

# **Projekt optimalizace využití pracoviště zkušební laboratoře ve společnosti MITAS a.s.**

Bc. Sylvie Richterová

---

Diplomová práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Sylvie RICHTEROVÁ**  
Osobní číslo: **M10545**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt optimalizace využití pracoviště zkušební laboratoře ve společnosti Mitas a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši vztahující se k dané problematice a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současných výrobních procesů na zkoumaném pracovišti společnosti Mitas a.s.
- Na základě předchozí analýzy zhodnoťte dané výsledky a s využitím metod průmyslového inženýrství navrhnete východiska vedoucí ke zlepšení současného stavu.
- Zpracujte projektové řešení problému, posuďte jeho ekonomické přínosy a porovnejte je s výsledky současného stavu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

CHUNDELA, L. Ergonomie. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001. 171 s. ISBN 80-01-02301-X.  
KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě – Strategie založená na průmyslovém inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby. 2. rozšířené a doplněné vyd. Praha: Grada, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.

TUČEK, D., BOBÁK, R. Výrobní systémy. 2 vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **26. března 2012**  
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2012**

Ve Zlíně dne 26. března 2012

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

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

- (1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

<sup>3</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohou užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 1.4.2012



<sup>4</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Tématem diplomové práce je optimalizace využití zkušební laboratoře ve společnosti MITAS a.s. Výstupem práce je úprava dispozičního uspořádání pracoviště zkušební laboratoře tak, aby splňovala požadavky na štíhlé pracoviště se zavedením 5S principů a ohledem na ergonomii.

Teoretická část sloužící jako podklad pro zpracování části praktické je založena na literární rešerši, která popisuje jak historický vývoj průmyslového inženýrství, tak i metody a nástroje pro popis a zlepšení pracoviště.

V úvodu praktické části je krátce představena společnost. Následně je provedena detailní analýza současného stavu daného pracoviště se zaměřením na odhalení všech forem plýtvání. Další část diplomové práce zahrnuje navrhovaná řešení pro dosažení požadovaných zlepšení.

**Klíčová slova:** průmyslové inženýrství, plýtvání, ergonomie, vizualizace, layout,

štíhlá výroba, procesní analýza

## **ABSTRACT**

The main aim of this diploma thesis is to optimize the use of the testing laboratory in MITAS a.s. The target is to regulate testing laboratory workplace to meet the lean production requirements along with the principles of 5S and regard to ergonomics.

The theoretical part, used as a basis for handling the practical part, is based on the literature search, which describes both the historical development of industrial engineering and methods and tools for describing and improving the workplace.

The beginning of the practical part briefly introduces the company followed by detailed analysis of current state of the workplace focused on the detection of all forms of waste. Another part of the thesis includes proposed solutions to achieve the desired improvement.

**Keywords:** industrial engineering, waste, ergonomics, visualization, layout,

lean production, process analysis

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce paní prof. Ing. Felicitě Chromjakové, Ph.D. za kladný přístup, vstřícnost a odborné vedení při psaní této práce.

Dále děkuji především panu Ing. Petru Minaříkovi za dlouhodobou spolupráci, poskytnutí materiálů, pomoc a ochotu; a také ostatním členům vedení a laboratoře společnosti MITAS a.s.

*„Není moudrý ten, kdo ví mnoho, ale ten, kdo ví, co je třeba.“*

Aísopos Ezop

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>12</b>
1.1    DEFINICE PI .....	12
1.2    HISTORIE PI .....	14
1.2.1    Významné osobnosti .....	14
1.3    ROZDĚLENÍ METOD A NÁSTROJŮ .....	15
1.3.1    Klasické průmyslové inženýrství.....	15
1.3.2    Moderní průmyslové inženýrství.....	15
<b>2 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>17</b>
2.1    PRVKY ŠTÍHLÉHO PODNIKU .....	18
2.2    AKTUÁLNÍ POHLEDY NA ŠTÍHLÝ PODNIK.....	19
<b>3 ŠTÍHLÁ VÝROBA</b> .....	<b>20</b>
3.1    FORMY PLÝTVÁNÍ .....	21
3.2    METODY A NÁSTROJE PRO IDENTIFIKACI PLÝTVÁNÍ .....	23
3.2.1    Procesní analýza.....	23
3.2.2    Snímek pracovního dne .....	24
3.3    METODY A NÁSTROJE PRO ELIMINACI PLÝTVÁNÍ.....	25
3.3.1    Metoda 5S .....	25
3.3.2    Vizualizace .....	27
3.3.3    Ergonomie .....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>31</b>
<b>4 PROFIL SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>32</b>
4.1    ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	32
4.2    PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI .....	32
4.3    HISTORIE .....	33
4.4    ORGANIZAČNÍ SCHÉMA .....	35
4.5    VÝROBNÍ PROCES.....	37
4.6    VÝROBNÍ PROGRAM .....	39
4.7    MITAS A.S. V ČÍSLECH.....	41
<b>5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>44</b>



