiketsu	standardize	standardizovat	standarty uspořádání pracoviště
shitsuke	sustain	stále zlepšovat	audity a zlepšování systému 5S

Zdroj: [6]

### 1.3 Popis jednotlivých principů 5S

Protože je dodržování 5S jednou z klíčových podmínek úspěchu v programu TPM, budu se snažit na následujících stránkách podrobněji věnovat jednotlivým principům programu 5S. Budu se snažit nastínit nástrahy, které na podniky a jejich pracovníky čekají při zavádění jednotlivých kroků, ale také přínosy pro společnost, která úspěšně zvládne implementaci principů.

Jednotlivé principy popisují různí autoři obdobně, liší se pouze v názvech jednotlivých kroků, pokud se jedná o japonské názvy nebo o jejich anglické ekvivalenty. Názvy anglických ekvivalentů začínajících taktéž na s jsou na obr. 2 (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain). Japonské názvy jsou popsány v literaturách [3, 4, 6, 10, 11, 20] a jejich anglické ekvivalenty byly použity následujícími autory [2, 8, 17].



Obr. 2 Pět principů programu 5S, Zdroj: [9]

### 1.3.1 Seiri

V každém podniku existuje mnoho zbytečných věcí pro současnou výrobu. Pořádně se po svém pracovišti rozhlédněte. Vadné díly, mrtvé zásoby, spící zásoby, odepsaný materiál, staré náhradní díly, nepotřebné stoly a periferie, apod. Všechno, co je přebytečné, rovnou odstraňte nebo výrazně označte, aby každý viděl, že toto má být odstraněno. Máte-li pochyby, eliminujte. Stanovte, co je skutečná potřeba – zbraň proti argumentům: „To bude ještě potřeba, ... to by se k něčemu hodilo“, ... apod. [20]

Úklid v tomto smyslu znamená odstranit vše nepotřebné a nežádoucí a ponechat jen to, co je potřebné v celém pracovním prostoru. Materiál, nářadí, zařízení a zásoby, které nejsou často používány by měly být přemístěny do odděleného a k tomu určeného skladovacího prostoru. Předmětů, které nejsou používány vůbec, se co nejrychleji zbavte, odstraňte je. Neponechávejte na pracovišti ani věci, o kterých nemáte jistotu, že je budete potřebovat, pouze si myslíte, že by se jednou mohly použít. Takové věci jen zbytečně zabírají místo v provozu, překážejí, způsobují zdržení a mohou být též zdrojem pracovních úrazů.

Třídění potřebného a nepotřebného představuje první krok k vytvoření čistého pracovního prostoru. Snadněji lze potom nacházet potřebné věci, a uvolňuje se další prostor třeba pro novou výrobu.

Velmi dobře se v této fázi osvědčuje tzv. „visačkování“ nebo „štítkování“. Každý pracovník je zodpovědný za svoje pracoviště a pokud má na pracovišti cokoli, co není nutné, co nepotřebuje, co nepoužívá nebo je zbytečné, označí to červenou visačkou - resp. červeným samolepicím štítkem - s datem a popiskou, kde se tento předmět původně nacházel a proč byl označen za nepotřebný. Nepotřebné – překážející předměty se umístí na určené místo na dílně resp. ve skladu, kde tento předmět nikomu a ničemu neprekáží. Druhý červený samolepicí štítek (resp. magnetka), obsahující údaje o příslušném nepotřebném předmětu, se umístí na nástěnku, aby bylo ještě více zřejmé a přehledné, co je v procesu abnormální, nadbytečné, co překáží. Pokud se tento předmět po jistou dobu (předem stanovenou lhůtu; např. 90 dnů, 6 měsíců apod.) nepoužije, je z provozu úplně vyřazen (vyhozen do kontejneru, prodán atp.). Červená barva zmiňovaných visaček má psychologický význam, má upozornit na něco nesprávného a navíc si jí každý hned všimne, neboť červená barva působí výstražně až negativně. Možno použít třeba i oranžovou a žlutou barvu vlaječek a štítků podle priorit závažnosti překážejícího předmětu.



Obr. 3 Red Tag – ukázka červené visačky, Zdroj: [24]

V průběhu provádění „visačkování“ – „štítkování“ je dobré analyzovat zjištění vyplývající z následujících otázek:

- Proč je visačka (štítek) právě tady a co může být uděláno proto, aby se zde opět neobjevila?

- Proč si objednáváme více než potřebujeme (než jsme schopni spotřebovat)? (pozn. Potom tento nadbytečný materiál jen překáží a zabírá místo na pracovišti a navíc váže finanční prostředky.)

Důležité je tedy zmapovat všechny položky označené červenými visačkami (štítky), stejně jako nápravné a preventivní úkony. Vždy jde o přehlednost, jednoduchost a okamžitou nápravu nevhodného (nestandardního) stavu. Důležité je potom takto vybudovaný pořádek udržovat, s tím dále souvisí následující princip programu 5S – Seiton.

Pracovníky, kteří mají pořádek na pracovišti provádět, odstraňovat nepotřebné předměty z pracoviště, je nutno přesvědčit o významu takovéto činnosti. Za tímto účelem je dobré jim třeba názorně ukázat, kolikrát musí něco obcházet, nebo kolikrát nemají kam umístit dočasně potřebné pracovní pomůcky, neboť jim jiné nepotřebné předměty zabírají místo, nebo upozornit je na hrozící nebezpečí pracovního úrazu. Zkrátka je nezbytné pracovníkům ukázat, kolik energie, času jim neuklizené pracoviště může vzít, resp. kolik stresu jim toto může způsobit. [14, 15]

### 1.3.2 Seiton

Dle dalšího autora [14, 15] je druhý krok programu 5S udržování pořádku na pracovišti a správné ukládání předmětů tak, aby bylo přehledné a naprosto jednoznačné, kde se co nachází.

Běžně používané nástroje, pomůcky a přípravky musí být snadno k dispozici. Skladovací plochy, skříňky a regály je nezbytné důkladně označit. Zkrátka každý prostor, stroj, přípravek, pomůcka musí mít svoji adresu (místo) a účel, určení. K tomu se využívá vhodného barevného označování ploch, vymezení prostorů, směrů toků, regálů, skříněk apod. Využívají se barevné stíny ve tvaru nástrojů nebo tzv. „prolisy“ (reliéfy tvarů nástrojů) nástrojů a pomůcek na podložce (desce), která je určena pro ukládání těchto předmětů. Potom je každému hned zřejmé, kam co patří. Pokud nějaký předmět chybí, je okamžitě zjizitelné, který předmět chybí. Tento způsob označování nutí udržovat pořádek a zamezuje uložení předmětů jinam. Takovéto řešení zabraňuje plýtvání času v důsledku hledání.

Umísťování standardních adjustačních prvků, náradí – příslušenství strojních zařízení (které je pravidelně používáno při přetypování stroje) přímo k příslušnému stroji by se mělo



stát běžnou součástí systému pořádku na pracovišti. K tomu je možno využívat odkládacích ploch u stroje nebo třeba prosklených skříněk taktéž umístěných přímo u strojního zařízení. Eliminují se tím neproduktivní časy pobíhání, shánění a hledání náradí a příslušenství po dílně. Nebo se k tomuto účelu mohu využívat pojízdné vozíky s odkládací plochou pro náradí, adjustační elementy a další příslušenství. Takovéto vozíky obvykle slouží pro přemísťování ne tak často používaných součástí, které nejsou přímo umístěny u stroje.

Vhodné je využívat prosklených skříní na náradí, ve kterých jsou na podložce umístěny pracovní pomůcky a náradí. Přes průhledné sklo hned každý vidí, zda je ve skříní pořádek nebo ne. Podstatou spočívá i v přesném určení pracovníků, kteří jsou zodpovědní za pořádek v daném prostoru, a umístění popisky na příslušnou skříň, regál, vozík, plochu či prostor např. ve znění: „Za udržování pořádku a správné ukládání pracovních nástrojů v tomto prostoru zodpovídá Jan Novák.“. Takovéto definování zodpovědnosti činí tlak na zodpovědného pracovníka a navíc je ostatním hned jasné, kdo plní či neplní danou povinnost. Psychologicky je tento přístup velmi výhodným i pro motivační systém odměn a sankcí.

Dále je možno označovat místa pro ukládání předmětů štítky s jednoduchými a jednoznačnými symboly ve spojení s barevným vymezením nebo ohraničením prostoru pomocí různobarevných čar na podlaze. K tomuto účelu se využívají principy vizuálního managementu, kdy každá barva má svoji specifickou funkci a charakter, stejně tak jako prostor, který chceme ve výrobě označit.

Při ukládání pracovních pomůcek jako jsou formy (pro plastové výlisky apod.) je výhodné využívat pro jejich ukládání regálových systémů a doplnit je o grafické plánky s jasným a přehledným vyznačením, kde se co v regálu nachází. Vytvoří se tím naprostá adresnost ukládání pracovních pomůcek, kterou je nezbytné neustále důsledně udržovat a dodržovat, aby bylo vždy vše na přesně definovaném a dohledatelném místě. Místa v regálech bývají označena příslušným číslem pracovní pomůcky (formy), která je zde ukládána, žádný jiný předmět zde nesmí být odkládán. Protože tento adresný systém ukládání pracovních předmětů zabraňuje nesystematickému ukládání pracovních pomůcek podle volného místa, eliminuje se tak „hloupé“ hledání, čímž se spoří mnoho času a energie pracovníků.

Celé kouzlo a efekt uvedených praktických opatření, vedoucích k udržování striktního pořádku na pracovišti, spočívá v jednoduchosti pochopení základních principů správného

ukládání předmětů, srozumitelnosti při používání vizualizace (barev a jednoznačně srozumitelných symbolů) a podněcování návyků zodpovědnosti všech pracovníků.

### 1.3.3 Seiso

Další krok spočívá v čištění a udržování čistoty na pracovišti. Účelem čištění je zbavit pracoviště veškeré špíny a nečistot a udržovat jej neustále čisté. Na čistém pracovišti lze okamžitě identifikovat abnormality – defekty pomocí výskytu znečištění (např. olejové skvrny nebo špína na částech strojního zařízení či na podlaze, odpadávající materiál ze strojů, špony, olejové skvrny, odpadový materiál na podlaze apod.). Proto je důležité čistit nejen pracovní prostor, ale vše, co se v něm nachází; tedy stroje, pracovní nástroje a pomůcky, skříně, regály, podlahové plochy apod. Čištění musí být pravidelné a je třeba mu věnovat dostatečný čas při každé pracovní směně. Každá směna musí předávat následující směně vždy standardně (přesně definované) uklizené pracoviště.

V průběhu čištění je možné také snadno kontrolovat stroje, nářadí, zařízení a pomůcky, zda jsou v požadovaném stavu, tj. např. nepoškozené. Při čištění je proto výhodné objevovat abnormality, odchylky a označovat je pomocí „visačkování“ – „štítkování“ (viz. SEIRI), kdy se na červenou kartičku datum objevení problému, popis problému a pracovník, který problém identifikoval. Jde o jednoduchý systém označování problémových míst červenými visačkami, štítky, magnetkami či vlaječkami (popis závady, datum zjištění a po nápravě datum opravy) nebo žlutými vlaječkami (označení problémových míst, která mohou způsobit problém, nebo kde se problém vyskytuje ve větší míře). Toto označování provádí proškolený pracovník - operátor, který pracuje u stroje, resp. kdokoli, kdo pracuje v daném prostoru a uvidí defekt nebo nějaký problém na výrobním zařízení.

Označování červenými a žlutými kartičkami (vlaječkami) – ať už na principu magnetky, nebo zavěšením – se provádí nejen na kritických částech stroje (výrobní zařízení), ale ve formě magnetky se tyto kartičky umísťují na magnetickou tabuli, kde se je předkreslená tabulka strojů. Ke každému sloupci stroje se potom umísťují příslušné kartičky s problémy a defekty. Tento systém potom slouží údržbářům pro přehled akutních problémů, defektů na strojních zařízeních a perifériích. Na základě těchto jasně viditelných označení problémů může údržba provádět systematickou nápravu nežádoucího stavu.

Pravidelné čištění a kontrola na pracovišti urychluje a zjednodušuje práci v provozu a zároveň se tak předchází výpadkům výroby v důsledku defektu stroje, poškození pracovních

nástrojů či náradí. Je tedy lépe identifikovat a napravit problém dokud je malý než řešit následky nedbalosti.

V kroku čištění je naprosto nezbytné nalézt odpovědi na následující otázky:

- Co se čistí?
- Proč se čistí?
- Jak a čím se čistí?
- Kde se čistí?
- Kdo čistí?
- Kdy se čistí?

Vždy musí být přesně rozhodnuto a určeno, co se má čistit. Důležité je vědět proč se co čistí. Jaké jsou důvody čištění, k čemu je to dobré. Dále je třeba určit čisticí metody, pomůcky a prostředky. Nesmí se zapomínat na určení osoby nebo skupiny, která čištění provádí s vymezením času (tj. kdy a jak dlouho) a místa, kde se má čištění provádět. Po zodpovězení na všechny tyto otázky je možno vytvořit určitý standard směrodatný pro specifické čištění. Příklad standardu čištění je uveden v následujícím principu SEIKETSU. Je vhodné také kreslit schémata, mapy, obrázky, které budou jednoznačně říkat, co se má kdy a kým dělat. Držte se pravidla: „Obrázek vydá za tisíc slov.“ [14, 15]

Je potřeba vytvořit přesvědčení o správnosti udržování pořádku a čistoty a přimět skutečně všechny pracovníky podílet se na čištění a udržování pořádku v celé továrně. Nezbytné je taktéž definování odpovědnosti. Důležitá je taktéž pozitivní motivace s poskytnutím finanční či jiné odměny za důsledné plnění povinností, podněcování soutěživosti – vyhlásování soutěží pracovních týmů, které jsou ohodnoceny specifikovanou prémie.

Když se čištění, kontrola a údržba pracoviště provádí pravidelně jako běžný návyk, nezabere mnoho času, stačí tomu efektivně věnovat jen 5 minut směny, ale celkově urychlí a zjednoduší provoz a v konečném důsledku tím efektivně zabráni neproduktivním časům, pracovním úrazům a zbytečně vynaloženému úsilí a energii.

#### 1.3.4 Seiketsu

Čtvrtý krok programu 5S je standardizace a zjednodušení. Tento krok dále rozšiřuje a naplňuje předchozí tři S.

Standardizace v tomto smyslu zahrnuje rozvoj a plnění všech tří předchozích S ve vytvořeném programu (rozvrhu prací). To předpokládá zvládnutí eliminace výskytu zbytečných a nepotřebných věcí, zabránění nesystémovosti na pracovišti a nepořádku, zabránění nesprávného ukládání předmětů a zabezpečení striktní čistoty v provozu (na pracovišti). Dále je potřeba jasně vymezit pravomoci a odpovědnost na konkrétní pracovníky, formulovat pravidla pracovního postupu, zavádět postupy a harmonogramy čištění, rozvíjet programy údržby a využívat vizualizace – jasné identifikace pomocí barev a symbolů. Pro motivaci plnění určených pravidel je dobré vytvořit systém odměn, pobídek pro plnění pravidel a sankcí pro zanedbání povinností.

Je vidět, že krok standardizace a zjednodušení úzce prolíná, rozvíjí a takříkajíc zastřešuje první tři S. Podstata spočívá v nalezení jednoduchých a racionálních pracovních postupů, které by podporovaly nové „produktivní“ praktiky předchozích tří S a staly by se běžnými návyky pro pracovníky. Takto se vytváří a upravují standardy (normy), jež zkracují a zjednodušují procesy. Tyto standardy se principiálně nemění s obměnou pracovníků, mění se v důsledku realizace zlepšení. V tomto smyslu je proto nejtěžší přesvědčit zaměstnance, aby se vyvarovali starých návyků, ke kterým je velmi snadné se vrátit. Je nutné zaměstnance přesvědčit, aby používali nově navržené postupy a uměli rozpoznat, co se odlišuje od předem stanoveného stavu – standardu, normy.

Důležité je využívat vizuální kontrolu a vytvořit pracoviště, kde je možné problémy poznat hned na první pohled. Potom lze snadno a rychle přijmout opatření pro nápravu. Je dobré využívat kontrolní listy a seznamy pro kontrolu a identifikaci odchylek od předem stanoveného stavu (standardu, normy).

Provádění pravidelných auditů stavu pracovišť se musí stát standardní záležitostí. Nutné je neustále hledat slabé stránky organizace pracoviště. Nezbytné je také nalezení kladných a jasných odpovědí na otázky typu: [14, 15]

- Je nepořádek odstraňován okamžitě?
- Je jasné, kdo má co udělat?
- Je jasné, kdy se má co udělat?
- Je možné uklízet rychle?
- Je všem jasné, proč se má co udělat, proč se má co uklízet?
- Je jednoznačné, jak a jakými prostředky se má co uklízet?
- Je jednoznačně vymezené, kde se má co uklízet?

Pokud nedokážeme uspokojivě a kladně odpovědět na předchozí otázky, je nezbytné okamžitě provést nápravu a využít předchozích kroků programu 5S.

### 1.3.5 Shitsuke

Pátým krokem, který by měl stmelovat a rozvíjet náplň předchozích čtyř S, je trénink a disciplína zaměstnanců v úsilí o „produktivní“ organizaci pracoviště. Jedná se o dodržování standardů čištění a udržování pořádku na pracovišti a o vzdělávání a zdokonalování se ve své činnosti.

Tento krok se přímo dotýká myšlení lidí (zaměstnanců), jejich kulturního smýšlení, chování a motivace. V tomto duchu je nezbytné utvářet u personálu povědomí důležitosti a nezbytnosti aplikace 5S, poskytnout nezbytný časový prostor pro provádění 5S. Personál musí být účinně podporován managementem, účinně motivován a odměňován. U zaměstnanců musí být podporován pocit uspokojení a potřeby zlepšovat své pracovní prostředí, čímž dochází k zvyšování morálky a bezpečnosti na pracovišti. Je důležité se zaměstnanci diskutovat o výhodách tohoto úsilí, které jim zajistí lepší pracovní podmínky a zjednoduší tak i jejich práci.

Pro utvoření smýšlení personálu o tom, že pořádek na pracovišti je skutečně nezbytný, je vhodná vlastní konstruktivní kritika ve smyslu srovnávání dřívějšího špatného stavu na pracovišti se současným lepším stavem pracoviště. Je nutné naučit zaměstnance, aby program 5S pojali jako běžnou součást své každodenní práce na pracovišti a tento koncept plně přijali za svůj. Důležité je potom vyvíjet úsilí na to, aby kompletní program 5S přešel ve zvykové chování všech pracovníků podniku.

V tomto kroku se také počítá s neustálým tréninkem a vzděláváním, dále pak počítá i s dodržováním a zdokonalováním standardů (norem). Jde o diskutování problémů a poučení se z chyb z minulosti. Celoživotní proces vzdělávání a zdokonalování se je nezbytnou součástí tohoto posledního kroku. Důležitá je také polyvalence (schopnost zastávat více pracovních činností) pracovníků.

Výbornou zpětnou vazbou přímo z provozu o tom, zda je činnost na pracovišti prováděna v souladu s výše uvedenými pravidly a zda nebrání hladkému průběhu celé výroby, jsou informační tabule umístěné na viditelném místě u pracoviště, jehož práci mapuje. Takovéto

tabule dávají komukoli (managementu, ostatním pracovníkům, logistikům, koordinátorům výroby, pracovníkům jakosti, návštěvníkům firmy, zákazníkům apod.) okamžitou informaci, jak kvalitně a rychle výrobní buňka (výrobní linka) odvádí svůj denní, směnový či hodinový úkol. Informační tabule proto obsahuje údaj o typovém označení výrobku, který se na daném pracovišti vyrábí – montuje, údaj o denním, směnovém nebo hodinovém plánu (kolik se má vyrobit za den, směnu nebo hodinu), údaj o počtu dosud vyrobených kusů. Další údaje mohou vyjadřovat spolehlivost nebo kvalitu odváděného výkonu – statistika zmetkovosti (negativní pojetí), statistika počtu shodných výrobků z celkového počtu vyrobených (pozitivní hledisko) apod. Základní údaje (typ výrobku, výrobní požadavek – kolik se má vyrobit, počet vyrobených shodných i neshodných kusů) zapisuje pověřený pracovník nebo automatický systém, ostatní statistiky se buď dopočítávají ručně nebo je dopočítá automatický systém. Z uvedeného vyplývá, že je možno používat běžné „školní“ tabule, kde se doplňují údaje ručně, nebo světelné tabule, kde může informace vyhodnocovat automatický systém.

#### 1.4 Důvody zavádění a cíle programu 5S

Metodu 5S je možné zavádět do každé společnosti, ať už se jedná o společnost výrobní nebo o společnost poskytující služby. Je využitelná takřka v každém odvětví, přičemž její podstata spočívá v zaměření se na organizaci, čistotu, pořádek a standardizaci, což má za následek zvýšení efektivity, produktivity a bezpečnosti na pracovišti.

Podle Vytlačila s Mašínem [20] potřebují společnosti program 5S zejména z těchto důvodů:

- Přílišný výskyt znečištění v provozech
- Černé díry a kouty v provozu – nepořádek a přebytečné věci
- Skryté abnormality na strojích
- Překážky v toku výroby díky zbytečným věcem a častému hledání
- Apatie lidí k nepořádku, únikům a abnormalitám
- Továrny nezaujmu zákazníka pořádkem

Jaké cíle si s vědomím těchto nedostatků klademe? Cíle programu 5S jsou následující:

- Změnit postoje pracovníků k pracovištím a strojům

- Vytvořit disciplinované a organizované pracoviště
- Připravit kompetentní pracovníky z pohledu strojů a pracovišť
- Ovlivnit a zaujmout zákazníka
- Budovat spolehlivou továrnu

## 1.5 Přínosy implementace 5S

Jak tvrdí Hirano [3] lze po dokonalé implementaci po určité době sledovat přínosy. Aktivity 5S jsou skutečně pilíři efektivního pracoviště. Soustřeďují se na efektivní organizaci pracovního prostředí a standardizované pracovní postupy.

Implementace metody 5S pomáhá společností redukovat nepořádek a odpad na pracovišti, zlepšovat kvalitu a bezpečnost, redukovat čekací a řídicí čas a náklady a takto zvedat zisky společnosti.

- zlepšení bezpečnosti - dobře organizované a uspořádané pracoviště je bezpečné pracoviště. Aktivity programu 5S redukují veškerý nepořádek, vizuální indikátory upozorňují pracovníky na nebezpečné situace.
- zvýšení produktivity - 5S podporuje hladký proces produktivity v rozmanitých cestách. Hledání nástrojů je eliminováno, je vyřešen příliv prvků, sklad nástrojů je zrušen když není používán.
- zlepšení kvality - denní aktivity jako inspekce pomáhá udržovat výrobní proces ve správných podmínkách. Vady jsou minimální, protože vše je odstraňováno a minimalizováno prostřednictvím preventivní údržby.
- snížení poruch strojů a zařízení

### 1.5.1 Přínosy pro pracovníka

Hirano [3] uvádí některé přínosy pro pracovníka, kterými dle něj jsou:

- 5S dává možnost pracovníkovi podílet se na organizaci pracoviště a tvorbě layoutu
- 5S učiní pracovní prostředí příjemnějším
- 5S přináší větší uspokojení z práce

- 5S odstraňuje překážky a nespokojenost z práce
- 5S pomáhá pochopit proč, kdy a kde má zaměstnanec pracovat
- 5S ulehčuje společnou komunikaci v pracovním týmu

## 1.6 Další rozvoj 5S

Autoři Mašín s Vytlačilem [11] říkají že, implementace principů 5S neprobíhá zpravidla úspěšně pokud je prováděna nárazově. Protože nás nějaké předměty budou obklopotat věčně, nelze zavést 5S pouze v rámci několika kroků samostatné údržby či dílčích zlepšení na pracovišti údržby. Týmy snažící se zlepšit stav v této oblasti se musí soustředit na:

- Průběžné monitorování a auditování stavu
- Důsledné dodržování principů 5S na pracovištích údržby
- Hledání dalších vizuálních pomůcek
- Zavádění 5S v energetice, skladech či administrativních objektech
- Zavádění principů 5S jako standardu pro nové výrobky i procesy

I v tomto případě platí, že metoda 5S je základem pro úspěch při zavádění dalších metod průmyslového inženýrství.



## 2 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA (TPM)

Další metodou, kterou zde budu podrobně popisovat je totálně produktivní údržba (TPM), která jak píše autoři Mašín s Vytlačilem [13] může být spojena s filozofií preventivní údržby, která pochází koncepčně z USA, ale do života byla naplno uvedena v Japonsku v 50.letech.

Kolektiv autorů [21] o vztahu člověka a stroje píše takto: Stroj. Slovo, které lidstvo zná již stovky let. Pokud bychom chtěli toto slovo jednoduše definovat, mohli bychom říci, že stroj je zařízení vykonávající nějakou práci. Vzhledem k touze člověka osvobodit se od těžké a vyčerpávající práce by celá naše moderní historie mohla být popsána pomocí vývoje v oblasti strojů – našich služebníků. Protože však ve svém osobním i profesním životě využíváme dnes již tolik různých strojů, ani si příliš neuvědomujeme, jak mnoho jsme v dnešní době na strojích závislí. Každý výrobní provoz se skládá z konkrétní kombinace dvou složek – lidí a strojů. Výkon každého podniku potom závisí zejména na tom, jak dobře zapadá práce lidí do výkonu strojů.

Proto, abychom mohli stroje maximálně a hospodárně využívat, je zapotřebí znát optimální podmínky pro chod každé součástky stroje, stejně jako hodnoty, které reprezentují optimální výkon stroje. Jakmile jednou tyto podmínky provozu strojů známe, je úkolem člověka tyto podmínky a výkony zajistit a dále je udržovat. Z hlediska údržby strojů však bohužel nemůžeme říci, že ve všech případech optimální podmínky dokážeme zajistit a udržet. Často můžeme zjistit, že naše stroje nejsou v optimální „špičkové“ kondici, protože jsou zanedbávány. Tím, kdo je příčinou tohoto stavu není nikdo jiný než lidé, pracovníci firmy. Obsluha si však často myslí, že odpovídá pouze a jen za obsluhu a kontrolu kvality výrobků. Proto někdy nereaguje v okamžiku, kdy již zařízení jeví první známky nějakých problémů. Pracovníci údržby vidí svoji roli obdobně – pokud stroje běží alespoň trochu dobře, jsou spokojeni.

Jako důsledek našeho nezájmu takové stroje potom vyžadují častá přerušení provozu nebo zdlouhavé opravy. Všechna tato přerušení chodu strojů a zařízení je tak možné označit za ztráty a překážky v jejich využívání.

## 2.1 Definice TPM

Definice TPM je dle Mašina [10] následující: Totálně produktivní údržba (total productive maintenance) je systematická metoda zaměřená na zvyšování celkového efektivního využití strojů a zařízení při aktivní účasti všech rozhodujících profesí a pracovníků. Institut průmyslového inženýrství rozděluje problematiku totálně produktivní údržby na tzv. 6 bloků TPM, které pokrývají komplexní systém údržby (tzn., že v těchto základních blocích jsou pokryty veškeré podnikové aktivity z pohledu údržby a správy strojů a zařízení). Jedná se o měření a analýzu ztrát, samostatnou údržbu, profesní údržbu, trénink pracovníků, aktivity na začátku životního cyklu a zlepšování udržitelnosti.

Cílem TPM dle Imaie [4] je maximální efektivita výrobních zařízení po celou dobu jejich životnosti. Týká se všech zaměstnanců ve všech odděleních a na všech úrovních, motivuje zaměstnance k údržbě prostřednictvím kroužků a dobrovolných aktivit a její součástí jsou takové základní prvky, jako vytvoření systému údržby, školení v oblasti základní údržby a řešení problémů, a činnosti vedoucí k nulové poruchovosti.

Další definice od autorů Tučka s Bobákem [18] říká, že TPM je nepřetržitý a neustále se vyvíjející proces, který začíná změnou dosavadního pohledu na spolupráci úseku výroby a údržby a dalších útvarů (logistika, příprava výroby, technologie) podílejících se na bezchybném průběhu výrobního procesu.

Zjednodušená definice podle IPI říká, že „totálně produktivní údržba je soubor aktivit vedoucích k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje“.

Kompletní definice TPM podle Nakajimy zahrnuje následujících pět bodů:

- TPM má za cíl maximalizovat efektivnost výrobního zařízení
- TPM je celopodnikový systém produktivní údržby obsahující produktivní, preventivní i prediktivní údržbu a zlepšování v údržbě
- TPM vyžaduje účast manažerů, techniků, obsluhy i údržbářů
- TPM zahrnuje každého jednotlivého zaměstnance od top-managementu až po řadového pracovníka
- TPM je založeno na podpoře preventivní a produktivní údržby pomocí týmové práce (zejména v rámci samostatné údržby)

Hartman definuje TPM jako „nástroj permanentního zvyšování celkové efektivity strojů s aktivní účastí operátorů“.

Formální změnou oproti původnímu označení systému produktivní údržby je slovo „totální“. Toto první slovo v pojmu „totálně produktivní údržba“ má několik významů, které popisují základní charakteristiky TPM:

- totální efektivnost zajišťující vyšší ekonomický zisk
- totální systém údržby zahrnující preventivní, produktivní a prediktivní údržbu i zlepšování v oblasti údržby strojů
- totální účast všech zaměstnanců
- totální zahrnutí všech zařízení (limitující stroje však jako první)

## 2.2 Úrovně údržby

Autoři v literatuře [18] tvrdí, že v praxi se setkáváme s různými systémy údržby, které se liší rozsahem činností vykonávaných při péči o stroje a zařízení.

Základním systémem je *údržba po poruše*. Systém je založen na provádění údržby až poté, co dojde k poruše zařízení. Je vhodný pouze u zařízení, které neohrozí provoz a která nejsou nákladná.

Systém *preventivní údržby* mimo oprav po poruše využívá periodických preventivních prohlídek strojů a zařízení za využití technické diagnostiky. Ta umožňuje na základě pravidelného sledování určitých parametrů jako je např. teplota, vibrace apod. určovat blížící se problémy.

*Produktivní údržba* navíc uvažuje s náklady spojenými s údržbou. Například diferencuje zařízení podle jejich důležitosti a nákladů na údržbu a na základě toho určí provádění údržbářské činnosti.

Posledním a nejkomplexnějším systémem údržby je *totálně produktivní údržba* (TPM – Total Productive Maintenance). TPM se snaží využít navíc operátorů při organizování péče o stroje. To má za následek především lepší vztah operátora k zařízení, neustále sledování provozu stroje a uvolnění kvalifikovaných sil z rutinních aktivit.

### 2.3 Ztráty ve využívání strojů a zařízení

Autoři v těchto publikacích [11, 13, 21] píší, že ztráty v oblasti využívání strojů vznikají jednak na základě způsobu provozování i údržby daného zařízení a jednak na základě lidských chyb. Cílem údržby jakéhokoliv technického zařízení je tyto ztráty snížit nebo úplně vyloučit.

Proto abychom ztrátám dobře porozuměli, je dobré si je rozdělit do 6 skupin, kterými jsou:

1. prostoje související s poruchami strojů a neplánované prostoje. Jako příklad lze uvést poruchu a následnou opravu stroje, který v době neprodukuje žádné výrobky.
2. výměna nástrojů a forem včetně seřizování a nastavování parametrů, kdy stroje připravujeme pro další výrobu či dávku.
3. ztráty způsobené přestávkami ve výkonu strojů a zařízení, kdy stroje a zařízení vyžadují zbytečné krátké zásahy obsluhy do chodu, přičemž v součtu tyto v prvním pohledu „nevýznamné“ ztráty mohou tvořit až 25% časových ztrát.
4. ztráty rychlosti průběhu výrobních procesů, kdy stroje vyrábějí při nižší rychlosti, než kterou jsme plánovali nebo pro kterou jsme stroj kupovali. Tyto ztráty jsou často skryté a pracovníky přehlížené.
5. nedostatky v kvalitě, kdy náklady na práci, které jsme vložili do výroby nejakostního výrobku, musíme opakovat. Tímto opakováním, kdy jsme nevyrobili výrobek hne napoprvé dobře, však snižujeme úroveň využití strojů i svoje zisky.
6. snížení výkonu ve fázi náběhu výrobních procesů a technologických zkoušek. V tomto případě je nutné si uvědomit, že špatně připravená a provedená zkouška zbytečně zkracuje čas potřebný pro výrobu a snižuje výkon stroje, na kterém probíhá.

### 2.4 Cíle a principy TPM

Protože ztráty jsou ve většině podniků dosud na velmi vysoké a nepřijatelné úrovni, je nutné se daleko více zabývat vhodným a novým způsobem údržby a správy strojů i zařízení. Údržba strojů a zařízení se tak z hlediska provozů stává stále významnější oblastí pro zvyšování produktivity a hledání významných zdrojů snižování nákladů. Pro dosažení tohoto cíle musí manažeři přijmout pravidlo tzv. produktivní údržby, které říká, že „údržba musí,

stejně jako hlavní výrobní oblast, maximálně přispívat ke zvyšování produktivity a stát se produktivní údržbou“.



Obr. 4 Historický vývoj přístupů k údržbě, Zdroj: [11]

TPM si získává v posledních letech širokou pozornost z mnoha důvodů. Nejde při ní jenom o předcházení poruchám, ale také o redukci defektů, krátkodobých prostojů, zkracování doby změn sortimentu apod. TPM je progresivní přístup organizace údržby, který si objektivně žádá stále složitější a složitější výrobní zařízení, stroje, nářadí a přístroje.

#### 2.4.1 Nulové cíle TPM

Literatura [11] říká, že TPM je charakterizována svým agresivním přístupem k absolutním cílům, které vycházejí z „nulových cílů“ moderních výrobních systémů.

Z hlediska TPM potom v oblasti správy a údržby strojů a zařízení rozlišujeme tři základní cíle, bez jejichž splnění si nelze představit splnění cílů nadřazených. Mezi tyto tři cíle TPM patří:

- nulové neplánované prostoje
- nulové vady způsobené stavem stroje
- nulové ztráty rychlosti strojů

První cíl je cílem nejobtížněji dosažitelným. Většina lidí namítne, že je prakticky nedosažitelný. Je nutné si však uvědomit, že důraz je kladen na neplánované prostoje. Otázka v rámci TPM potom zní: „Kolik plánovaných aktivit v oblasti údržby budeme racionálně a efektivně vykonávat, abychom dosáhli nulových neplánovaných prostojů?“

Druhý cíl zaměřený na nulové vady se snaží odstranit jednu z překážek pro dosažení nejvyšší kvality – špatný stav strojů, protože vynikající kvality nemůže být dosaženo bez strojů v dobrém stavu. Podniky, které řeší problémy zvyšování kvality, musí proto vážně uvažovat o TPM.

Třetí cíl TPM je zaměřen na skryté ztráty. Protože se rozdíly mezi optimální a skutečnou rychlostí příliš často neporovnávají a neanalyzují, dochází v mnoha podnicích ke ztrátám rychlosti (prodloužení cyklu) v průměru o 10 – 20 %. Orientace TPM na tento zdroj 10 – 20 % zvýšení produktivity je tedy plně na místě.

Abychom mohli dosáhnout „agresivních cílů TPM“, musíme v dané oblasti provádět takovou prevenci, která by eliminovala výskyt jakéhokoliv případu jednou provždy. TPM proto klade prevenci na první místo a zakládá ji na následujících principech:

- udržování normálních podmínek
- včasná identifikace abnormalit
- okamžitá reakce na abnormality

#### **2.4.2 Dílna jako optimální systém člověk a stroj**

Dosažení agresivních cílů TPM vyžadují určitou inovační změnu a prolomení bariér i starých návyků. V rámci TPM se proto na výrobní provoz musíme dívat jako na komplexní systém, který se skládá z konkrétní kombinace dvou složek:

- Lidí ( operátoři, údržba, technici, management )
- Strojů a zařízení

Aby byl výkon strojů optimální, je zapotřebí znát optimální podmínky pro chod každé součástky stroje, rovněž jako hodnoty, které reprezentují ideální výkon stroje. Jakmile jednou tyto podmínky známe, je úkolem člověka je udržovat. Čím je zařízení a stroj složitější, tím je samozřejmě odpovědnost za udržování těchto podmínek větší.

Bohužel se v současné době velmi málo provozů dá označit za ty, které takové ideální podmínky provozu udržují. Většinou se v provozech dá zjistit to, že stroje nejsou v optimální kondici, protože je lidé zanedbali. Nedodržují se pracovní standardy, neprovádí se plánovaná prevence, nedělá se systematická analýza problémů apod. Důsledkem jsou častá přerušení chodu nebo zbytečné prostoje či zdlouhavé opravy. Důvodů, proč byl dosažen takový stav, je několik:

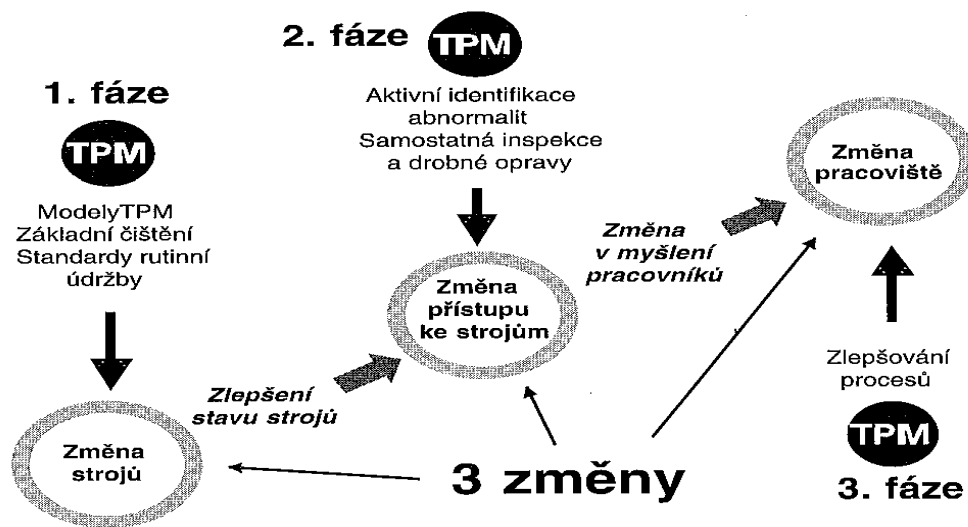
- Obsluha odpovídá (myslí si, že odpovídá) pouze za obsluhu stroje a kontrolu kvality výrobků (nepředpokládá, že by měla zjišťovat abnormality v chodu stroje)
- Pracovníci údržby vidí svoji roli obdobně – jako opravování občasných poruch (zajímají je již tolik zmetky, snížení rychlosti a jiné ztráty vznikající na zařízení při neideálních podmínkách provozu)
- Technici jsou spokojeni pokud stroje běží alespoň trochu dobře (bere se za samozřejmé, že je problémy potřeba řešit, až když se objeví)
- Provozní manažeři preferují momentální výkon a splnění denního plánu před dlouhodobým efektem (jestliže nesplním plán, dostanu od ředitele „za uši hned“)

Jednou z hlavních překážek ve vytváření optimálního systému člověk – stroj jsou „slabší vazby“ jednotlivých pracovníků k podnikovým strojům a prostředkům. V našem případě je to dáno jednak historickým vývojem, kdy bylo „všechno všech“, i přirozeným silnějším vztahem k předmětům, které jsou „moje“ a za jejichž údržbu platím „já“.

### 2.4.3 Tři změny v rámci TPM

Při porovnání předchozích principů se stavem ve většině podniků musíme dojít k závěru, že klíčovým slovem v programu TPM je slovo změna. Na pracovištích se musí mnohé změnit, a proto se zavádění TPM točí ve své podstatě okolo těchto tří dílčích „změn“:

- změna stavu strojů a zařízení
- změna postojů a myšlení
- změna na pracovištích



Obr. 5 Tři změny při zavádění TPM, Zdroj: [11]

## 2.5 Program TPM

Autoři Mašín s Vytlačilem [11] uvádějí, že aby program TPM byl úspěšný je potřeba aby bylo vytvořeno a následně udržováno prostředí, které podporuje změny v duchu potřeby TPM. Vedoucí úlohu v tomto směru hraje top-management. Změny se musí projevat v celé společnosti, protože izolovaný pokrok i pozitivní výsledky je těžké udržet, není-li počítáno i s okolím.