5.1	POPIS TESTOVANÉ SMĚSI.....	44
5.2	POPIS PRACOVNÍ OPERACE.....	46
5.3	PROCESNÍ ANALÝZA .....	47
5.4	LAYOUT PRACOVIŠTĚ .....	48
5.5	ANALÝZA MOST .....	50
<b>6</b>	<b>NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ .....</b>	<b>52</b>
6.1	PROCESNÍ ANALÝZA – NOVÝ STAV .....	52
6.2	ZMĚNA LAYOUTU – VARIANTA A .....	53
6.3	ZMĚNA LAYOUTU – VARIANTA B .....	54
6.4	ANALÝZA MOST – NOVÝ STAV .....	55
6.5	ERGONOMIE A BOZP .....	57
6.6	VIZUALIZACE A 5S .....	58
6.7	TECHNICKÉ VYBAVENÍ .....	60
<b>7</b>	<b>REALIZACE NÁVRHŮ .....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>SHRNUTÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>62</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>71</b>

## ÚVOD

Lidstvo má za sebou pár let nového tisíciletí, které je charakterizováno neustálým a zvyšujícím se konkurenčním bojem. Z ekonomického hlediska je působící globalizace typická šířením tržní ekonomiky i do oblastí původně od ní izolovaných. Jako důsledek toho vznikají velké nadnárodní společnosti působící po celém světě s mocí někdy větší než jednotlivé státy. A snaha o udržení se mezi těmito giganty je opravdovou bitvou. Čas, kdy si podmínky trhu diktoval dodavatel, je ten tam. V současnosti se pozornost obrací na zákazníka a právě ten je stimulem většiny firem pro udržení schopnosti pružně a včas reagovat na jeho stále se měnící požadavky, potřeby a nároky. Společnosti musí analyzovat náklady, které jsou nedílnou součástí při tvorbě podnikového zisku. Stále citelná ekonomická krize minulých let výraznou měrou poznamenala vývoj mnoha firem, které, pokud přežily, musí tyto náklady snižovat. K tomuto cíli existuje mnoho cest, kterými se lze vydat. Jednu z variant představují inovace využitelné ve všech oblastech, další možností je investování do nových výrobních či nevýrobních technologií. A právě zde je prostor pro využití nesčetných metod a nástrojů průmyslového inženýrství, jejichž záměrem a výstupem je primárně minimalizace jakýchkoli forem plýtvání a optimalizace procesů ve smyslu zvýšení konkurenceschopnosti a snižování nákladů.

Společnost MITAS a.s. je v tomto ohledu značně pokrokovou a změnám otevřenou společností, a proto jsem dostala možnost zefektivnit resp. zoptimalizovat chod pracoviště zkušební laboratoře.

Teoretická část diplomové práce je zpracována jako literární rešerše ze zdrojů jak knižních, tak elektronických. Popisuje průmyslové inženýrství jako takové, jeho vývoj, používané metody a techniky.

Praktická část je zahájena představením společnosti, po kterém následuje popis současného stavu a chodu zkušební laboratoře a následně navrhovaná řešení pro zlepšení daného stavu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