Plánování a příprava jsou klíčem k úspěšnému zavedení TPM v rámci celé firmy. Přípravné období trvá 3-6 měsíců, během kterých se vytváří prostředí pro dobré zavedení a rozšíření programu TPM. V tomto období management firmy představuje své rozhodnutí o zavedení programu TPM, které je doplněno informací ve formě formálního vzdělávání (seminářů) i dalším publikováním záměrů (podnikový časopis, videoprogram). Každý jedinec, který se programu TPM zúčastní, musí být informován o přínosech TPM a způsobu, jak se provádí (alespoň v úvodních krocích). Tento krok je důležitý, neboť pomáhá překonat první nedorozumění při zavádění nového pracovního systému.

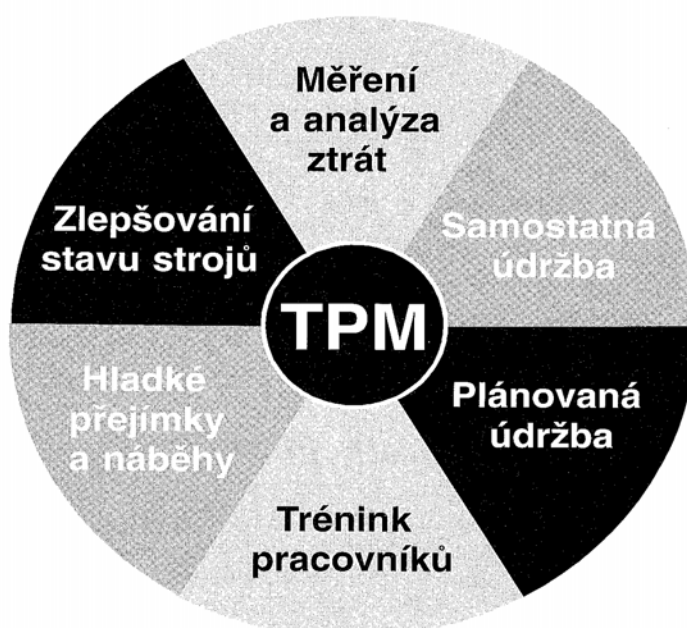
### 2.5.1 Šest bloků TPM

Jak uvádějí literatury publikované autory Vytlačilem a Mašínem [11, 13] je důležité vyrovnat se s dluhy minulosti a doplnit tradiční přístup k údržbě o prvky TPM. Jak dále uvádějí tento přístup není jednorázovou záležitostí. Jedná se spíše o cestu, která nemá úplně zřetelnou cílovou čáru. Pro splnění cílů TPM je nutné si uvědomit, že se jedná o poměrně



širokou oblast podnikových aktivit, a proto je dobré ji rozdělit na základní bloky, v kterých mohou probíhat různé aktivity s rozdílnou hloubkou závěru i podporou. Institut průmyslového inženýrství rozděluje problematiku TPM na tzv. 6 bloků TPM, které pokrývají komplexní systém údržby (tzn., že v těchto základních blocích jsou v rámci naší metodiky pokryty veškeré podnikové aktivity z pohledu údržby a správy strojů a zařízení):

1. Měření a analýza ztrát
2. Samostatná údržba
3. Plánovaná údržba
4. Trénink pracovníků
5. Hladké přejímky a náběhy
6. Zlepšování stavu strojů



Obr. 6 Šest bloků TPM podle IPI, Zdroj: [11]

Těchto šest bloků pokrývá aktivity v oblasti oprav po poruše, preventivní, produktivní, prediktivní údržby i aktivity spojené s projekty (návrh, instalace i náběh nových technologií) a zlepšování procesů v údržbě.

## 2.6 Samostatná údržba

Autoři Mašín s Vytlačilem [11] tvrdí, že příliš velké spoléhání na specialisty-údržbáře vede k nedobрым výsledkům v oblasti inspekčních prohlídek strojů a preventivní údržby. Z tohoto důvodu je vhodné přenést část těchto aktivit na výrobní provozy. Ty se podílejí na programu TPM zejména tzv. samostatnou údržbou, do které zahrnujeme čištění, seřizová-

ní, mazání a další zpravidla jednoduché rutinní aktivity, které provádí obsluha strojů vyškolená a trénovaná krok po kroku.

### 2.6.1 Vymezení samostatné údržby

Účel programu samostatné údržby je trojí. Za prvé spojuje pracovníky z výroby i údržby při dosahování společného cíle – stabilizovat a zvyšovat úroveň efektivního využívání strojů a zařízení a zabránit zrychlenému zhoršování stavu strojů. Obsluha vykonává běžné denní úkoly z oblasti rutinní údržby, na které nemá v současné době údržba dostatek času nebo kapacit. Tyto úkoly zahrnují čištění a inspekci, mazání, kontroly přesnosti i jiné úkoly, včetně jednoduchých výměn a oprav.

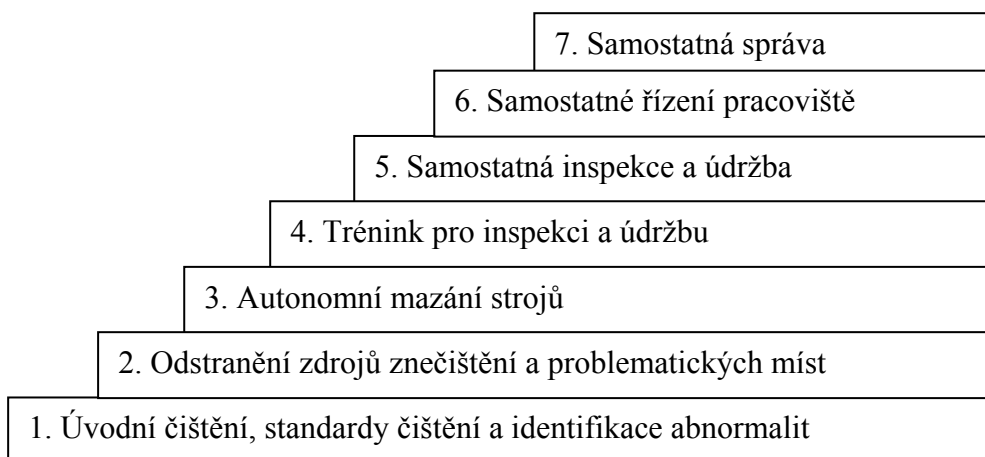
Za druhé, program samostatné údržby je navržen tak, aby se obsluha naučila více o funkci zařízení, které obsluhuje, jaké problémy se běžně vyskytují a proč, jak těmto problémům předejít včasným zjištěním (identifikací).

Za třetí, program TPM připravuje obsluhu jako aktivního partnera údržby a „inženýringu“ při zlepšování celkové efektivnosti zařízení a spolehlivosti.

### 2.6.2 Zavádění samostatné údržby v 7 krocích

Autoři uvádějí že, rozdělení na sedm kroků je důležité z toho pohledu, že provádět více věcí najednou je v rámci programů jako je TPM značně obtížné. Zavádění samostatné údržby se zpravidla rozděluje do několika kroků. IPI využívá tzv. sedmi kroků programu samostatné údržby.

1. Úvodní čištění
2. Odstranění zdrojů znečištění a problematických míst
3. autonomní mazání
4. trénink obecné inspekce
5. provádění samostatné inspekce
6. řízení pracoviště s ohledem na celkovou efektivnost zařízení
7. samostatná správa a další zlepšování pracoviště



Obr. 7 Sedm kroků k samostatné údržbě podle IPI, Zdroj: [11]

Autoři [11, 21] se shodují, že jednotlivé aktivity v rámci uvedených sedmi kroků provádějí výrobní týmy s podporou týmu TPM, za pomoci vzdělávání operátorů a údržbářů, manažerů a pracovníků údržby i průmyslového inženýrství.

Každý krok zavádění samostatné údržby zdůrazňuje různé vývojové aktivity a cíle, založené na podrobném porozumění a procvičení daného kroku.

Kroky 1 až 3 pomáhají stanovit základní podmínky strojů a zařízení, které jsou podstatné pro efektivní samostatnou údržbu.

Kroky 4 a 5 zdůrazňují pečlivou inspekci zařízení a následnou údržbu i standardizaci. Navíc zvyšují u obsluhy schopnosti pozorného sledování a diagnostiky. Během těchto kroků lze očekávat podstatné snížení poruch ve firmě.

Kroky 6 a 7 zdůrazňují aktivity zlepšování prostřednictvím rostoucích znalostí obsluhy. Obsluha se ztotožňuje s cíli firmy a snaží se dosáhnout a udržet bezztrátovost na svém pracovišti prostřednictvím aktivit v oblasti udržování strojů.

Po každé dílčí fázi je prováděno pomocí „auditu TPM“ zhodnocení znalostí a dovedností operátorů a týmů. Na jeho základě lze určit, zda-li je možné danou činnost předat společně s přenesením příslušné zodpovědnosti.

### 3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT

Vizuální management je jednou z metod průmyslového inženýrství, která má za úkol zlepšovat komunikaci ve firmě a to pomocí již zmíněného (vizuálního) sdělování informací. Vizuální komunikace se používá v podstatě kvůli jednomu jedinému důvodu. A to abychom byli schopni rychleji a efektivněji přijímat informace a zpracovávat je, ulehčit našemu mozku se zpracováním těchto informací a abychom využívali náš nejpoužívanější smysl a to zrak.

Když to shrneme velmi jednoduše, tak se dá říci, že podávání informací ve vizuální podobě je efektivnější než informace podávané jinou formou.

#### 3.1 Definice vizuálního managementu

Podle Mašina [10] je to metoda vycházející z faktu, že člověk vnímá nejvíce informací očima. Při vizuálním řízení se využívají různé vizuální prostředky, pomocí kterých může každý snadno rozpoznat stav procesu, standard i případnou odchylku od něho.

Podle další literatury od Košturiaka s Gregorem [6] patří vizualizace nejen ke štíhlému pracovišti, ale je důležitým prvkem všech štíhlých podnikových procesů. Je to „tachometr“ řízení procesu, který nám říká, jakou „rychlostí“ probíhá daný proces, co je standardní průběh procesu a co abnormalita, jaká je kvalita, produktivita a efektivnost procesu na pracovišti.

Vizuální management je dle Imaie [4] technika poskytování informací a instrukcí o jednotlivých prvcích pracovních úkonů jasně viditelným způsobem, aby mohl pracovník maximalizovat svou produktivitu.

#### 3.2 Princip vizuálního managementu

Přestože [18, 20, 21] se neustále rozvíjejí nové způsoby informačních technologií a instalují stále výkonnější počítače, dochází i ke vzkříšení starého způsobu komunikace – k vizuální komunikaci a na jejích základech postavené metodě, kterou nazýváme vizuální řízení (management). Princip vizuálního řízení je založen na faktu, že člověk vnímá nejvíce informací (80%) očima. Cílem vizuálního řízení je podpořit:

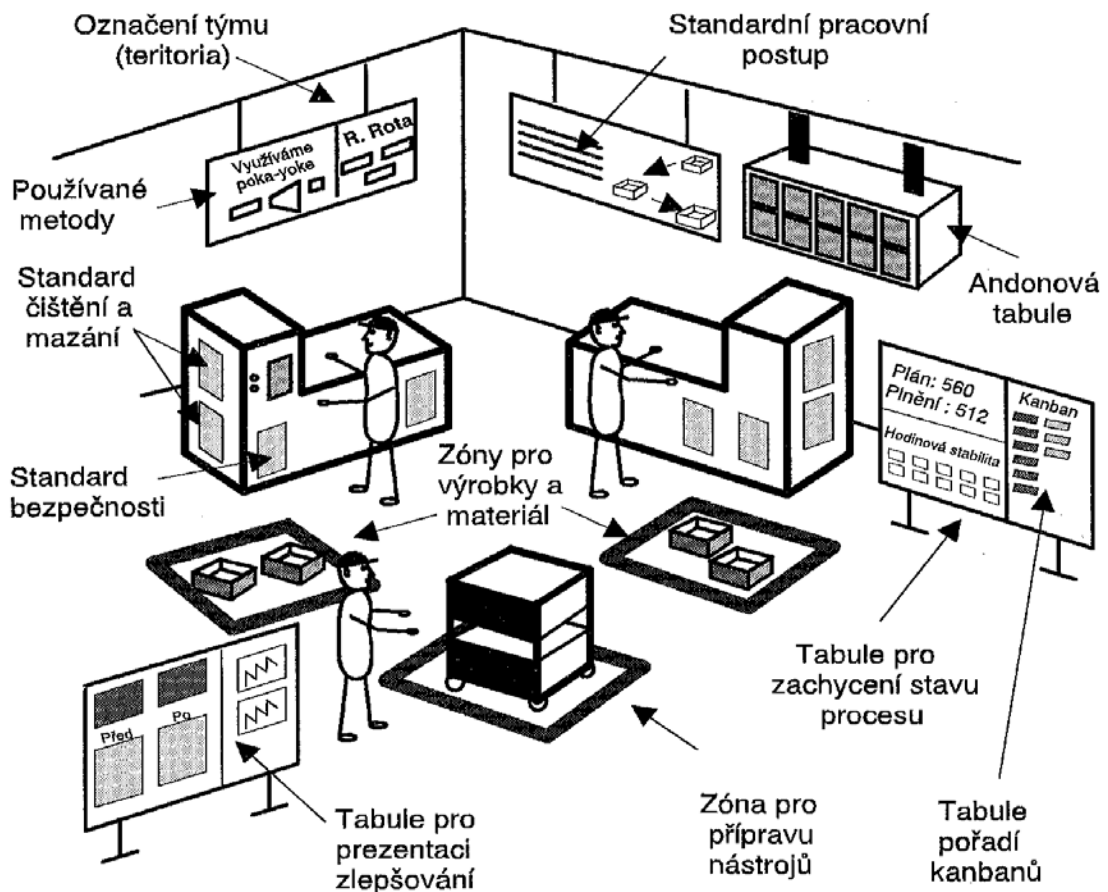
- Předání a sdílení informací o stavu procesu bez zbytečných zpoždění
- Nasměrování informací o aktuálních problémech na každého pracovníka

- Využití schopností každého pracovníka pro zlepšení stavu
- Týmovou práci a její výsledky
- Stav řešených projektů
- Rozvoj pocitu hrdosti a úspěchu v lidech
- Předávání informací o dosaženém zlepšení (pokroku)

Podniky v současné době tuto renesanci potřebují. Potřeba efektivní komunikace vychází z požadavku rychlejších, levnějších a kvalitnějších dodávek zboží zákazníkům. Tyto požadavky nelze splnit bez hledání efektivnějších způsobů komunikace.

Vizuální řízení je metoda, které využívá různé prostředky, pomocí kterých může každý snadno rozpoznat stav procesu, standard i případnou odchylku od něho.

Výhody vizuálního managementu lze dosáhnout využitím celé řady prostředků vizuálního řízení, jako jsou např. informační tabule a vizuální (obrázková) dokumentace.



Obr. 8 Vizuálně řízené pracoviště výrobního týmu, Zdroj: [20]

Dalším způsobem využití principů vizuální komunikace je tzv. vizuální kontrola, která je založená na principu, že pracovní systém nám sám dává vizuální signály, pokud nastanou abnormální podmínky. Jde např. o barevné označení zón či teritorií, regálů, výstražná světla, majáky, světelné tabule, semaforey, barevná značení karet TPM, označení kontejnerů, zvýraznění měřících prostředků, nástrojů apod.

### 3.3 Tradiční versus vizuální management

Jak funguje vizuální management v praxi tedy v podnicích, bude nejlepší vysvětlit na porovnání tradičního pracoviště a pracoviště vizuálního. V tabulce jsou uvedeny základní typy úkonů, které se mohou provádět na pracoviště a u každého z nich je popsán způsob, jak se tento úkon provádí na kterém pracovišti.

*Tab. 2 Tradiční versus vizuální management*

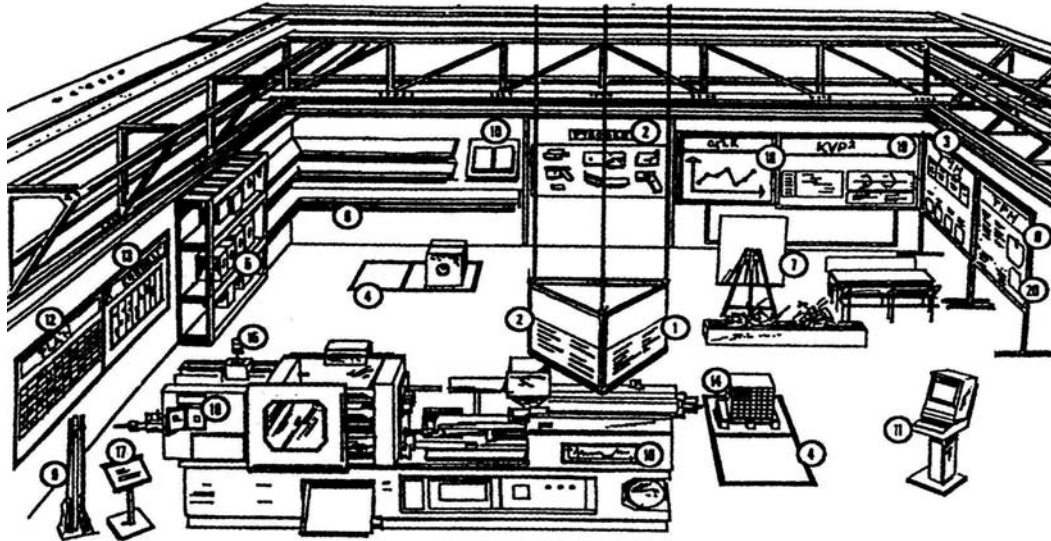
Úkon	Tradiční pracoviště	Vizuální pracoviště
Zadávání úkolů	slovně	vizuálně
Typ řízení	úkoly zadává nadřízený	pracovník se řídí sám
Předávání informací	nahodilé	systematické a nepřetržité
Sdílení informací	informace jsou utajovány	informace jsou sdíleny
Vznik informací	pouze ve vrcholovém vedení	informace vytváří také sami pracovníci
Tok informací	jednosměrný	obousměrný
Typ práce	individuální	týmová práce

Zdroj: [16]

Literatura [16] říká, že úlohou vizuálního managementu je zpřístupnit informace co nejvíce lidem, aby věděli co se děje kolem nich, co mají dělat a také jak to mají dělat. Vizuální management usiluje o zapojení všech pracovníků do pracovního procesu a o podporu a zkvalitnění týmové práce. Záleží jen na pracovnících, jak se k možnosti získání potřebných informací postaví. Aby informace mohly být využity tak jak se předpokládá, musí být aktuální a srozumitelné.

Při používání vizuálních prostředků vzniká spousta výhod, mezi které patří například možnost vyjasnění složitých informací a ušetření času při vysvětlování podrobností. Na rozdíl od verbálního projevu umožňuje vizuální komunikace vyšší úroveň sdělení nebo umožňuje

pracovníkům vstřebávat informace způsobem a rychlostí, které vyhovují každému podle jeho možností.



Obr. 9 Struktura vizuálního managementu, Zdroj: [21]

### 3.4 Postup při využití vizualizace

Podle Košturiaka s Gregorem [7] se při využití vizualizace postupuje podle následujících kroků:

- Objasnění cílů a výběr vhodných prostředků – grafy, tabule, signální světla
- Definitivní způsob vizualizace dopracován týmem, který bude pomůcky používat
- Příprava technických prostředků – tabule, formuláře, zapisovače
- Úprava vizuálního managementu s ohledem na uspořádání pracoviště tak, aby byly informace „po ruce“, viditelné a nepřekážely v práci
- Vyškolení pracovníků – jaké informace se budou zaznamenávat, jak a kdy budou aktualizovány, kdo bude za vizualizace zodpovědný
- Ve zkušebním provozu je nutné systém sledovat z hlediska správnosti údajů a proveditelnosti aktualizace

## 4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Jak již bylo napsáno v úvodu nelze se věnovat všem metodám průmyslového inženýrství a obsáhnout celou tematiku. Diplomová práce se zabývá jen několika metodami průmyslového inženýrství a to metodou 5S, TPM a VM. Těmto metodám jsem se věnoval z důvodu, že se stanou stěžejními pro analýzu a dále se pak budu o teoretický základ opírat i v projektové části.

Jako první je popsána metoda 5S, její metodika a základní principy podle kterých se tato metoda jmenuje. Dále jsou popsány možnosti využití při organizaci pracoviště v podniku. Na tuto metodu navazuje TPM, které se opírá při své implementaci o splnění základních kroků 5S. Pouze čisté a organizované pracoviště je připravené na implementaci kroků TPM.

V metodě TPM je popsáno, jak důležité je starat se o dobrou výkonnost strojů, aby nedocházelo ke zbytečným odstávkám z důvodů zanedbání údržby. Je zde popsána správná implementace metody a také změny, které musí společnost provést, aby dokázala efektivněji využívat stroje.

Poslední z popisovaných metod je vizuální management, který by měl zastřešit předešlé dvě metody. Jeho podstatou je vizuální řízení, neboť 80% všech informací si nejlépe zapamatujeme pokud je vidíme. Je zde také popsán správný postup implementace.



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Jak jsem již uvedl v teoretické části budu se věnovat třem metodám průmyslového inženýrství, které se pokusím uplatnit ve společnosti Winpro, s.r.o., která sídlí v Halenkově. Těmito metodami jsou 5S, TPM a vizuální management. Jmenované metody budou zaváděny do společnosti po dohodě s vedením, které s jejich implementací souhlasilo.

Implementace daných metod by měla mít za následek lepší organizaci podniku, zvýšení efektivity podniku, měla by mít pozitivní dopad na případné hosty, kteří si přijdou prohlédnout areál společnosti. A v neposlední řadě, vytvoření čistého a přehledného pracoviště bude jistě mít i blahodárný účinek na zaměstnance společnosti, ne jenom na její výrobu.

### 5.1 Implementace metod

Je také důležité zmínit to, že i když má společnost Winpro, s.r.o. své sídlo v Halenkově není to jediné místo, kde dochází k výrobě oken viz. kapitola 6. Druhou výrobní halou, kterou má společnost k dispozici je hala, která se nachází v nedalekých Velkých Karlovicích. Zatímco výrobní hala situovaná v Halenkově soustřeďuje svou výrobu na euro okna a plastová okna, tak druhá výrobní hala se specializuje na výrobu dřevěných oken a dveří.

Má pozornost bude věnována výrobní hale v Halenkově, kde se pokusím o implementaci výše zmíněných metod průmyslového inženýrství. Prvním krokem bude snaha o zavedení principů 5S, neboť jen čisté prostory jsou připravené na nastartování další metody, kterou bude TPM. Na závěr se pokusím o implementaci některých prvků vizuálního managementu, které by měly ulehčit orientaci v podniku.

Vedení společnosti očekává, že po zavedení daných metod dojde v podniku ke zlepšení stávajícího stavu a zvýší se produktivita podniku.

### 5.2 Použité metody pro analýzu

Zde uvádím metody, které budou využity pro popsání a pochopení současného stavu ve výrobní hale v Halenkově.

1. fotoanalýza – podklady získané z fotek mi budou sloužit k porovnání stavu před implementací metod se stavem po jejich zavedení

2. videoanalýza a metoda pozorování – výsledky daných metod mi poslouží ke stanovení a odhalení plýtvání ve výrobě
3. metoda rozhovorů – informace získané od jednatele společnosti, mistra výroby a operátorů mi pomůže lépe pochopit současný stav, lépe si představím, kde v současnosti společnost „tlačí bota“ a zorientovat se ve výrobě
4. metoda dotazníkového šetření – informace získané od operátorů mi pomohou pochopit současný stav
5. tabulkový procesor Excel – možnost grafického zpracování získaných podkladů

## 6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI WINPRO, S.R.O.

Společnost Winpro s.r.o. je významný český výrobce plastových REHAU a dřevěných EURO oken a dveří. Základním cílem společnosti je poskytnutí kompletních služeb od prvního kontaktu návrhu a výroby, až po montáž oken a dveří v místě realizace. Tyto služby můžeme nabídnout v mnoha regionech ČR prostřednictvím své sítě značkových prodejen. Naše výrobky splňují velmi náročné požadavky na stavebně – fyzikální parametry a zejména splňují i veškeré předepsané normy. Je tomu zejména proto, že jsme moderní společnost využívající silné technologické zázemí. Vyrábíme na výrobní lince pro výrobu dřevěných oken EURO s osazenými CNC automaty. Do výrobní technologie a firemní logistiky jsme implementovali informační technologie s využitím výpočetní techniky a nejmodernějšího programového vybavení včetně čárových EAN kódů.

### 6.1 Politika managementu společnosti

Winpro s.r.o. je významný český výrobce plastových i dřevěných EURO oken a dveří. Společnost poskytuje komplexní služby od prvního návrhu po výrobu a montáž v místě realizace. Služby poskytují na celém území ČR.

Předností firmy je, že se s ní mohou zákazníci spojit 7 dní v týdnu, a vždy jim poskytnou tým profesionálů, odborníků a servis na nejvyšší úrovni.

Výrobky firmy splňují velmi náročné parametry moderních staveb. Výrobní a technologické inovace jsou firemním motorem, aby mohli zákazníkovi vždy nabídnout více, než by očekával. Vyrábí na moderních výrobních linkách s osazenými CNC automaty. Výrobní technologie i firemní logistika jsou podporovány výpočetní technikou. Informace jsou průběžně zpracovávány a vyhodnocovány s cílem maximálně vycházet vstříc požadavkům klienta.

Pro nejvyšší zákaznickou spokojenost jsou realizovány následující kroky:

- při projektové přípravě všech produktů je na prvním místě řešen přínos pro zákazníka.
- zákazníkem stanovená přání a potřeby se stávají vstupní podmínkou pro přípravu a realizaci produktu.

- každá příprava a realizace produktu vychází vstříc potřebám a očekáváním přímých zákazníků (zadavatelů, investorů) i uživatelů.
- příprava všech produktů je vedena tak, aby reagovala na aktuální znalosti a poznatky v dané oblasti, které jsou do produktu zapracovávány.
- flexibilita v přístupu práce zaměstnanců se projevuje v operativní a rychlé úpravě parametrů produktu, dle přání zákazníka.
- podněty, stížnosti a reklamace zákazníka jsou řešeny jednoznačně ve prospěch plné zákaznickovy spokojenosti.

Trvalé vzdělávání a rozvoj všech zaměstnanců jsou předpokladem pro inovativní a flexibilní rozvoj firmy.

Pro trvalé dodržování, rozvíjení a zlepšování jednotlivých kroků v klíčových oblastech činností společnosti Winpro se vedení společnosti zavazuje k neustálému zlepšování efektivnosti systému managementu. Jsou definovány cíle společnosti vycházející z politiky Winpro, systém měření a provádí se analýza dat činností.

Vedení společnosti společně s ostatními zaměstnanci přijímá závazek k trvalým změnám a permanentnímu zlepšování, a k tomu uvolňuje i potřebné zdroje.

## **6.2 Současná situace v podniku**

Společnost Winpro, s.r.o. patří v současnosti mezi největší výrobce plastových oken v naší republice. K 2.1.2007 se společnost přestěhovala do nových výrobních a administrativních prostor o celkové ploše 32 299m<sup>2</sup>. V současné době společnost zaměstnává 160 zaměstnanců, kteří pracují buďto v jedno, dvou, nebo třisměnném provozu. Tento provoz je závislý na období, skladbě výrobků a počtu objednávek, které společnost musí vyřídit.

### **6.2.1 Výrobní program a výrobkové portfolio**

Ve společnosti Winpro s.r.o. je kladen velký důraz na výrobní technologie. Jak už bylo napsáno výše společnost vlastní dvě výrobní haly, jedna se nachází v Halenkově a druhá ve Velkých Karlovicích. Ve výrobní hale v Halenkově je výroba soustředěna na výrobu plastových oken, zatímco ve Velkých Karlovicích je výroba soustředěna na výrobu dřevěných oken a dveří. Vstupním materiálem je sklo, plastové rámy, ocel a samozřejmě dřevo. V současné době je sklo kupováno od společnosti Fenestra, ale do budoucnosti společnost

počítá s vlastní výrobou této suroviny. Dokonce už byl zakoupen stroj na její výrobu, který ale bohužel ještě není připravený na výrobu. Ale s postupem času bude společnost tento stroj zavádět a bude stále méně využívat externího dodavatele.

### Výrobní portfolio

Hlavní produkty:

- Plastová okna
- Dřevěná okna
- Dřevěné dveře

Příslušenství:

- Síť proti hmyzu
- Žaluzie
- Parapety



Obr. 10 Výrobní portfolio, Zdroj: [27]

### 6.2.2 Výrobní zařízení a pomůcky ke strojům

Společnost Winpro, s.r.o. je středně velkým výrobním závodem se značným počtem strojů, které jsou zapotřebí k výrobě. Ve společnosti je kladen velký důraz na výrobní technologie, snaží se používat moderní stroje, ale bohužel údržba strojů není na takové úrovni jakou by si tato společnost zasloužila. I proto se stává, že díky zanedbané údržbě dochází k neplánovaným odstávkám výroby, což má samozřejmě za následek zbytečně vynaložené náklady. Také z těchto důvodů jsou tu snahy ze strany vedení s touto situací něco udělat.

#### Používané stroje:

- Nářezové CNC centrum
- Kotoučová pila
- Plastové profily
- Pásová pila
- Drážkovací automaty na plasty
- Šroubovací automaty
- Dvojhlavé svařovací automaty
- Čtyřhlavý svařovací automat



Obr. 11 Obráběcí centrum, Zdroj: [27]

### Pomůcky ke strojům

Pomůcky ke strojům jsou přijímány, tzn., že každý pracovník přijme právě to nářadí, které ke své práci potřebuje – společnost si nemůže dovolit, aby měl každý pracovník své vlastní nářadí. Pomůcky používané k údržbě ani žádné jiné, vyjma hořlavin ve skladech, nejsou barevně označeny a nemají svůj úložný prostor. Dříve se používaly k úklidu haly klasické smetáky, což bylo značně neefektivní, v současné době údržbáři používají zametací stroje viz. obr. 12.



*Obr. 12 Pomůcky k údržbě, Zdroj: Vlastní zpracování*

### 6.2.3 Současný stav vizualizace

Vizuálním managementem se společnost zatím příliš nezaobírala. Je jen minimální množství prvků, které jsou již zavedeny, ale nesplňují kritéria moderního podniku využívajícího vizuálního řízení. Existují instrukce ke specifikovaným výrobním postupům, jsou popsána místa pro vysokozdvizný vozík, část nářadí jako je smeták a lopata, ale toto značení není dostatečné.

Společnost také disponuje nástěnkou umístěnou poblíž kanceláře mistra výroby, ale tato také neobsahuje stěžejní informace jako je např. splnění plánů efektivity, produktivity a bezpečnosti.





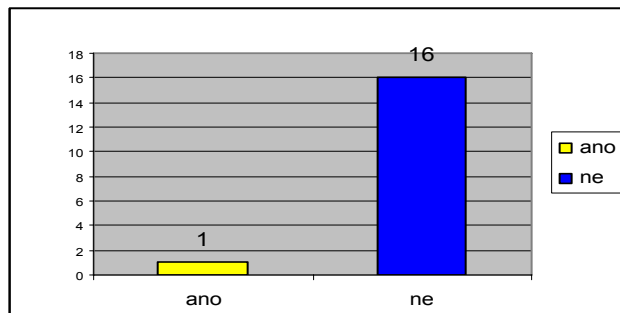
## 7 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Pro pochopení současného stavu ve společnosti Winpro, s.r.o. jsem jako první analýzu použil dotazníkové šetření. Považuji za důležité poznat názory a přání zaměstnanců společnosti. Formulář dotazníku přikládám v Příloze P I.

### 7.1 Vyhodnocení dotazníku

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit povědomí zaměstnanců o metodách, jež mají být implementovány do jejich podniku, jejich názory na čistotu na pracovišti a také stav údržby. Graficky vyhodnotím jen stěžejní otázky týkající se metod 5S a TPM.

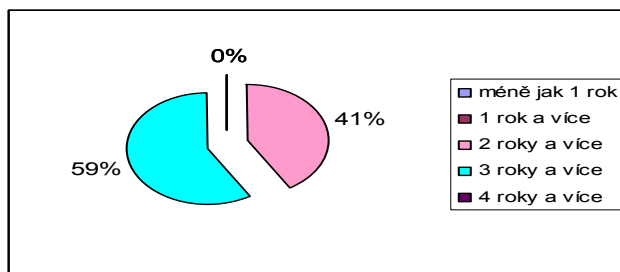
Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 17 zaměstnanců, z toho bylo 5 žen.



Obr. 14 Grafické znázornění povědomí o metodách 5S a TPM, Zdroj:

*Vlastní zpracování*

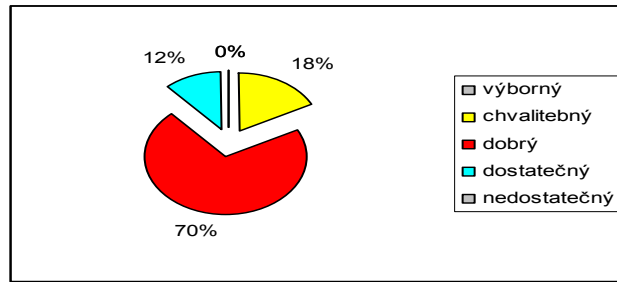
Obrázek č.14 názorně dokumentuje povědomí zaměstnanců o metodách 5S a TPM. Z výsledků vyplynulo, že bude potřeba udělat školení na metody 5S a TPM, neboť pouze jeden pracovník věděl zhruba o čem tyto metody jsou.



Obr. 15 Grafické znázornění počtu odpracovaných let ve společnosti, Zdroj:

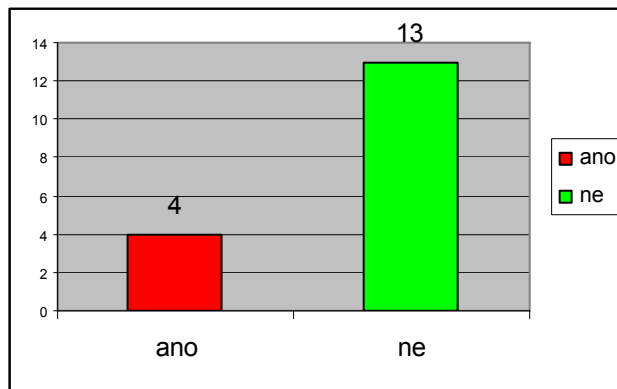
*Vlastní zpracování*

Obrázek č.15 ilustruje počet odpracovaných let ve společnosti. Nacházejí se zde jen dva typy pracovníků, ti kteří zde pracují 2 roky a více a ti, kteří zde pracují přes 3 roky.



Obr. 16 Grafické znázornění o stavu čistoty na pracovišti v očích zaměstnanců, Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek č.16 ukazuje názory zaměstnanců, týkající se čistoty na pracovišti. Z grafu je patrné, že 70% dotazovaných si myslí, že současný stav pracovišť je na dobré úrovni. 18% si myslí, že je stav chvalitebný a 12% shledává čistotu pracovišť jako dostatečnou.



Obr. 17 Grafické znázornění dostatečnosti informací o údržbě, Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku č.17 jsou graficky znázorněny názory zaměstnanců, které se týkají dostatku informací k údržbě. Velká většina dotazovaných si myslí, že informace o údržbě nejsou dostatečné. Všichni pracovníci, kteří si myslí, že informace o údržbě nejsou dostatečné by uvítali podklady k údržbě. Dalším podnětnou informací, kterou jsem získal z dotazníku je, že zaměstnanci by uvítali větší prostor pro sdělování svých návrhů na zlepšení.

Shromážděné informace z dotazníkového šetření se mi stanou podkladem při zpracování projektové části, a závěrečných doporučení a návrhů společnosti. Z daných výsledků je patrné, že bych se měl v projektové části věnovat vytvoření podkladů k údržbě.

## 8 POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Pochopení současného stavu ve společnosti je velmi důležitou částí, která předchází implementaci jednotlivých metod průmyslového inženýrství. Před implementací kroků 5S, TPM a vizuálního řízení je velmi důležité pochopit současné procesy ve výrobní hale, současný stav údržby strojů a kroky, které firma uskutečňuje, aby udržela čistotu a pořádek na pracovišti.

Následující obrázky dokumentují potřebu zavedení kroků 5S a TPM. Na obrázku č.18 je patrné, že údržba po směně neudělala pravidelnou údržbu. Na pracovišti je nepořádek, vypadá to neesteticky a dochází i k zanesení nečistot na stroj, což by mohlo mít v budoucnu neblahé účinky na jeho životnost a je velmi pravděpodobné, že dříve nebo později se něco stane.



*Obr. 18 Důvod pro 5S, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku č.19 je vidět, že podnik potřebuje zavést kroky TPM. Tomuto stroji evidentně nebyla poskytnuta taková údržba jakou by si zasloužil. Je zde názorně vidět, že údržba svou práci zanedbala, poté se není co divit, že tento stroj vypoví službu. Tady vznikají prostoje, které vedení společnosti poté stojí nemalé finanční prostředky a přitom by stačilo provádět pravidelnou údržbu a tím pádem by docházelo k opačnému jevu a tím by bylo ušetření nákladů za opravu strojů.



*Obr. 19 Důvod pro TPM, Zdroj: Vlastní zpracování*

## **8.1 Analýza současného stavu před 5S**

Vedení společnosti chce zlepšit současný stav na pracovištích, co se týče čistoty a uspořádání, a právě proto kývlo na nabídku provést projekt na zavedení jednotlivých kroků 5S. Od tohoto kroku si slibuje především zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a také změnu současného stavu organizace pracoviště. Proto se na následujících stránkách budu věnovat analýze, která mi bude sloužit jako podklad při implementaci jednotlivých kroků a také mi poslouží k odhalení nedostatků na dílně. Poté by nemělo být problémem na těchto základech určit další postup pro firmu a definovat návrhy na zlepšení.

### **8.1.1 Současná situace na pracovištích**

V analýze současného stavu jsem chtěl zjistit na jaké úrovni se společnost v současné době nachází, co se týče čistoty, dodržování pořádku. Zaměřil jsem se hlavně na to, jestli:

- Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci
- Pracoviště je čisté
- Logistické cesty jsou zpřístupněny
- Je prováděn pravidelný úklid

Pomocí této analýzy jsem odhalil spoustu nedostatků na jednotlivých pracovištích, které se mi stanou podkladem při projektu a návrhu na zlepšení pro firmu.

### Nedostatky na dílnách

Na základě konzultací s pracovníky a provedené analýzy uvádím v tabulce č.3 dvacet nejčastějších nedostatků na dílnách

*Tab. 3 Nedostatky na dílnách*

1	Nedostatečné úložné prostory pro nářadí
2	Každý pracovník nemá své nářadí
3	Časté hledání nářadí
4	Není určena odpovědnost při úklidu
5	Chybí štítky na strojích
6	Nedostatečně označené úložné prostory
7	Nedostatečně označené prostory pro techniku
8	Na označených místech se nachází jiné věci než by měli
9	Špatný přístup k hydrantům
10	Nedostatečně označené skříňky s první pomocí
11	Ne všechny logistické cesty jsou dobře průjezdné
12	Chybí preventivní údržba
13	Plánovaná údržba se provádí nedbale
14	Pracovníci nejsou seznámeni s programem 5S
15	Pracovníci jsou postiženi provozní slepotou
16	Nejsou zpracovány standardy čištění
17	Nedostatečná komunikace mezi operátory a vedením
18	Operátoři nespolupracují při zlepšovacích návrzích
19	Nedostatečná motivace ze strany vedení
20	Operátoři nevědí proč odkládat věci na své místo

Zdroj: Vlastní zpracování

### Ukázka nejproblematičtějších nedostatků

V následující části uvedu nedostatky přímo z areálu podniku, které byly nafoceny v době analyzování současného stavu. Jsou to nedostatky, kterými by se mělo vedení společnosti zabývat přednostně. Na následujících fotografiích jsou zachyceny následující nedostatky:

- Špatný přístup k hydrantům
- Na označených místech se nachází jiné věci než by měli
- Neuspořádané pracoviště
- Časté hledání nářadí



*Obr. 20 Špatný přístup k hydrantům, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 20 můžeme vidět, že přístup k hasicímu zařízení je opravdu jen velmi obtížně dosažitelný, ne-li nemožný. Navíc po otevření zjistíme, že chybí hadice.