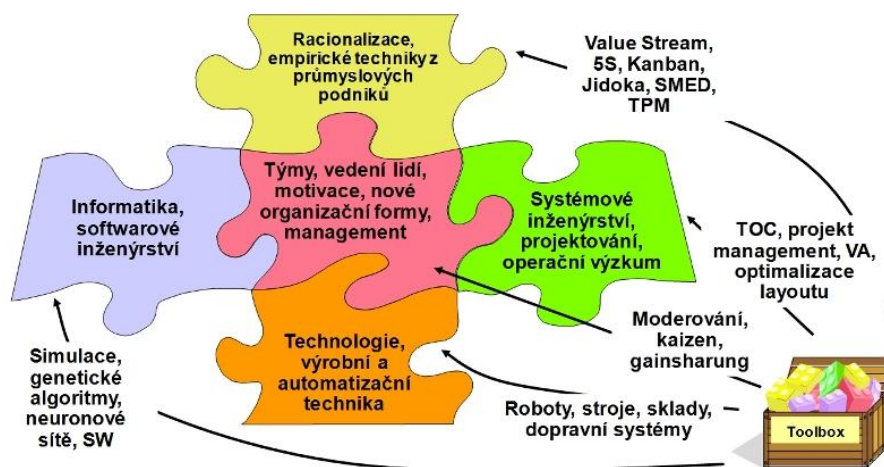
Obsahem následujících kapitol je jednak samotná definice průmyslového inženýrství, dále jsou zaměřeny nejprve na letný pohled na vývoj a historii průmyslového inženýrství, a také na rozdělení jednotlivých metod a nástrojů PI.

## 1.1 Definice PI

Jednu z nejpoužívanějších definic průmyslového inženýrství popisují Mašín a Vytlačil (2000, s. 81) jako interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, zdrojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Podle Mašina (2005, s. 65) můžeme průmyslové inženýrství podobně chápat jako vědní obor, který se zabývá odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionalitou a přetěžováním pracovišť při hledání toho, jak práci provádět důmyslněji. Jako následek je fakt, že výstup je pak snadnější, rychlejší a levnější.

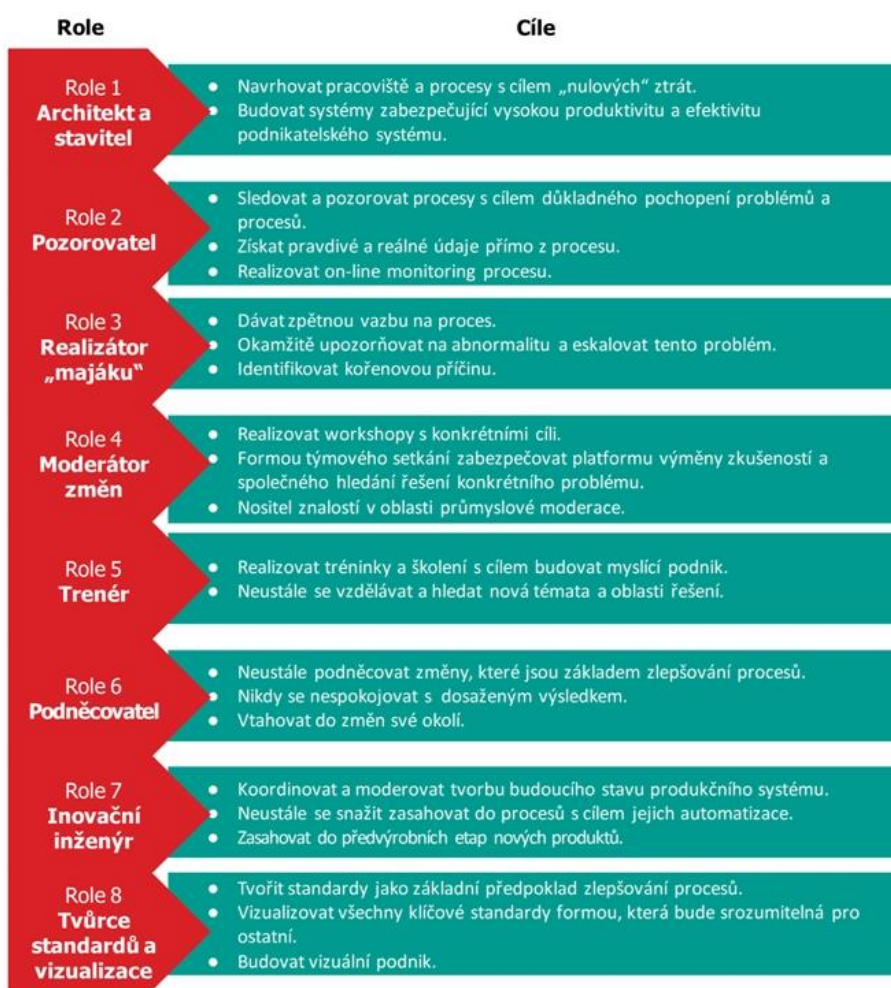
Průmyslové inženýrství je kombinací technických znalostí inženýrských oborů s poznatky z podnikového řízení, snažící se o co nejefektivnější využívání podnikových zdrojů. Hlavním úkolem PI je racionalizovat, optimalizovat a zlepšovat jak výrobní, tak i nevýrobní procesy. (Dlabač a Pavelka, 2011)

Jednou z velkých výhod průmyslového inženýrství je fakt, že je bráno jako jeden z nejmladších inženýrských oborů, a proto je schopno snáze reagovat na změny probíhající v jeho okolí a neustále se vyvíjí kupředu.