*Obr. 21 Označené místo pro vysokozdvižný vozík, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 21 je názorně vidět, že společnost má místa označená pro svou techniku, avšak daná označení se mívá v tomto případě účinkem. Na místě označeném jako místo pro vysokozdvizný vozík se nachází paleta s obaly.



*Obr. 22 Neuspořádané pracoviště, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 22 vidíme pracovní stůl, který není dobře organizovaný, dokumenty, pracovní prostředky a pracovní pomůcky nemají své dané místo. Na takových pracovištích vznikají prostoje z důvodu hledání potřebných dokumentů, instrukcí atd.



*Obr. 23 Časté hledání nářadí, Zdroj: Vlastní zpracování*



Na posledním ze série obrázků 23, které názorně ukazovaly nedostatky na jednotlivých pracovištích vidíme špatné odkládání nářadí. Každý pracovník nemá své vlastní nářadí, a proto dochází k půjčování a následnému odkládání na jakákoliv místa po celé lince. Velmi častým jevem potom je hledání nářadí po celém pracovišti.

### Úklid po směně

V současné době dochází k čištění a uklízení na jednotlivých pracovištích vždy po ukončení každé směny. Po pracovnících je požadováno, aby se této činnosti věnovali, ovšem nějaké standardy čistého pracoviště a s tím plynoucí odpovědnost za čištění svého pracoviště nejsou vypracovány a tudíž nelze za současné situace očekávat, že by se tato situace bez určitých zásahů změnila.



Obr. 24 Úklid po směně, Zdroj: Vlastní zpracování

Čištění probíhá po každé směně s pomocí smetáků a lopat. V roce 2007 společnost zakoupila zametací stroj, se kterým je zametání a odstraňování nečistot daleko efektivnější a rychlejší. Dané pomůcky pro úklid jsou umístěny v místnosti pro údržbu.

## 8.2 Analýza současného stavu před TPM

V této části se budu věnovat analýze současného stavu z pohledu stavu strojů a jejich údržby. Podobně jako u 5S se jako první zaměřím na základní věci jako:

- Zda jsou stroje označeny

- Jestli je zaveden program údržby
- Zda pracovník umí provádět některé opravy sám

Provedenou analýzou jsme odhalil spoustu nedostatků, které se mi stanou podkladem při zpracování projektové části, při doporučeních společnosti a námětech zlepšení.

### 8.2.1 Nedostatky na dílnách z pohledu TPM

Z provedené analýzy jsem zjistil následující nedostatky, které jsem sepsal do tabulky č. 4. Jsou závažné nedostatky, které jsem zjistil analýzou současného stavu. Stanou se mi podkladem při zpracování doporučení a návrhů zlepšení. Pod tabulkou uvádím názornou ukázkou nepopsaných tlačítek strojů ve firmě.

*Tab. 4 Seznam nedostatků*

1	Některé manuály strojů nejsou přeloženy do češtiny
2	Nejsou popsány tlačítka strojů
3	Provádění plánované údržby se dělá spíše na základě zkušeností a intuice
4	Pravidelná údržba není prováděna pravidelně
5	Neexistuje žádný deník o činnosti údržby
6	Nejsou zhotoveny karty strojů
7	Nejsou zhotoveny standardy čištění strojů
8	Absence plánu údržby strojů

Zdroj: Vlastní zpracování



*Obr. 25 Ukázka nepopsaných tlačítek, Zdroj: Vlastní zpracování*

### 8.2.2 Popis procesu výroby plastových oken

Před samotným procesem výroby plastových oken musí kamion přivést potřebné díly pro výrobu, což jsou především plastové profily, železo a sklo. Dále se pak plastové profily a sklo dovezou vysokozdvížným vozíkem na místo určení. Samotný proces výroby plastových oken začíná nařezáním profilů pod úhlem 45 stupňů na dvoukotoučové pile. Dále se musí jednotlivé profily odvodušnit a odvodnit, což se provádí drážkovacím automatem na plasty, který udělá do připravených profilů odvodňovací drážky. Současně dochází k nařezání ocele na strojní pásové pile na kov, na ocelové profily. Dochází ke kompletaci plastového profilu s ocelovou výztuží, tím, že se sešroubují dohromady automatickou šroubovací jednotkou. Poté dochází ke svařování jednotlivých profilů k sobě (křídla, rámy). Po svaření musí dojít k očištění svárů, které se provádí kotoučem frézky neboli začišťovacím automatem. Dále už se jen vyfrézuje otvor na kliku u křídla a namontují panty. Dochází ke kompletaci okna zatím bez skla, které se dostává do připraveného okna na pile na zasklívací lišty, kde se právě zasklívací lišty nařezou, aby odpovídaly potřebám a rozměrům konkrétního okna. Tímto krokem končí kompletace okna, které je hotové a připravené. Takto zkompletované okno jde na výstupní kontrolu, kde zodpovědná osoba za kontrolu jakosti určí, zda je okno v pořádku či nikoli. Je-li v pořádku putuje na haly pro hotové výrobky, v opačném případě je vráceno zpět do výroby.

### 8.2.3 Definice strojového parku

**Dvoukotoučová pila** - Dvojitá pila disponuje jedním pevným a jedním pohyblivým řezným agregátem. Pohyblivý řezný agregát běhá na rolnách a rozbíhá se manuálně pomocí ruční páky. Obě řezné jednotky jsou opatřeny otočnými deskami k provádění pokosových řezů do 45 stupňů ven a 30 stupňů dovnitř, zatímco nosné hlavy pilových kotoučů, po odstranění dorazové příložky, mohou být sklopeny až do 45 stupňů k horizontální ose.

Řezná délka je po celé délce stroje nastavitelná pomocí pravítka a odčitelná prostřednictvím lupy. Přemístěním lupy přes druhou stupnici je možné nastavení korekturních hodnot.

Upínání profilu je prováděno dvěma nastavitelnými, vodorovnými upínacími válci. K fixaci profilu jsou dodatečně namontovány dva nastavitelné, kolmé upínací válce.

**Strojní pásová pila na kov** - Horizontální pásová pila na kov umožňuje dělení širokého sortimentu různých druhů materiálu. Zvedání výkyvného ramene pily, přísun, upínání a odebrání obrobků se provádí ručně.

Jako řezný nástroj slouží nekonečný svařovaný kovový pilový pás. Pilový pás se napíná mechanicky přes napínací oběžné kolo. Poháněno je hnacím oběžným kolem, které je přes dvoustupňovou převodovku poháněno jednorychlostním motorem.

**Drážkovací automat na plasty** - Stroj slouží jak už napovídá název na vyfrézování odtokové drážky, která slouží k odvodu vzduchu a odvodnění. U okenního křídla se vyfrézují odvodu vzdušňovací kanálky na horním i spodním dílu. U okenního rámu se frézují odtokové kanálky pouze na spodním dílu.

**Šroubovací automat** - Pro případ stacionárního použití pro šroubování profilů a výztuh je přístroj dodáván se svařovaným stojanem, rozebíratelnou základnou a nastavitelnou opěrnou deskou profilů a upínacími válci. Vnitřní prostor stojanu je vybavený řídicími elementy, hadicovými spoji a upnutím zdvihového válce třídícího zásobníku. Uzamykatelná zadní stěna je výhodná pro kontrolu a servis. Pro bezpečnost obslužného personálu je posuvný systém s rotačním šroubovákem zakrytován ochranným krytem. Všechny elementy manuálního ovládání jsou na stojanu přehledně umístěny.

**Vícehlavý svařovací stroj** - Stroj může vždy dle provedení současně svařovat dva až pět spojů plastových okenních profilů. Mohou být svařovány jak okenní rámy (krycí rámy) tak i okenní křídla.

Okenní profily jsou vkládány a upínány uživatelem do stroje v pevně stanoveném pořadí. Svařování pak následuje automaticky. Po ukončení svařovacího a spojovacího cyklu se svařené rámy uvolní ze stroje.

Z bezpečnostních důvodů je stroj vybaven obouručním ovládáním. Upínání profilů následuje spínacím lankem po sešlápnutí pedálů.

**Začišťovací automat** - Stroj může provádět následující práce:

- Odstranění svarové housenky na horní straně profilu
- Odstranění svarové housenky na dolní straně profilu
- Odfrézování svarové housenky na vnějším rohu pomocí frézovací sady z tvrdokovu ve tvaru kontury profilu
- Odstranění svarové housenky na vnitřní horní a dolní straně profilu
- Vyvrtání drážky pro těsnění nahoře a dole

**Kovací stolice** - Na tomto stroji dochází ke kompletaci okna bez skla. Používá se k vyfrézování otvorů na kliku a na namontování pantů na okenní křídlo.

**Pila na zasklívací lišty** - Stroj je zvláště určen k řezání zasklívacích lišt z plastických hmot. Upínací válce jsou nastaveny na zdvih 4 mm. Krátké profily mohou být řezány jen tehdy, když mohou být ještě bezpečně upnuty.

Stroj je vybaven bezpečnostním hlavním vypínačem. Tento zabezpečuje stroj před nezamyšleným použitím. Stroj má ochranný kryt z akrylátového skla odolávající nárazu.

#### **8.2.4 Analýza údržby**

Analýzy, které jsem provedl ve společnosti Winpro, s.r.o., odhalily různé nedostatky v údržbě, které se mi staly podkladem a vodítkem pro možná zlepšení v této oblasti.

##### **Údržba ve firmě Winpro, s.r.o.**

Údržbu strojů ve společnosti prováděla externí společnost v letech 2001 – 2005. Poté společnost disponovala jedním vlastním údržbářem, v letech 2006 a 2007, který byl zodpovědný z části za udržování strojů a z části za správu budov. V letošním roce se společnost rozhodla z ekonomických důvodů pro údržbu zaštitěnou obsluhou, na kterou dohlíží mistr výroby. Vedení společnosti usoudilo, že interní údržbář není vytížen dostatečným způsobem, tak aby se společnosti vyplatil. A právě proto převedlo kompetence na obsluhu zařízení. Na složité opravy strojů si společnost najímá externí údržbu, nebo kupuje nové části. Co se týče odměňování, tak po přesunu kompetencí z údržby na obsluhu nedostávají členové obsluhy žádné bonusy navíc. Jsou placeni stálou taxou, která nebyla po přidělení nových činností nijak navýšena.

##### **Činnosti údržby**

V letošním roce, kdy společnost z ekonomických důvodů nemá interního údržbáře veškerá zodpovědnost zůstává na obsluze strojů, která dohlíží na jejich čištění a údržbu. Náplň činnosti údržby respektive obsluhy se ale nemění. Stále má za úkol zodpovídat zejména za tyto činnosti:

- Udržování strojového parku v chodu
- Opravy strojového parku (složitější opravy provádí externí firma)
- Mazání strojů a zařízení

- Dodržování plánované údržby
- Provádění preventivní údržby

### Technická dokumentace ke strojům

Dokumentace je velmi důležitým zdrojem pro údržbu a obsluhu strojů, aby věděla jakým způsobem se o stroj správně starat, jak provádět kontroly, jak často. Dokumentace pomůže při údržbě, opravách, při seřizování atd. U některých strojů nastává problém, protože ve společnosti se nachází tři typy strojů. Nakoupené přímo od výrobce, nakoupené od prodejce a některé jsou nakoupeny z aukce. U některých strojů je technická dokumentace psána v němčina. U těchto strojů se pak postupuje při údržbě a opravách spíše intuitivně nebo se využívá zkušeností obsluhy, či se vychází z rad poskytnutých bývalým majitelem.

### Pokyny pro obsluhu

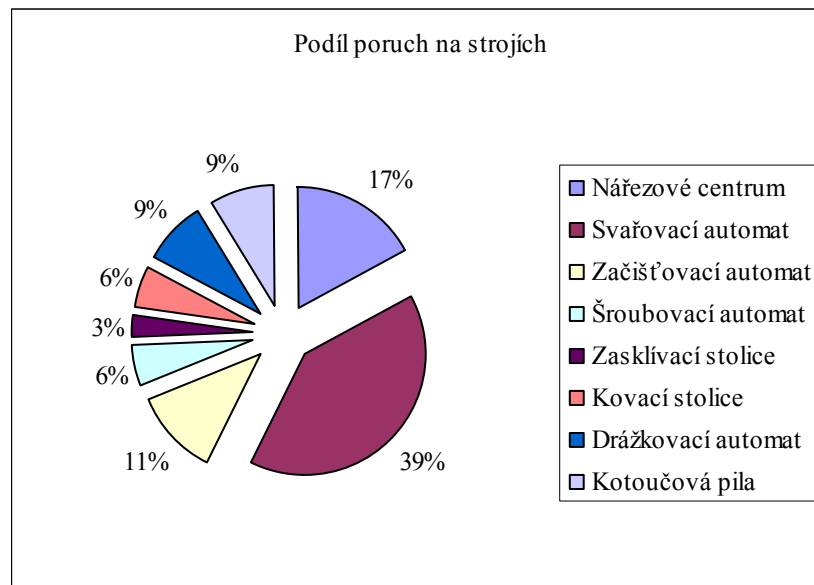
Každý pracovník má na svém pracovišti šablonu, ve které přesně vidí jaký typ výrobku má vyrábět, s jakou šířkou, délkou, přesností. V každé šabloně je napsán název výrobku, číslo výrobku a jeho základní parametry, které musí splňovat.

Například u pily vyjíždí plán z nářezového centra. Tento plán obsahuje barvu materiálu, délku, úhle řezu, číslo zakázky, pozici. Na ostatních pracovištích se jede dle výrobního plánu, každý pracovník si najde informace, které potřebuje (jaké kování, těsnění, drážky, kliky atd.).

### 8.2.5 Četnost sporadických poruch na strojích za minulý rok

Tab. 5 Četnost poruch na strojích, Zdroj: Vlastní zpracování

Název stroje	Četnost poruch
Nářezové centrum	6
Svařovací automat	14
Začišťovací automat	4
Šroubovací automat	2
Zasklívací stolice	1
Kovací stolice	2
Drážkovací automat	3
Kotoučová pila	3



Obr. 26 Podíl poruch na strojích, Zdroj: Vlastní zpracování

Zde jsou uvedeny četnosti sporadických poruch za rok 2007 ve společnosti. Poruchy jsou z velké většiny zapříčiněny stářím strojů.

### Prostoje

Následující tabulka obsahuje nejčastější prostoje u jednotlivých strojů.

Tab. 6 Nejčastější prostoje

1	Výměna fréz
2	Výměna fólií
3	Výměna nožů
4	Zadávání nového programu
5	Výměna příložek
6	Nahrávání nářezového plánu
7	Kalibrace strojů

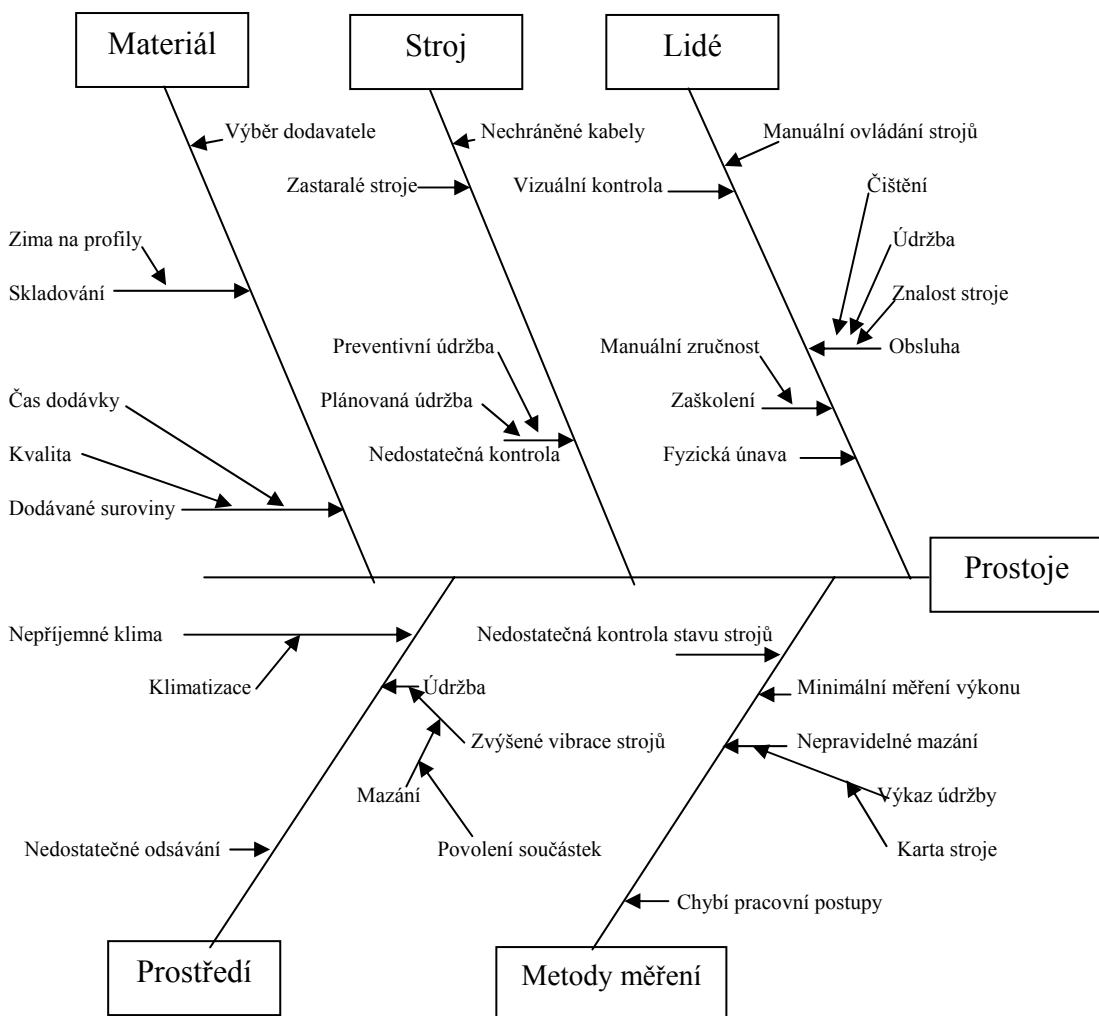
Zdroj: Vlastní zpracování

### 8.2.6 Diagram příčin a následků

Každý problém resp. chyba či závada má nějakou příčinu. Důležitým cílem analýzy je identifikace těchto příčin, aby bylo možné přijmout nápravná opatření.

Jednoduchým nástrojem, který napomáhá nalezení příčin, je diagram příčin a následků, který je založen na postupném zaznamenávání logických vazeb mezi následkem a příčinami.

Diagram graficky ilustruje všechny faktory obsažené v dané problematice. V rámci zápisu lze problém efektivně ozřejmit a studovat. Přesnost závěru potom spočívá na jednotlivci či týmu, který diagram zpracovává. Z tohoto důvodu je důležité, aby se při přípravě diagramu vzaly v potaz úvahy všech zainteresovaných pracovníků.



Obr. 27 Diagram příčin a následků, Zdroj: Vlastní zpracování



### Tvorba Ishikawova diagramu

Konstrukce diagramu příčin a následků není vůbec složitá. Dá se velmi jednoduše vysvětlit v posloupnosti tří kroků.

- Narýsování hlavní přímký znázorňující následek, v našem případě prostoje
- Narýsování vedlejších přímek znázorňujících hlavní příčiny.
- Připojování přímek k přímkám hlavních příčin. Jedná se o rozvětvení hlavních příčin o subpříčiny.

Diagram příčin a následků jsem provedl po zkušenostech získaných z rozhovorů s mistrem výroby, vedoucím výroby a některými operátory. Podkladem se mi staly také pořízené fotografie a videozáznam.

*Jako hlavní příčiny byly definovány tyto:*

- Materiál
- Stroje
- Lidé
- Prostředí
- Metody měření

Z Ishikawova diagramu příčin a následků jsou patrné příčiny, které stojí za prostoji ve společnosti Winpro, s.r.o. Analýza se mi stane podkladem při zpracování projektové části, ve které tyto poznatky využiji. Nejvíce se budu věnovat problémům týkajícím se údržby strojů ve společnosti.

## 9 ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Analytickou část jsem zpracoval na základě podkladů, kterými byly dotazníkové šetření, pořízené fotografie a videozáznam z areálu pracoviště. Nemalou část podkladů identifikující současný stav v podniku jsem získal řízenými rozhovory s vedením společnosti, vedoucím a mistrem výroby.

Na začátku analytické části představuji společnost Winpro, s.r.o., popisuji politiku managementu, výrobní program společnosti, používané výrobní zařízení a pomůcky ke strojům. Na závěr tohoto představení uvádím ukázky prvků vizuálního managementu používané v podniku.

Další a důležitější část analytické části jsem věnoval analýzám současného stavu pracovišť a strojů před zavedením jednotlivých kroků metod průmyslového inženýrství, kterými jsou 5S a TPM. V rámci analýz současného stavu před 5S jsem identifikoval největší nedostatky a ty nejzávažnější jsem doplnil fotografií a komentářem. Tyto nedostatky se mi staly námětem pro návrhy zlepšení v projektové části. Dále jsem se věnoval sledování postupu úklidu na jednotlivých pracovištích. V rámci analýzy týkající se zjištění současného stavu před TPM jsem opět identifikoval největší nedostatky, na jejichž zlepšení budu pracovat v projektové části. Dále jsem identifikoval strojový park, provedl rozbor činnosti údržby a stanovil nejčastější prostoje ve výrobní lince. Na závěr jsem sestavil diagram příčin a následků, ve kterém jsem se věnoval příčinám prostoje na lince.

Na základě zpracovaných analýz, dotazníkového šetření, pořízených fotografií a informací získaných z rozhovorů budu navazovat v projektové části. Zjištěné nedostatky jak z pohledu čistoty a přehlednosti pracoviště, tak i z pohledu činnosti údržby se mi stanou podkladem pro návrhy a doporučení společnosti v projektové části. Na základě těchto informací budu schopen také pomoci společnosti s plánováním dalších projektů.

## **10 PROJEKT UPLATNĚNÍ VYBRANÝCH METOD PI DO DÍLEN SPOLEČNOSTI WINPRO, S.R.O.**

V této části diplomové práce se budu snažit navrhnout projekt na implementaci metod 5S a TPM do výrobní linky. Podkladem pro vytvoření projektu se mi stane teoretická část mé práce, výsledky z vypracované analýzy popisující současnou situaci v podniku a také podnikové materiály.

### **10.1 Plánování projektu**

Společnost Winpro, s.r.o. je poměrně mladou společností, která působí na trhu od roku 2001. I za tak krátkou dobu se stihla zařadit mezi největší výrobce plastových oken v České republice. Vedení společnosti se snaží jít s dobou, snaží se o zavádění moderních metod a i proto se nebránilo vytvoření projektu týkajícího se implementaci vybraných metod PI. Projekt je dočasné úsilí vynakládané k vytvoření jedinečného produktu nebo služby. Proto abych sestavil projekt si musím uvědomit, že projekt je jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení cíle, vyhovuje specifickým požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji.

#### **Počáteční situace**

K tomu, aby mohlo dojít k dobré implementaci programu TPM, musí být nejprve splněna správná implementace programu 5S. To znamená, že předtím než začneme s implementací kroků TPM, musíme zajistit pomocí programu 5S, aby bylo pracoviště čisté a upořádané. To je první krok, který musí být splněn. Správná implementace by měla mít za následek čisté a uspořádané pracoviště, měla by eliminovat prostoje, které jsou nyní v podobě hledání náradí, manipulačních prostředků atd. Stroje by se měly dostat do optimální kondice, nemělo by docházet k tak velkým prostojům, měla by se zvýšit produktivita strojů.

#### **Historie projektu**

Vedení společnosti Winpro, s.r.o. společně s ostatními zaměstnanci přijímá závazek k trvalým změnám a permanentnímu zlepšování, a k tomu uvolňuje i potřebné zdroje. S vedením společnosti jsme se dohodli na implementaci metod 5S a TPM začátkem února 2008. Od té doby dochází ke školení pracovníků a vytváření týmů, kteří by se měly snažit o správnou implementaci a koordinaci jednotlivých kroků těchto metod.

## Požadavky managementu

Stejně jako každá moderní společnost i společnost Winpro, s.r.o. se snaží jít s dobou, používat moderní technologie. Od tohoto projektu si vedení společnosti slibuje, že dojde ke zlepšení stavu na pracovišti, co se týče čistoty a organizace pracoviště, dále by projekt měl zajistit snížení prostojů, zlepšení stavu strojů a jejich údržby, snížení počtu úrazů na pracovišti.

### 10.1.1 Cíle projektu

Hlavním cílem diplomové práce je pomocí implementace metody 5S zvýšit přehlednost a čistotu na pracovišti ve společnosti Winpro s.r.o.

#### Dílčí cíle

Dílčími cíly projektu jsou:

- Vytvořit standardy čištění
- Snížit počet prostojů na pracovišti
- Změnit současný způsob údržby strojů

#### Kritéria úspěchu

Mezi kritéria úspěchu řadím:

- Správné provedení analýzy současné situace
- Správná implementace kroků 5S a TPM
- Dostatek informací
- Využití některých prvků vizuálního managementu
- Podpora ze strany vedení
- Spolupráce s pracovníky společnosti

#### Co není součástí projektu

Práce má charakter návodu pro vedení společnosti, na které záleží, jestli tento projekt bude vedením uveden do praxe.

Projekt se nebude zabývat:

- Vyčíslením efektivity strojů
- Vyčíslením přínosů a výsledků

### 10.1.2 Limitující faktory projektu

#### Omezení projektu

Projekt má tato omezení:

- Podpora – v době zavádění metod firma pracuje na implementaci nového informačního systému, kterému věnuje větší váhu. Implementace nových metod je až druhá v pořadí
- Čas – stanovenou problematiku je třeba zvládnout do konce dubna 2008.
- Náklady – projekt není finančně omezen. Případné výdaje bude konzultovat projektový tým s vedením společnosti a veškeré činnosti budou prováděny v koordinaci s vedením.

#### Podmínky projektu

Při realizaci projektu bude vycházeno z praktických zkušeností členů týmu a podklady budou čerpany jak z teoretické, tak hlavně analytické části.

### 10.1.3 Řízení rizik

Stejně jako každá činnost v našem životě je spojena s možností rizika, že se něco nepředvídatelného stane, tak i projektové řízení v sobě nese různá rizika, která mohou narušit jeho hladký průběh. Rizik, která mohou narušit hladký průběh je celá řada, zde se zmíním pouze o některých.

- Negativní postoj k zavádění a učení se nových věcí
- Špatné komunikační vazby
- Fluktuace pracovníků
- Projekt je omezen časově

#### 10.1.4 Rozvrh prací

Stručný popis struktury jednotlivých postupů, které byly zapotřebí provést v rámci projektu.

1. analyzovat současný stav
  - provést fotoanalýzu a videanalýzu
  - řízené rozhovory s vedením, pracovníky
  - studium interních materiálů
  - pozorování pracovních postupů
2. analyzovat získané údaje
  - zpracovat údaje
  - identifikovat nedostatky na dílně
3. navrhnout postup implementace
  - pochopení principů a cílů 5S zaměstnanci
  - identifikovat položky, které jsou potřebné a které nikoli
  - definovat místa pro zařízení, náradí, palety
  - vytvořit standardy 5S
  - vytvořit audit na 5S
4. identifikovat přínosy a provést doporučení
  - identifikovat přínosy
  - na základě zhodnocení provést doporučení

10.1.5 Časový plán

Tab. 7 Milníky projektu

	11/07	12/07	01/08	02/08	03/08	04/08	05/08	06/08
kontaktování firmy a vedoucího projektu								
definování tématu projektu								
seznamování s firmou								
analýza současného stavu								
oficiální zadání diplomové práce								
vypracování projektu a návrhu řešení								
odevzdání diplomové práce a prezentace výsledků před managementem firmy								
obhajoba diplomové práce								

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 8 Harmonogram projektu

Harmonogram projektu	11/07	12/07	01/08	02/08	03/08	04/08	05/08	06/08
kontaktování firmy a vedoucího projektu								
definování tématu projektu								
seznámení s firmou								
analýzy současného stavu								
vypracování projektu a návrhu řešení								
odevzdání diplomové práce a prezentace výsledků před managementem firmy								
obhajoba diplomové práce								

Zdroj: Vlastní zpracování

### 10.1.6 Řídící tým

Projekt je realizován z důvodu požadavků vedení společnosti, která si od implementace jednotlivých kroků 5S a TPM slibuje, že dojde ke zlepšení v oblasti čistoty a uspořádání na pracovišti a také budou podniknuty kroky věnované údržbě, které zajistí zlepšení stavu strojů a zařízení.

#### Členové týmu:

Michal Petřek – jednatel společnosti Winpro, s.r.o.

Jan Ondrušík – vedoucí výroby

Zenon Schweda – mistr výroby

Michal Hanslián – diplomant

Jiří Svoboda – vedoucí diplomové práce



## 11 REALIZACE PROJEKTU

Projekt implementace projektu programu 5S do výrobní linky společnosti Winpro, s.r.o. je zaměřen hlavně na implementaci úvodních kroků.

### 11.1 Realizace prvního kroku programu 5S

První krok programu 5S spočívá v odstranění všeho nepotřebného, co se na pracovišti nachází a ponechat zde jen to, co je opravdu pro výrobu potřebné. V každé společnosti se nachází mnoho nepotřebných a nežádoucích předmětů, které nemají s výrobou nic společného a akorát zabírají místo předmětům, které jsou potřebné. Výrobní linka společnosti Winpro, s.r.o. nebyla žádnou výjimkou a také zde jsem provedenou analýzou odhalil mnoho nepotřebných věcí.

Postup implementace prvního kroku spočíval v důkladném pozorování výrobní linky a označování věcí, které byly naprosto nepotřebné a přebytečné. Tyto položky byly označovány červenými visačkami, aby bylo zřejmé, že tyto položky nemají v areálu co dělat a budou v nejbližší době odstraněny.

Areál společnosti jsem prohlížel v doprovodu vedoucího výroby a také mistra a společně jsme označovali nepotřebné položky. Na následujících obrázcích dokládám jen některé předměty, které byly označeny jako nepotřebné. Červená visačka označující nepotřebné položky obsahuje údaje týkající se data odstranění takového předmětu z areálu a také osobu, která je za odstranění zodpovědná.



Obr. 28 Značení pomocí červené visačky, Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 28 je vidět názorné označování předmětů, které nemají v areálu co dělat, pomocí červených visaček.



*Obr. 29 Červená visačka (Red Tag), Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 29 je vyfocená visačka, která byla použita k označení nepotřebné věci ve firmě. Obsahuje údaje o osobě, která danou položku označila, která osoba je zodpovědná za její odstranění a v neposlední řadě datum, do kterého položka musí zmizet z areálu společnosti.

## 11.2 Realizace druhého kroku programu 5S

Realizace druhého kroku spočívá v udržování pořádku na pracovišti a ukládání předmětů na svá místa, což vede k větší přehlednosti pracoviště. Označení jednotlivých míst má za úkol to, aby bylo naprosto jednoznačné, kde se co nachází. Veškeré běžné prostředky a nářadí by měly být označeny, aby byly snadno k dispozici.

Ve společnosti Winpro, s.r.o. nebyla vizualizace prakticky vůbec rozšířená, a proto implementace bude vyžadovat dostatek času. Na pracovišti jsem proto pro začátek označil jen nejzákladnější prvky jako jsou úložné prostory, místa pro paletové vozíky a vysokozdvižný vozík. Ukázky značení jednotlivých prostor uvádím na následujících fotografiích.

Na fotografiích je vyfocen stav před označením pracoviště, prostřední obrázek ukazuje stav po vymezení prostoru bílou izolepou a fotografie vpravo naznačuje možné budoucí vymezení prostoru pomocí barvy.



*Obr. 30 Prostor pro vyhazování plastových profilů, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 30 je vidět označení zóny pro vyhazování plastových profilů a nahromaděných pilin. Tato zóna se nachází na pracovišti řezání plastu a z ergonomického hlediska nemůže být přemístěna. Po konzultaci se zástupci firmy vydala firma rozhodnutí, že se prozatím nebude přemísťovat. Na tuto problematiku bude ustanovený nový tým, který bude mít za úkol řešit ergonomii na celém pracovišti.. Takto označený prostor napomáhá tomu, že se v dané zóně nebudou vyskytovat žádné jiné předměty, které by operátorům bránily v přístupu. Zbytky plastových profilů jsou prodávány zpět jejich dodavateli firmě REHAU k recyklaci.



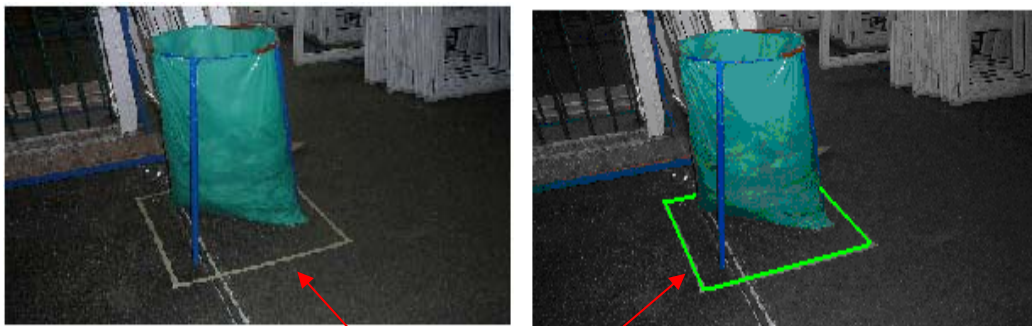
*Obr. 31 Prostor pro vyhazování železných výztuh, Zdroj: Vlastní zpracování*

Obrázek 31 ukazuje vymezený prostor pro vyhazování nepotřebných kusů železných výztuh, které jsou pro výrobu plastových oken už dále nepoužitelné. Bedna pro tento odpad má své trvalé místo mezi pracovišti, kde se s výztuhami pracuje. Tato nepotřebná ocel se prodává do sběrných surovin.



*Obr. 32 Prostor pro vyhazování kartonů, Zdroj: Vlastní zpracování*

Obrázek 32 ilustruje vymezenou zónu pro vyhazování kartonů. Značení opět usnadní přístup operátorům k tomuto odkladišti, kde se nebudou vyskytovat předměty bránící přístupu. Firma se sběrem papírových kartonů a dáváním do sběru chová ekologicky.



*Obr. 33 Prostor pro komunální odpad, Zdroj: Vlastní zpracování*

Na obrázku 33 je ukázka vyznačení místa pro komunální odpad. Koše se nachází na každém z 8 pracovišť a opět je potřeba zaznačit stálé místo, aby bylo předcházeno situacím, kdy se operátor těžko dostává na stanovená místa s odpadem.



*Obr. 34 Prostor pro odkládání vysokozdvížného vozíku, Zdroj: Vlastní zpracování*

Obrázek 34 dokumentuje označenou zónu pro vysokozdvížný vozík. Má první zkušenost ve společnosti s takto označeným místem byla, že jsem zde našel stát paletu s obaly. Vysokozdvížný vozík stál ve vedlejší hale. Proto bylo vyhrazeno jednoznačně místo pro vysokozdvížný vozík, aby se do této zóny nedostávaly předměty, které tam nemají co dělat. Vysokozdvížný vozík má své pevné místo u elektrického nabíjení. Ve spolupráci s vedoucím provozu jsme pak našli i jiné místo pro odkládání palet s obaly.



*Obr. 35 Prostor pro odkládání paletového vozíku, Zdroj: Vlastní zpracování*

Obrázek 35 ukazuje nutnost vymezení prostorů pro paletové vozíky. Po skončení směny jsou paletové vozíky rozházené po celé hale, skončí tam, kde právě operátora zastihl konec směny. Obrázek ilustruje odložení paletového vozíku uprostřed skladu se sklem. Byla provedena opatření, týkající se míst pro odkládání paletových vozíků, která bude takovým situacím předcházet.

### **11.3 Standardizace na pracovišti**

Standardy pracoviště jsou velice důležité pro neustálé zlepšování a zdokonalování. Jakmile dojde k nepravdělnosti, odchylce od standardu je potřeba příčinu přesně identifikovat a podniknout nápravná opatření. Nová opatření jsou zanesena do nových standardů, aby bylo takovým situacím předcházeno.

#### **11.3.1 Standard čistého pracoviště výstupní kontroly**


Na základě pozorování, konzultací a porovnání s teoretickou rešerší jsem stanovil a graficky zpracoval standard čistého pracoviště, který se skládá z následujících bodů:

- Odstranit ze stolu nečistoty
- Odstranit prach z obrazovky počítače
- Uložit dokumenty na své místo
- Zamést kolem stolu
- Nepotřebné věci vyhodit
- Pracovní pomůcky uložit na své místo
- Čistící prostředky uložit na své místo

**WINPro**  
VÝROBCE OKEN A DVEŘÍ

## Standard čistého pracoviště

Pracoviště: Výstupní kontrola Zodpovědná osoba: Obsluha



P.č.	Co čistit	Jak čistit	Kdo provádí	Kdy	čas
1.	Odstranit ze stolu nečistoty	Vlhký hadr	Obsluha	Na konci každé směny	30s
2.	Odstranit prach z obrazovky počítače	Hadr	Obsluha	Na konci každé směny	5s.
3.	Dokumenty uložit na své místo	Ruce	Obsluha	Na konci každé směny	30s
4.	Zamést kolem stolu	Smeták	Obsluha	Na konci každé směny	1m.
5.	Nepotřebné věci vyhodit	Ruce	Obsluha	Na konci každé směny	10s
6.	Pracovní pomůcky uložit na své místo	Ruce	Obsluha	Na konci každé směny	5s.
7.	Čistící prostředky uložit na své místo	Ruce	Obsluha	Na konci každé směny	5s.

Datum: 20.4.2008 Vypracoval: PI Schválil:

*Obr. 36 Standard čistého pracoviště výstupní kontroly, Zdroj: Vlastní zpracování*

### 11.3.2 Standard čistého pracoviště

Dále jsem stanovil a graficky zpracoval standard čistého pracoviště, který je zaměřen na celou výrobní halu. Celý standard byl zpracován pomocí fotografií, které názorně ukazují

oblasti, na které se nesmí zapomínat při čištění a obsahují veškeré informace potřebné k správnému provedení čištění.

### Standard čistého pracoviště

Pracoviště: Teritorium:

P.č.	Co čistit	Jak čistit	Kdy	čas
1.	Udělat prostor na plastové profily	Vysokozdvíhový vozík	Na konci každé směny	5min.
2.	Očistit elektrické zařízení od prachu	Vysavač	1 x měsíčně	5min.
3.	Zamést podlahu pracoviště	Smeták	Na konci každé směny	20min.
4.	Vysát podlahu pracoviště	Vysavač	1 x týdně	60min.
5.	Nepotřebné věci vyhodit	Ruce, lopata	Na konci každé směny	5min.
6.	Uspořádat prostor pro hotové výrobky	Ruce, paleták	Na konci každé směny	10min.
7.	Očištění strojů od prachu	Vzduchová pistole	Na konci každé směny	15min.
8.	Uspořádat prostor ve skladu skla	Paleták	Na konci každé směny	10min.
9.	Uklidit plastové profily	Lopata, smeták	Na konci každé směny	5min.
10.	Uklidit ocelové výztuhy	Ruce	Na konci každé směny	2min.
11.	Uklidit kartony	Ruce	Na konci každé směny	2min.