Obr. 1 Integrace odborů a metod v PI (CPI, © 2010a)

Průmyslovým inženýrem je osoba, která je schopna projektovat, implementovat, plánovat a řídit komplexní integrované výrobní systémy (tyto systémy jsou součtem lidí, informací, technologických zařízení, materiálů, energií,...). Snahou průmyslového inženýra by mělo být řešení problémů z jejich technické, lidské, informační a finanční stránky. Požaduje se, aby měl obecný přehled o chodu všech prvků výrobního podniku a byl schopen organizovat a řídit projekty. Pravý průmyslový inženýr je souhrnem několika typů lidí, kterými například jsou – poradce, analytik, organizátor, motivátor a instruktor, vedoucí pracovník na různých pozicích nebo lobbista při prosazování projektů, ale také pozorovatel, moderátor změn, trenér či podněcovatel. (CPI, © 2010a)



Obr. 2 Role průmyslového inženýra (Debnár, 2011)

Výše uvedený obrázek popisuje role, které jsou průmyslovým inženýrům vlastní, a také jednotlivé charakteristiky lze z těchto rolí vyvodit.

## 1.2 Historie PI

Podle API (© 2005 – 2012a) sahají počátky průmyslového inženýrství až do 18. století, kdy skotský filozof a ekonom Adam Smith (1723 – 1790) popisoval základní principy PI. Průkopníkem ale bývá označován matematik Charles Babbage (1791 – 1871), který počátkem 30. let 19. století popsal problematiku časových nároků na zvládnutí pracovní úlohy nebo efekty rozdělení operace na menší části, o níž také pojednává jeho dílo *On the Economy of Machinery and Manufactures*.

Samostatná kapitola dějin průmyslového inženýrství bývá věnována Japonsku a jeho významným představitelům, jako jsou Shigeo Shingo, Taiichi Ohno nebo Kaoru Ishikawa.

Další etapa v historii PI začíná na počátku 50. let 20. století, kdy byl roku 1948 založen Americký institut průmyslových inženýrů (AIIE). Tím se klasické empirické metody rozšířily o nové teoretické přístupy založené na matematice či operačním výzkumu, modelování apod.

Rozvoj počítačů umožnil těmto prostředkům proniknout do všech oblastí průmyslového inženýrství a zkoumat i složité a rozsáhlé systémy. Změny posledních let přinesly i nové požadavky. Průmysloví inženýři už nepůsobí pouze ve výrobních odděleních, nýbrž na celopodnikové úrovni. (API, © 2005 – 2012a).

### 1.2.1 Významné osobnosti

**Frederick Winslow Taylor** (1856 – 1915) – první představitel klasické školy řízení, nazýván „otec průmyslového inženýrství“, uplatňoval postupy označované jako studia pracovních metod, své poznatky shrnul do tzv. „vědeckého řízení“. Uplatňoval vysoké odměny za splnění úkolu (nebo pokuty za jeho nesplnění), zabýval se ergonomií pracovních pohybů. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 86)

**Frank Bunker Gilbreth** (1868 – 1924) – společně se svou ženou Lillian byli průkopníky pohybových studií. Vytvořil tzv. Therbligy (čteno pozpátku autorovo příjmení), což je souhrn všech 17 základních pohybů ruky. Oproti Taylorovi se více zaměřovali na blaho pracovníků zvyšováním efektivnosti spojené se snižováním pohybů. (Fuxa a Libecajť, 2012, s. 8 – 13)

**Henry Ford** (1863 – 1947) – americký podnikatel a zakladatel moderního automobilového

průmyslu, průkopník pásové výroby, pracovní operace rozdělil na co nejjednodušší kroky, aplikoval časovou mzdu, zavedl osmihodinovou pracovní dobu, zaměstnanci měli podíl na zisku společnosti. (Zemánek, 2005)

**Harold B. Maynard** – roku 1948 představuje společnosti metodu MTM založenou na kombinaci časových a pohybových studií, vznikly systémy, které základním pohybům přiřazují předem určené časy. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 88)

**Shigeo Shingo** (1909 – 1990) – významný japonský představitel spojený s pojmy jako SMED, JIT, Zero Defect, systém poka – yoke, atd.

**Kaoru Ishikawa** (1915 – 1989) – japonský univerzitní profesor a významný inovátor v oblasti řízení kvality, zavedl tzv. diagram příčin a následků neboli diagram rybí kosti využívaný při analýze výrobního procesu.

### 1.3 Rozdělení metod a nástrojů

Průmyslové inženýrství jako takové je dle Mašína a Vytlačila (2000, s. 89) rozděleno na dvě hlavní oblasti, a to na průmyslové inženýrství klasické a moderní. Tvrdí, že klasické PI je orientováno převážně na metody exaktní, kdežto moderní směr PI se více soustředí na socio-technické systémy a obchodní prostředí.

#### 1.3.1 Klasické průmyslové inženýrství

Klasické průmyslové inženýrství se vyvinulo do dvou základních disciplín, a to:

- Studia práce, které dále dělíme na studia metod (method study), z něhož vyplývá efektivnější využití materiálu, prostoru, strojů i pracovníků a měření práce (work measurement), které umožňuje zlepšené plánování a řízení, vytváří také základnu pro systémy odměňování;
- Operační výzkum – zahrnuje například teorie zásob, síťové grafy, metody hromadné obsluhy a matematické statistiky aj. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 88 – 90).

#### 1.3.2 Moderní průmyslové inženýrství

V závislosti na současném světě, jeho dění a vývoji už klasické průmyslové inženýrství nebylo s to zabezpečit aktuální potřeby podniků, proto se vyvinuly metody moderního prů-

myslového inženýrství, které jsou zachyceny na obrázku níže. (Tuček a Bobák, 2006, s. 108)



Obr. 3 Metody, nástroje a postupy PI (CPI, © 2010a)

Jen tyto nové moderní přístupy dokážou zajistit vysokou produktivitu. Na rozdíl od jasně vydefinovaných metod a technik klasického PI, se jedná spíše o komplexnější programy, zahrnují totiž lidský faktor. Moderní metody se též orientují na nefyzické investice. Tato koncepce je z velké míry založena na učení japonské školy a vychází z výrobního systému Toyoty. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 95 – 98)

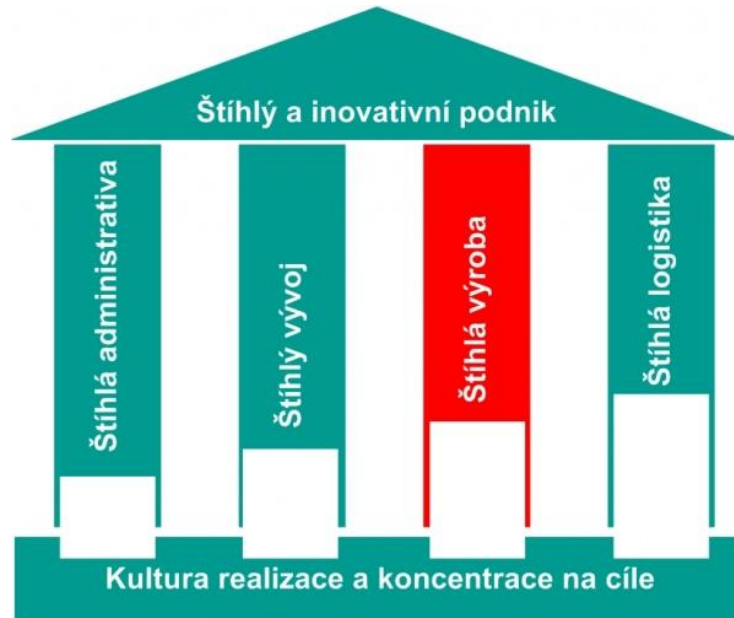
Jedná se tedy především o metody:

- TPM, SMED, dynamického zlepšování procesů,
- Týmové práce, participace zaměstnanců,
- Program nulových vad, ergonomie apod. (Tuček a Bobák, 2006, s. 108 – 109)