Datum: 20.4.2008 Vypracoval: PI Schválil:

Obr. 37 Standard čistého pracoviště, Zdroj: Vlastní zpracování



## 11.4 Návrhy a doporučení pro 5S

V následující části se budu zabývat návrhy a doporučeními pro společnost, které by mohly vést ke zlepšení stávajícího stavu. Některé návrhy budou ovšem vyžadovat finanční podporu ze strany managementu firmy. Jedná se především o pořízení skříněk na nářadí, zakoupení barvy na vymezení prostoru definovaných prostředků, štítky atd.

Tab. 9 Návrhy a doporučení pro 5S

1	Zpracovat lay-out jednotlivých pracovišť
2	Vypracovat standardy čištění
3	Označit barvou definovaná místa
4	Označit definovaná místa štítky
5	Zakoupení skříněk na nářadí
6	Využít nepoužívané skřínky na pracovištích
7	Vytvoření obrysů nářadí na dílně
8	Možnost odkládání jednotlivých druhů položek
9	Označit zóny pro hotové výrobky a sklad skla
10	Vytvořit audit 5S

Zdroj: Vlastní zpracování

### **Zpracovat lay-out jednotlivých pracovišť**

V lay-outu pracoviště bude přesně zaznačeno, kde jednotlivá pracoviště začínají a končí a bude tak jednoznačně dána odpovědnost za plnění standardů čištění. Odpovědnost za dodržování čistoty a pořádku bude mít mistr výroby.

### **Vypracovat standardy čištění**

Ve standardu bude jasně definováno, co se má uklízet, jak se to má uklízet, čím se to má uklízet, osoba odpovědná za čištění a čas nutný k čištění.

### **Označit barvou definovaná místa**

Označením stanovených prostor se stane pracovní prostředí přehlednější, bude lépe organizované, sníží se prostoje spojené s hledáním nářadí, paletových vozíků, vysokozdvížného vozíku.

### **Označit definovaná místa štítky**

Současné značení je nedostatečné, v mnoho případech nedostatečně čitelné a umístěné na špatných místech.

### Zakoupení skříněk na nářadí

Současná situace v podniku je taková, že nářadí nemá svůj odkládací prostor a tudíž dochází k častému hledání nářadí. Zakoupením úložných prostor by se tyto ztráty eliminovaly.

### Využít nepoužívané skřínky na pracovištích

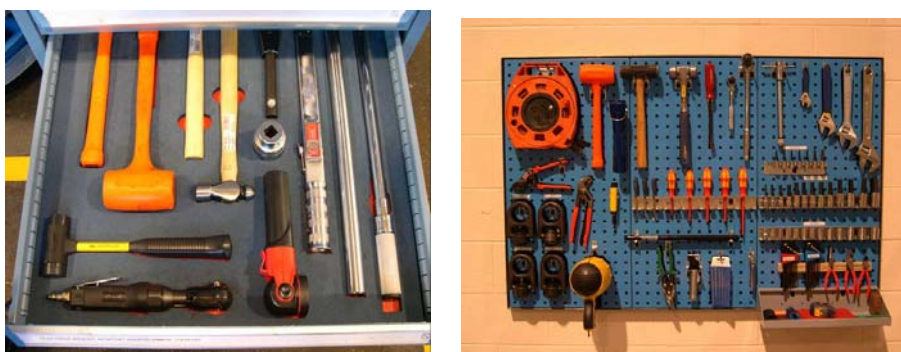
Na jednotlivých pracovištích se nacházejí staré skřínky, které jsou v současné době využívány jako odkládací pult. S jejich pomocí by se dal vyřešit problém s absencí ukládacích prostor pro nářadí a návodu pro údržby jednotlivých strojů.



Obr. 38 Nevyužitá skříňka na pracovišti, Zdroj: Vlastní zpracování

### Vytvoření obrysů nářadí na dílně

Další možností, jak vyřešit absenci úložného prostoru pro nářadí je vytvoření 5S obrysů nářadí na dílně.



Obr. 39 Ukázka obrysů nářadí, Zdroj: [8]

### Možnost odkládání jednotlivých druhů položek

V současné době dochází ke skladování některých specifikovaných položek do papírových kartonů, které jsou označeny lístečky s přesnou specifikací daného druhu viz Příloha P III. Tento třídění je neefektivní. Následující obrázky ukazují jakým způsobem se dá zlepšit odkládání vybraných položek a jejich lepší identifikace pomocí barevných kastlíků s popisky.



Obr. 40 Možnost odkládání položek, Zdroj: Vlastní zpracování

### Označit zóny pro hotové výrobky a sklad skla


Označením zóny pro hotové výrobky a skladu skla se zamezí, aby se v takto definovaném prostoru vyskytovaly jiné předměty. Navíc to poslouží k lepší přehlednosti pracoviště. Doporučuji tato pracoviště vizuálně označit zavěšením tabulky ze stropu pro lepší orientaci.



Obr. 41 Označení zón pro hotové výrobky a sklo, Zdroj: Vlastní zpracování

### Vytvořit audit 5S

Audit viz. obr. 38 pomůže odhalit kroky, ve kterých ještě není vše v pořádku, kde se ještě nacházejí nedostatky. Navrhl jsem a vytvořil formulář auditu, který společnost může využívat a bude také sloužit pro potřeby auditu norem ISO 9001.

 <b>Hodnocení 5S – Audit</b>					
Hodnotil:					
Termín:					
5S	Kontrolní položka	min.body	max.body	hodnocení	poznámky
Seiri	Jsou v areálu pracoviště nepotřebné stroje a zařízení? Jsou v areálu dlouhodobě nepoužívané zásoby? Jsou v areálu nepotřebné materiály nebo jiné předměty? Nenachází se ve vyznačených prostorách jiné předměty nebo materiály?				
Seiton	Jsou prostředky a materiály uloženy na místech pro ně určené? Jsou tato místa řádně a viditelně označena? Je snadné nalézt jednotlivé položky? Je snadný přístup k hasicím zařízením?				
Seiso	Jsou pracoviště a zařízení čisté a uklizené? Jsou skříňky, police, regály čisté a uklizené? Dodržuje se plán úklidu? Je prováděna pravidelná údržba?				
Seiketsu	Jsou vyhotoveny standardy čištění? Dodržují se tyto standardy? Jsou dodržovány zásady bezpečnosti práce? Jsou na pracovišti vizuální kontrolní prvky?				
Shitsuke	Rozumí každý programu 5S? Dokáže každý vysvětlit podstatu programu? Jsou tato pravidla dodržována? Probíhají 5S schůzky a školení				
Celkem bodů					

Obr. 42 Audit 5S, Zdroj: Vlastní zpracování

## 11.5 Uplatnění kroků TPM

Implementace kroků TPM bude v teoretické rovině, neboť z důvodu zavádění nového informačního systému v podniku Winpro, s.r.o. se projektu týkajícího se TPM a 5S věnovat až na podzim. Z tohoto důvodu budu vycházet z analýzy strojů a údržby provedené v podniku a zaměřím se na nejvíce alarmující body, které posléze zpracuji a navrhnu v doporučení firmě. Za nejzávažnější body vycházející z analýzy, kterým je třeba se důkladně věnovat, jsem určil tyto:

- Tlačítka strojů nejsou popsána
- Nedělají se záznamy z činnosti údržby
- Chybí provozní deníky strojů
- Nebyly zavedeny standardy čištění strojů
- Nebyla zavedena údržba strojů

V současné době dochází v podniku ke každodennímu čištění po skončení směny, ale nejsou vypracovány žádné standardy, které by přesně definovaly odpovědnost. Pro zlepšení této situace by bylo namístě vypracovat standardy čištění pro pracovníky v podniku.

Plánovaná údržba v podniku je zavedena v rámci norem ISO 9001. Plánovaná údržba má pouze podobu textu, který není navíc příliš přehledný. Vizuální podoba plánované údržby není zavedena a také díky tomu dochází k provádění plánované údržby spíše podle pocitu a operativně než-li preventivně. Z tohoto důvodu je zapotřebí vypracovat vizuální standardy pro údržbu a určit frekvenci a na té trvat a kontrolovat její dodržování.

*Tab. 10 Návrhy a doporučení pro TPM*

1	Poučení obsluhujícího personálu a zaškolení na TPM
2	Označit tlačítka strojů
3	Sestavit standardy čištění pro obsluhu stroje
4	Sestavit plány údržby strojů
5	Zhotovit výkaz o činnosti údržby
6	Zhotovit provozní deníky strojů
7	Umístit pracovní postupy u strojů
8	Dokumentace u strojů

Zdroj: Vlastní zpracování

### **Poučení obsluhujícího personálu a zaškolení na TPM**

Zejména nyní, kdy se společnost z ekonomických důvodů rozhodla propustit údržbáře a jeho povinnosti delegovat na operátory strojů, by se měla zaměřit na zaškolení a poučení obsluhujícího personálu. Doporučuji pravidelné školení. První školení by mělo být zaměřeno na nově vzniklé standardy tak, aby všichni zaměstnanci využívali standardů správně. Navrhuji i motivaci pro zaměstnance provádějící údržbu správně a pravidelně.

### **Označit tlačítka strojů**

Drtivá většina tlačítek strojů jsou neoznačená. Pro větší přehlednost a lehčí manipulaci by bylo dobré opatřit tlačítka štítky s popisky funkcí.


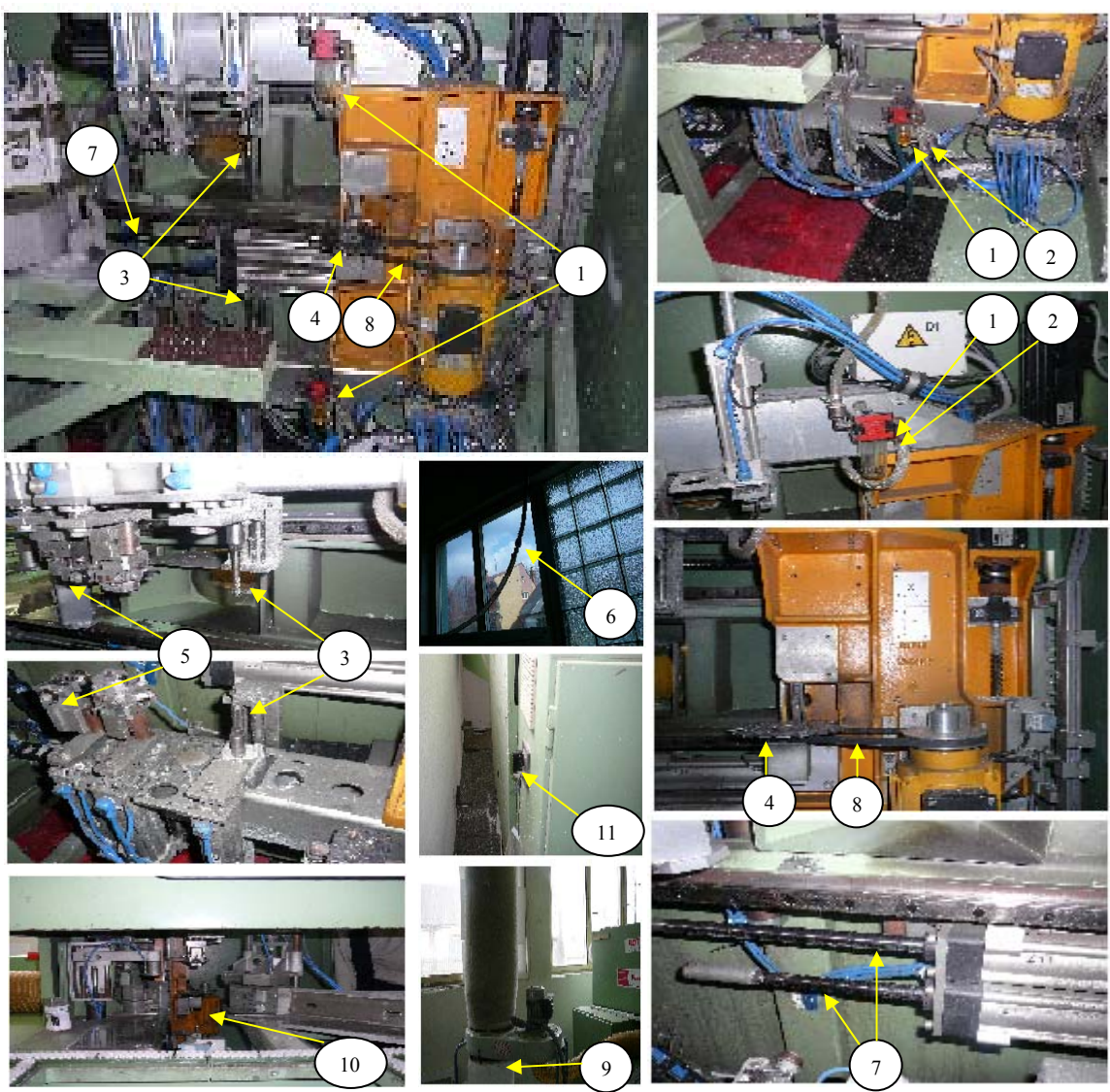
### **Sestavit standardy čištění pro obsluhu stroje**

Vypracoval jsem a graficky zpracoval standard čištění pro obsluhu (viz.obr 39), který náhorně popisuje kroky, které má obsluha stroje provádět. Tento standard je doplněn fotkami pro lepší orientaci v prováděné činnosti. Na fotografiích jsou zaznačeny body, které je potřeba vyčistit. Obsluha stroje má k dispozici také popis, jak se stroj správně čistí, jaké pomůcky se mají při čištění použít a také potřebný čas.

*Standard čištění se skládá z následujících bodů:*

- Očistit pracovní prostor stroje
- Očistit palubní desku
- Očistit stroj
- Očistit okolí stroj
- Očistit vanu pod strojem
- Měnit pytel na piliny
- Očistit hlavní vypínač
- Kontrolovat přívod vzduchu
- Očistit elektrické rozvody



 Plán údržby stroje ROTOX			
Pracoviště: Svařování		Teritorium: Začišťování	
			
P.č.	Co čistit	Kdy	Odpovědná osoba
1.	Doplnit olej	1x za 1/4 roku	Obsluha
2.	Kontrolovat minimální množství oleje	1x denně	Obsluha
3.	Vyměnit horní a dolní frézu	1x za 20 směn	Obsluha
4.	Vyměnit kotoučovou frézu	1x za rok	Obsluha
5.	Vyměnit horní a dolní nůž	1x za 20 směn	Obsluha
6.	Kontrolovat těsnost přívodu vzduchu	Průběžně	Obsluha
7.	Čistit a mazat pístové tyče	Každý pátek po směně	Obsluha
8.	Kontrolovat klínový řemen	1x za 1/4 roku	Obsluha
9.	Kontrolovat a měnit pytel na piliny	Průběžně	Obsluha
10.	Kontrolovat pracovní plochu	Průběžně	Obsluha
11.	Vypnout stroj po směně	Na konci každé směny	Obsluha
Datum: 20.4.2008		Vypracoval: PI	Schválil:

Obr. 44 Plán údržby stroje ROTOX, Zdroj: Vlastní zpracování




**Zhotovit Výkaz o činnosti údržby**

Ve společnosti Winpro, s.r.o. v současné době neexistuje žádný formulář, který by sloužil k vykazování činnosti údržby a tudíž není možné analyzovat ani jinak vyhodnocovat činnost údržby. Z tohoto důvodu jsem navrhl a sestavil formulář (viz.obr41), který se týká vykazování činnosti údržby. Na jeho základě bude lépe možné kontrolovat a sledovat provedené opravy a může docházet k jeho vyhodnocování.

V současné době, kdy společnost z ekonomických důvodů zrušila funkci údržbáře ve firmě, přechází odpovědnost za tuto činnost na obsluhu stroje pod kontrolou mistra výroby. Lze předpokládat, že po opětovném zavedení trojsměnného provozu bude opět zapotřebí interního údržbáře. Společnost měla interního údržbáře v letech 2006, 2007, který ovšem nevedl žádný výkaz o činnosti údržby. Právě pro tyto potřeby byl zhotoven nynější výkaz.

Výkaz obsahuje následující položky:

- Stroj – je potřeba uvést název stroje, aby bylo snadno identifikovatelné, na kterém stroji byla údržba provedena
- Část zařízení – slouží k přesnému identifikování, na které části údržba proběhla
- Prováděná činnost – do kolonky se píše, co přesně bylo provedeno
- Čas prováděné činnosti – stanovuje dobu trvání
- H – havárie, O – oprava, P – prohlídka, následující označení značí, zda byl stroj kvůli poruše odstaven (H), zda byla provedena oprava za chodu stroje (O), nebo zda byla provedena preventivní prohlídka
- Poznámky – možnost vlastního sdělení k údržbě

						
Výkaz o činnosti údržby						
Jméno:			Týden:			
Den	Typ stroje	Část zařízení	Prováděná činnost	Čas prováděné činnosti	H - havárie, stroj nepracuje O - oprava za chodu stroje P - preventivní prohlídka	Poznámky
Pondělí						
Úterý						
Středa						
Čtvrtek						
Pátek						

Obr. 45 Výkaz o činnosti údržby, Zdroj: Vlastní zpracování

### Zhotovit provozní deníky strojů

Ve společnosti Winpro, s.r.o. nejsou vypracovány provozní deníky k jednotlivým strojům. I z tohoto důvodu, kdy nedochází k zaznamenávání činností oprav na stroji jsou některé poruchy stále opakující se. Zhotovením provozních deníků ke každému stroji dojde k mapování činnosti údržby, hodnocení poruch a jejich analýze. Dojde ke snížení poruch a oprav.

Navrhl jsem a sestavil provozní deník, který obsahuje následující položky:

- Datum – vyplňuje se datum dne, ve kterém proběhl zásah do stroje
- Část zařízení – specifikuje přesněji část stroje, ve kterém zásah proběhl
- Prováděná činnost – specifikuje, co se na stroji provedlo
- Provedl – jméno osoby, která činnost provedla
- Podpis – podpis osoby odpovědné za provedenou činnost

Později je možnost vypracovat jeden provozní deník v elektronické podobě, který v sobě bude zahrnovat všechny provozní deníky strojů. Forma vykazování se tímto krokem stane jednodušší. Při vykazování se bude využívat např. tabulkový procesor Excel. Sjednocením všech provozních deníků dojde ke snadnějšímu a přehlednějšímu vykazování činnosti údržby a snadnějšímu analyzování činnosti.



### **Dokumentace ke strojům**

V současné době nejsou u jednotlivých strojů žádné dokumenty. Navrhuji založit každému stroji dokumentaci, která by se skládala z následujících dokumentů. V rámci projektu jsem vytvořil dokumentaci ke stroji ROTOX . Takto vypracovaná dokumentace bude společnosti sloužit jako vzor pro vypracování dokumentace pro zbylé stroje na pracovišti. V projektu se nedalo jak časově, tak taky stránkově vypracovat dokumentace ke všem strojům.

- Pracovní postup (viz. Příloha P II)
- Plán údržby
- Standard čištění
- Provozní deník stroje

## 12 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Projekt uplatnění vybraných metod PI, kterými byly 5S a TPM, byl zaměřen na zavedení prvních kroků 5S. V současné době je zaveden první a druhý krok programu 5S ve společnosti Winpro, s.r.o. Z důvodů zavádění nového informačního systému bylo zavádění kroků zpomaleno. Z téhož důvodu společnost odložila zavádění metody TPM až na podzim, takže její zavádění v projektu je spíše teoretického rázu.

I tak můžu konstatovat, že předností nového systému organizace pracoviště je jeho přizpůsobení se především požadavkům operátorů. Označením vytypovaných prostorů pro dopravní prostředky a vymezení míst pro odpad se stalo pracoviště přehlednějším. V označených místech se nenacházejí věci a prostředky, které tam nemají co dělat. V logistických prostorách se nenacházejí palety a nezabraňují hladkému průchodu. Díky zavedeným standardům se pracoviště stalo čistější.

Z ekonomického hlediska nelze definovat přínosy projektu okamžitě, nelze ani odhadnout nebo vyčíslit návratnost investic, neboť zavádění projektu je dlouhodobého charakteru. Ekonomické přínosy projektu bude možné zpozorovat až v průběhu příštího roku.

Vytvořené standardy čištění a údržby by měly zlepšit stávající stav, ale vedení společnosti bude muset dohlížet, aby tyto nové standardy byly dodržovány a poctivě plněny, jinak se může stát, že se pracoviště vrátí do předchozí podoby. Důležitým prvkem ze strany vedení společnosti by mělo být také finanční ohodnocení těch pracovníků, kteří nové standardy bezešbytku plní.

Byl změněn současný způsob údržby tím, že jsem vypracoval plán údržby stroje ROTOX, provozní deník stroje ROTOX a výkaz o činnosti údržby. Dále vytvořením standardů čištění, plánu údržby, provozního deníku, výkazu o činnosti údržby se bude snižovat počet prostojů. S prostoji souvisí i mé doporučení týkající se odkládání nářadí, která by měla také výrazně prostoje snížit při jejich hledání.

V analýze jsem definoval následující nedostatky viz. kapitoly 8.1.1a 8.2.1, které jsem návrhy v projektu odstraňoval.

*Přínosy v implementaci 5S spatřuji v následujících oblastech:*

- Odstranění všech nepotřebných předmětů
- Zpřehlednění pracoviště

- Vizualizace pracoviště
- Vytvoření standardů čistého pracoviště
- Vytvoření auditu 5S

*Přínosy v uplatnění TPM spatřuji v následujících oblastech:*

- Vytvořen standard čištění stroje
- Vytvořen plán údržby stroje
- Zhotoven provozní deník stroje
- Vyhotoven výkaz o činnosti údržby
- Vytvořen pracovní postup stroje

## **12.1 Návrhy na opatření a doporučení pro firmu Winpro, s.r.o.**

V souvislosti se zaváděním nových metod navrhuji společnosti Winpro, s.r.o. následující doporučení: Rozšíření standardů čištění na zbylá pracoviště, zhotovení plánů údržby u zbylých strojů, zhotovení provozních deníků u zbylých strojů, vypracovat pracovní postupy u zbylých strojů, provádět pravidelná školení

- **Rozšíření standardů čištění na zbylá pracoviště**

Dle vypracovaného standardu, který jsem vypracoval u stroje ROTOX, je potřeba vyhotovit standardy čištění i u zbylých strojů na pracovišti. Vypracované standardy vedou k větší péči o stroj, nehledě k tomu, že při pravidelném čištění má pracovník více možností poznat stroj a vypracovat si k němu vztah. Vizuelní zpracování zabrání opomenutí některých činností.

- **Zhotovení plánů údržby u zbylých strojů**

Podle vzorového plánu údržby u stroje ROTOX, je potřeba vypracovat standardy i u zbylých strojů. S převedením části pravomocí na obsluhu stroje je potřeba jejich školení. Dodržováním standardů se časem projeví na menší poruchovosti stroje.

- **Zhotovení provozních deníků u zbylých strojů**

Opět dle vzorového standardu provedeného u stroje ROTOX, zavést standardy i u zbylých strojů. Zaznamenáváním jednotlivých poruch a jejich následnou analýzou se zamezí častým prostojeům. Pokud se osvědčí doporučuji zvážít elektronickou podobu prováděnou např. na tabulkovém procesoru Excel. S tímto programem umí každý dělat, nejsou s ním spojeny žádné náklady. Je zde lepší možnost vyhodnocení pomocí grafu, lepší archivace.

- **Vypracovat pracovní postupy u zbylých strojů**

Podle pracovního postupu stroje ROTOX zhotovit postupy pro zbylé stroje.

- **Provádět pravidelná školení**

Se vznikem nových standardů čištění a plánů údržby je potřeba zaměstnance školit v jejich správném používání. Jinak se vypracované standardy budou mít účinkem.

- **Neustále zlepšování pomocí metody KAIZEN**

Navrhuji společnosti, aby začala používat metodu KAIZEN. Z výsledku dotazníkového šetření vyplynulo, že by zaměstnanci uvítali možnost sdělování vlastních návrhů. Návrhy na zlepšení z řad zaměstnanců přispějí ke zlepšování všech procesů v podniku a zvýší konkurenceschopnost společnosti. Firmě dále doporučuji, aby zvolila vhodný motivační program pro zaměstnance poskytující své náměty na zlepšení, bez něhož by metoda nebyla efektivní. Zaměstnanci nebudou ochotni sdílet informace s vedením, pokud nebudou patřičně ohodnoceni. Vedení společnosti by mohlo by ve svém areálu nainstalovat skříňku, do které by zaměstnanci mohli své náměty vhazovat. Vedení musí zvolit člověka odpovědného za pravidelné vybírání námětů, např. 1x za měsíc. Dále by měla dané náměty vyhodnocovat a ty nejlepší a nejpřínosnější pro firmu finančně ohodnotit.

Společnost musí také své zaměstnance o nové metodě kvalitně informovat, sdílet jak bude nová metoda fungovat. Zaměstnanci musí pochopit výhody, které jim tato metoda přinese, nejen finanční, ale také výhody zlepšení pracoviště, o které se právě mohou zasadit jejich náměty.



## ZÁVĚR

Diplomová práce se orientovala na uplatnění vybraných metod průmyslového inženýrství do společnosti Winpro, s.r.o. Cílem této práce bylo pomocí implementace metody 5S na výrobní linku zvýšit přehlednost a čistotu na pracovišti ve společnosti Winpro, s.r.o. Ve své práci jsem se zabýval implementací především prvních kroků metody 5S na výrobní linku a také uplatnění metody TPM na výrobní linku. Dílčími cíli této práce byly po dohodě s vedením společnosti stanoveny tyto: změnit současný způsob údržby, vytvoření standardů čištění a snížení prostojů na pracovišti.

Diplomová práce je rozdělena do tří základních částí, kterými jsou teoretická část, analytická část a projektová část.

V první části diplomové práce jsem provedl literární rešerše vybraných metod průmyslového inženýrství. Popisovanými metodami byly především 5S, TPM a VM. Vysvětlil jsem metodiku zmíněných metod, které se mi staly podkladem při zpracovávání dalších částí diplomové práce.

Druhá část byla věnována představení společnosti Winpro, s.r.o. a analýze současného stavu na výrobní lince. Podklady jsem získal pomocí, dotazníkového šetření, videoanalýzy, fotoanalýzy a řízenými rozhovory. Identifikoval jsem největší nedostatky jak v oblasti čistoty na pracovišti, tak v oblasti údržby. Tyto nedostatky se mi staly základním materiálem do projektové části.

Třetí část byla zaměřena na realizaci projektu. Vycházel jsem z výsledků provedené analýzy současného stavu. Projektová část byla věnována postupnému zavádění jednotlivých kroků 5S a TPM na výrobní lince. Dále jsem v této části uvedl návrhy na opatření, kterými by měla společnost dosáhnout zlepšení nynějšího stavu a také snížit prostoje.

V závěru práce jsem provedl zhodnocení navrhovaného řešení a navrhl opatření a doporučení, kterými by se měla společnost zabývat.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BLACKBURN, J.,D. *Závod s časem*. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1991. 246 s. ISBN 80-85605-34-1.
- [2] DENNIS, P. *Lean production simplified : a plain language guide to the world's most powerful production system*. New York : Productivity Press, 2002. 170 s. ISBN 1-56327-262-8.
- [3] HIRANO, H. *5S for Operators : 5 Pillars of the Visual Workplace*. New York : Productivity Press, 1996. 121 s. ISBN 1-56327-123-0.
- [4] IMAI, M. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- [5] *KAIZEN Institute : Pilíř TPM* [online]. KAIZEN Institute, 1985-2008 [cit. 2008-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://cz.kaizen.com/4256.html>>.
- [6] KOŠTURIÁK, J., et al. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha : Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [7] KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. 1. vyd. Žilina : InFORM, 2002. 320 s. ISBN 80-968-583-1-9.
- [8] *Lean Manufacturing Glossary : 5S* [online]. 2007 [cit. 2008-04-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.tpslean.com/glossary/5sdef.htm>>.
- [9] *Lean Manufacturing and Environment : 5S* [online]. U.S. Environmental Protection Agency, 2006 , Last updated on Tuesday, March 4th, 2008 [cit. 2008-03-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.epa.gov/lean/thinking/fives.htm>>.
- [10] MAŠÍN, I. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. 1. vyd. Liberec : Institut technologií a managementu s.r.o., 2005. 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- [11] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *TPM : Management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 251 s. ISBN 80-902235-5-9.

- [12] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě : Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.
- [13] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě : Metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [14] MIKULEC, P. 5S - efektivní filozofie řízení úspěšného podniku. *Sborník příspěvků z konference Průmyslové inženýrství 2003*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2003. ISBN 80-7043-242-X
- [15] MIKULEC, P. Program 5S – produktivní řízení pracovního prostředí podniku. *Sborník MOMAN 04, Acta EVIDA № 27*. Plzeň: Sdružení EVIDA, 2004. s.149-163. ISBN 80-86596-32-X
- [16] POLÁŠKOVÁ, M., ŠKOLAŘ, P. *Vizuální management : Způsob sdělování in formací*. In BOBÁK, R. *Konference PI 03: Setkání kateder průmyslového inženýrství*. 2005. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. 21 s. ISBN 80-7318-373-0.
- [17] SKAGGS, T.. *Essential in the Lean Manufacturing Structure is* [online]. 1998 , last updated on 03/29/08 [cit. 2008-03-31]. Text v angličtině. Dostupný z WWW: <[http://www.tpmonline.com/articles\\_on\\_total\\_productive\\_maintenance/leanmfg/5\\_philosophy.htm](http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/leanmfg/5_philosophy.htm)>.
- [18] TUČEK, D., BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 2. upr. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- [19] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů : Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1999. 199 s. ISBN 80-902235-3-2.
- [20] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Týmová společnost : Podnik v globálním prostředí*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1998. 415 s. ISBN 80-902235-2-4.

- [21] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I., STANĚK, M. *Podnik světové třídy : Geneze produktivity a kvality*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997. 279 s. ISBN 80-902235-1-6.
- [22] *5S Consulting : Workplace Organization* [online]. 2007 [cit. 2008-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.gemba.com/tool-kit.cfm?id=145>>.
- [23] *5S : methodology* [online]. 2003 , last modified 9 March 2008 [cit. 2008-03-31]. Dostupný z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/5S\\_\(methodology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/5S_(methodology))>.
- [24] *5S : Red Tags (Enna)* [online]. Enna Incorporated, 2007 [cit. 2008-03-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.qualitycoach.net/shop/shopexd.asp?id=7553>>.
- [25] *5S : seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke* [online]. 2004 [cit. 2008-03-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.ewizard.cz/logistika-slovník.php?detail=360>>.
- [26] *5S : Workplace organisation and standardisation* [online]. 2008 [cit. 2008-03-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.tpfeurope.com/EN\\_5Sinfo.html](http://www.tpfeurope.com/EN_5Sinfo.html)>.
- [27] *WINPro : výrobce plastových a euro oken a dveří* [online]. 2007 [cit. 2008-04-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.winpro.cz/index.php>>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

EAN	European Article Number
IE	Industrial Engineering
IPI	Institut průmyslového inženýrství
ISO	International Standard Organization
PI	Průmyslové inženýrství
TPM	Total Productive Maintenance
VM	Visual Management
5S	Five S

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1 Principy 5S</i> .....	12
<i>Obr. 2 Pět principů programu 5S</i> .....	14
<i>Obr. 3 Red Tag – ukázka červené visačky</i> .....	15
<i>Obr. 4 Historický vývoj přístupů k údržbě</i> .....	29
<i>Obr. 5 Tři změny při zavádění TPM</i> .....	32
<i>Obr. 6 Šest bloků TPM podle IPI</i> .....	33
<i>Obr. 7 Sedm kroků k samostatné údržbě podle IPI</i> .....	35
<i>Obr. 8 Vizualně řízené pracoviště výrobního týmu</i> .....	37
<i>Obr. 9 Struktura vizuálního managementu</i> .....	39
<i>Obr. 10 Výrobní portfolio</i> .....	46
<i>Obr. 11 Obráběcí centrum</i> .....	47
<i>Obr. 12 Pomůcky k údržbě</i> .....	48
<i>Obr. 13 Ukázka vizualizace v podniku</i> .....	49
<i>Obr. 14 Grafické znázornění podvědomí o metodách 5S a TPM</i> .....	50
<i>Obr. 15 Grafické znázornění počtu odpracovaných let ve společnosti</i> .....	50
<i>Obr. 16 Grafické znázornění o stavu čistoty na pracovišti v očích zaměstnanců</i> .....	51
<i>Obr. 17 Grafické znázornění dostatečnosti informací o údržbě</i> .....	51
<i>Obr. 18 Důvod pro 5S</i> .....	52
<i>Obr. 19 Důvod pro TPM</i> .....	53
<i>Obr. 20 Špatný přístup k hydrantům</i> .....	55
<i>Obr. 21 Označené místo pro vysokozdvizný vozík</i> .....	55
<i>Obr. 22 Neuspořádané pracoviště</i> .....	56
<i>Obr. 23 Časté hledání nářadí</i> .....	56
<i>Obr. 24 Úklid po směně</i> .....	57
<i>Obr. 25 Ukázka nepopsaných tlačítek</i> .....	58
<i>Obr. 26 Podíl poruch na strojích</i> .....	63
<i>Obr. 27 Diagram příčin a následků</i> .....	64
<i>Obr. 28 Značení pomocí červené visačky</i> .....	73
<i>Obr. 29 Červená visačka (Red Tag)</i> .....	74
<i>Obr. 30 Prostor pro vyhazování plastových profilů</i> .....	75
<i>Obr. 31 Prostor pro vyhazování železných výztuh</i> .....	75

---

<i>Obr. 32</i> Prostor pro vyhazování kartonů.....	76
<i>Obr. 33</i> Prostor pro komunální odpad .....	76
<i>Obr. 34</i> Prostor pro odkládání vysokozdvížného vozíku .....	77
<i>Obr. 35</i> Prostor pro odkládání paletového vozíku .....	77
<i>Obr. 36</i> Standard čistého pracoviště výstupní kontroly.....	79
<i>Obr. 37</i> Standard čistého pracoviště .....	80
<i>Obr. 38</i> Nevyužitá skříňka na pracovišti .....	82
<i>Obr. 39</i> Ukázka obrysů nářadí .....	82
<i>Obr. 40</i> Možnost odkládání položek .....	83
<i>Obr. 41</i> Označení zón pro hotové výrobky a sklo .....	83
<i>Obr. 42</i> Audit 5S .....	84
<i>Obr. 43</i> Standard čištění pro obsluhu stroje ROTOX.....	87
<i>Obr. 44</i> Plán údržby stroje ROTOX.....	88
<i>Obr. 45</i> Výkaz o činnosti údržby.....	90
<i>Obr. 46</i> Provozní deník stroje ROTOX.....	92

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Co je to 5S.....</i>	13
<i>Tab. 2 Tradiční versus vizuální management .....</i>	38
<i>Tab. 3 Nedostatky na dílnách .....</i>	54
<i>Tab. 4 Seznam nedostatků.....</i>	58
<i>Tab. 5 Četnost poruch na strojích .....</i>	62
<i>Tab. 6 Nejčastější prostoje .....</i>	63
<i>Tab. 7 Milníky projektu.....</i>	71
<i>Tab. 8 Harmonogram projektu .....</i>	71
<i>Tab. 9 Návrhy a doporučení pro 5S.....</i>	81
<i>Tab. 10 Návrhy a doporučení pro TPM.....</i>	85



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I    Formulář dotazníku

Příloha P II    Formulář pracovního postupu stroje ROTOX

Příloha P III    Současné značení položek na dílně

## PŘÍLOHA P I: FORMULÁŘ DOTAZNÍKU

Vážená paní, vážený pane,

žádám Vás o zodpovězení následujících otázek.

Jsem studentem 5. ročníku Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a zpracovávám diplomovou práci, ve které analyzuji současný stav čistoty a údržby na pracovišti Vaší společnosti. Dotazník je zcela anonymní a získané údaje nebudou nijak zneužity. Odpovídejte prosím podle svého nejlepšího úsudku, aby Vaše odpovědi vystihly současnou situaci ve společnosti. Zvolenou odpověď zakroužkujte. U některých otázek jsou v závorkách doplňující pokyny. S výsledky ankety budete seznámeni.

Za zodpovězení otázek Vám předem děkuji a věřím, že výsledky pomohou k vylepšení stávající situace.

Michal Hanslián (student 5. ročníku, FaME Zlín)

1. Pohlaví: A) Muž B) Žena
2. Říkají Vám něco metody 5S a TPM? A) Ano B) Ne
3. Ve společnosti Winpro, s.r.o. pracuji (počet let)  
A) Méně jak 1 rok  
B) 1 rok a více  
C) 2 roky a více  
D) 3 roky a více  
E) 4 roky a více
4. Úroveň čistoty pracoviště po skončení směny byste hodnotili jako (hodnocení jako podle známek ve škole 1 – výborný, 2 – chvalitebný, 3 – dobrý, 4 – dostačující, 5 – nedostačující)  
1 2 3 4 5
5. Myslíte si, že jste dostatečně informováni o údržbě? A) Ano B) Ne
6. Pokud jste odpověděli Ne, uvítali byste k údržbě podklady?  
A) Ano B) Ne
7. Uvítali byste školení k údržbě? A) Ano B) Ne
8. Máte pocit, že Vám vedení společnosti dává dostatečný prostor pro sdělování Vašich námětů? A) Ano B) Ne
9. Pokud jste odpověděli Ne, uvítali byste větší prostor ke svým námětům?  
A) Ano B) Ne

Děkuji Vám za Vaši ochotu a čas.

# PŘÍLOHA P II: FORMULÁŘ PRACOVNÍHO POSTUPU STROJE ROTOX

**WinPro**  
VÝROBCE OKEN A DVĚŘÍ

## Pracovní postup u stroje ROTOX

1

2

3

4

5

6

7

8

9





10

11

12

P.č.	Pracovní postup
1	Zapnout hlavní vypínač (na zadní části stroje)
2	Zapnout stroj na ovládacím panelu (následuje chronologický postup)
	1. Zmáčknout Start (zelené tlačítko označené č.1)
	2. Zapnutí světla (tlačítko Light označené č.2)
	3. Zapnutí Reset (tlačítko Reset označené č.3)
	4. Zmáčknout NC-start (tlačítko NC-start označené č.4)
	5. Zmáčknout F1 (tlačítko F1 označené č.5)
	6. Zmáčknout F2 (tlačítko F2 označené č.6)
3	Navolení programu (zadání začíšťovacího profilu)
	• Pro Brillant zkosené, oblé okenní křídlo 60 navolit kód 2812 Enter 16 Enter
	• Pro Brillant rovné okenní křídlo 70 navolit kód 2812 Enter 15 Enter
	• Pro Brillant okenní rám 68 navolit kód 2812 Enter 14 Enter
	Poznámka
	• Při změně profilu v průběhu směny vynulovat hlavním vypínačem. Vybrat nový program viz výše - stejný postup
	• V případě havárie zmáčknout tlačítko Total Stop (na desce vpravo nahoře)
4	Zapnutí odsávání (zelené tlačítko)
5	Odzkoušení správnosti zadaného programu na zkušebním vzorku
6	Vložení svařence na pracovní plochu stroje
7	Správné založení svařence na pracovní plochu stroje (až po zarážky)
	• Ukázky špatného založení svařence na pracovní plochu
8	Začištění postupně všech čtyř rohů svařence
9	Vyjmutí svařence ze stroje
10	Vizuální kontrola správného začištění
	• Při nesrovnalostech dočištění nožem
11	Založení svařence do stojanu
12	Při barevném profilu zatření svaru fixou
Datum: 20.4.2008                      Vypracoval: PI                      Schválil:	

Vysvětlivky:

-  Zapnutí stroje na ovládacím panelu (v postupu označeno modrou barvou)
-  Navolení potřebného programu (postup označen zelenou barvou)
-  Změna profilu, havárie, ukázky špatného založení svařence (označeno červenou barvou)
-  Dočištění nožem (označeno žlutou)

## PŘÍLOHA P III: SOUČASNÉ ZNAČENÍ POLOŽEK