## 2 ŠTÍHLÝ PODNIK

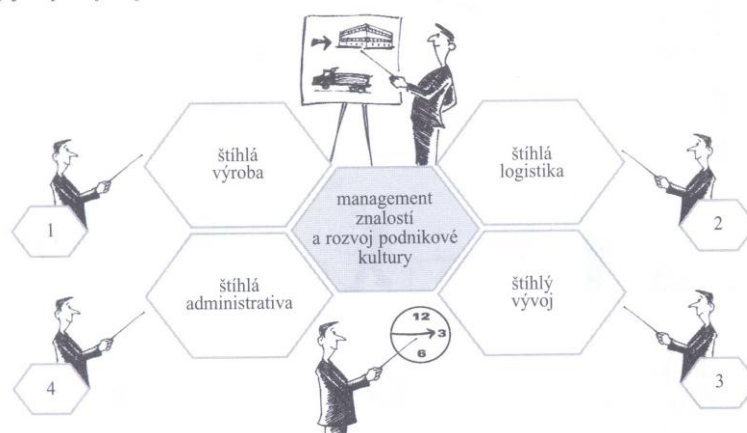
Štíhlý podnik v grafickém pojetí je znázorněn na obrázku níže.



Obr. 4 Štíhlý podnik (API, © 2005 – 2012b)

Štíhlý podnik jako celek je podle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 20) nejen soubor metod a postupů, které pomáhají z procesů odstraňovat plýtvání. Podnik je tvořen především lidmi, jejich postojem k práci, znalostmi a motivací.

Hlavní silou zajišťující konkurenceschopnost a dlouhodobé přežití není způsob, jakým firmy dokážou zpracovat materiál nebo informace do svého produktu, nýbrž dobře propracovaný management znalostí. To zahrnuje v rámci štíhlého podniku následující obrázek.



Obr. 5 Štíhlý podnik (Košturiak et al, 2006, s. 20)

## 2.1 Prvky štíhlého podniku

Následující odstavce jsou věnovány prvkům štíhlého podniku tak, jak je uvádí CPI - Centrum průmyslového inženýrství s.r.o. (© 2010b):

### Štíhlá výroba

- Štíhlé pracoviště, vizualizace,
- Štíhlý layout, výrobní buňky,
- Kanban, pull systém, synchronizace, vyvážený tok,
- Týmová práce,
- Kaizen – systém neustálého zlepšování, TPM, SMED – rychlé změny, redukce dávek.

### Štíhlá logistika

- TPM v logistice,
- Kvalita a standardizace logistických procesů,
- Management dodavatelských řetězců – SCM,
- Spolupráce s dodavateli a odběrateli, optimalizace logistické sítě,
- Informační a komunikační systém.

### Štíhlá administrativa

- 5S a vizualizace, týmová práce,
- Management toku hodnot v administrativě,
- Kaizen office, štíhlý layout v administrativě, standardizovaná práce,
- Efektivní management času.

### Štíhlý vývoj

- Integrované inženýrství,
- Zkušenosti lidí a týmová práce,
- Management toku hodnot,
- Kaizen, projektový management.

## 2.2 Aktuální pohledy na štíhlý podnik

Košturiak (2011) uvádí několik nesprávných pohledů na budování štíhlého podniku.

- Pro štíhlý podnik je potřeba specialistů, kteří připraví manuály, vyškolí pracovníky a implementují všechny metody pokud možno v co nejkratším čase. Budování štíhlého podniku je především úloha managementu (od nejvyšší úrovně až po mistry a teamleadery).
- Jeden z nejhorších mýtů je domněnka, že principy štíhlého podniku fungují pouze v sériové výrobě a především ve velkých automobilkách. Tyto principy byly úspěšně implementovány i v zakázkových firmách, nemocnicích, potravinářských či chemických podnicích, bankách aj.
- Další nepravdou v rámci štíhlého podniku je redukce režijních pracovníků na minimum. Paradoxně právě v mnohých štíhlých podnicích v Japonsku je poměrně vysoký počet režijních pracovníků, kteří zajišťují plynulý tok, budují systémy, zlepšují procesy, učí se a rozvíjí své znalosti.
- Manažeři mají na starosti zabývat se produktivitou a efektivností výroby, musí pracovat s čísly a neustále tlačit na zvyšování podnikové výkonnosti. Zodpovědností manažerů je rozvoj jejich spolupracovníků, učit je, aby rozuměli principům štíhlosti, řešit problémy a pracovat samostatně.
- Mnohé podniky se zakázkovou výrobou se mylně domnívají, že je štíhlá výroba vhodná pouze pro velkosériové výrobní podniky, kde je produktivity dosahováno výrobním množstvím a prací v taktu. Opak je ale pravdou, neboť štíhlé principy vycházejí z požadavků zákazníka a následně jejich brzkým splněním.

### 3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Jak již předchozí kapitola naznačuje, štíhlá výroba (lean manufacturing, lean production) je jedním ze čtyř stavebních kamenů štíhlého podniku. Podle Tučka a Bobáka (2006, s. 226) je štíhlá výroba koncepcí spočívající v pružné reakci na požadavky kladené zákazníkem. Jsou produkovány pouze ty výrobky či služby, které jsou skutečně požadovány. Poptávka je v tomto smyslu řízena decentralizovaně. Tato koncepce vyplývající z manažerské filozofie vyžaduje, aby každý pracovník dbal na vysokou odpovědnost za kvalitu a průběh výroby. Autory konceptu štíhlé výroby jsou již zmínění japonští mistři Taiichi Ohno a Shigeo Schingo. Vrátime-li se k zákazníkovi, generují se zde dva procesy, které je třeba rozlišovat. Jedny, kdy se přidává tzv. přidaná hodnota. To zahrnuje vše, za co je zákazník ochoten zaplatit. Na druhou stranu ale také existují procesy hodnotu nepřidávající, za které zákazník ochoten platit není a ty je třeba eliminovat.

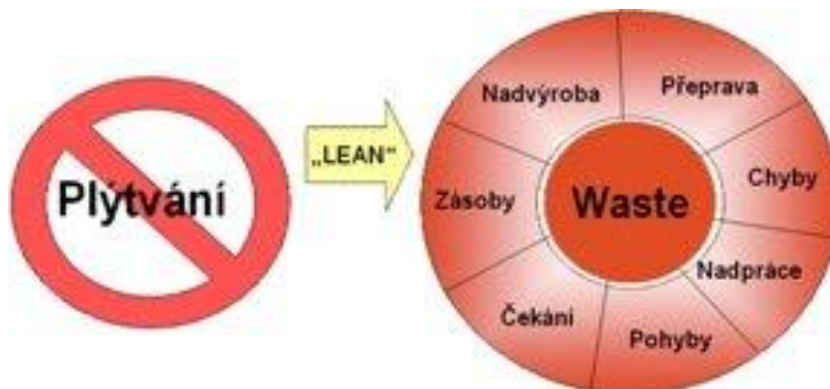


Obr. 6 Štíhlá výroba (Košturiak et al, 2006, s. 23)

Štíhlou výrobu lze tedy chápat jako:

- Systematické zkoumání procesu tvorby hodnot jako celku a jeho následnou optimalizaci díky kontinuálním zlepšovatelským aktivitám (Kaizen),
- Důraz na řešení problému operátory přímo v místě pracoviště, rozhodující roli zde má tým,
- Vytváření vztahů mezi partnery, kteří spolupracují s cílem vytvoření optimálního materiálového toku (Tuček a Bobák, 2006, s. 226)

### 3.1 Formy plýtvání



*Obr. 7 Druhy plýtvání (API, © 2005 – 2012c)*

V rámci celkové produkce ve firmě probíhá nespočet procesů, které rozlišujeme na procesy hodnotu produktu přidávající a nepřidávající. Běžnou praxí bývá, že někdy i většina procesů zákazníkovi jednoduše nepřináší užitek a tudíž by jejich existenci neocení. Tyto procesy jsou ovšem pro podnik nezbytné - legislativou nařízené (např. účetnictví, BOZP apod.), ale také procesy více či méně zbytečné. Taiichi Ohno tyto jednoduše nazval plýtváním (muda). Mašín (2005, s. 60) definuje plýtvání jako vše, co zvyšuje náklady, ale nepřidává hodnotu nebo nepřibližuje produkt zákazníkovi. Bohužel není možné odstranit všechny formy plýtvání, které se mezi sebou prolínají, snahou je ale omezit je na nejnižší možnou úroveň.

#### **Nadvýroba**

Je považována za nejhorší typ plýtvání, v tomto případě se vyrábí buď příliš mnoho, nebo příliš brzy. Jedná se pouze o tlačení zásob hotových výrobků před sebou, což velmi negativně ovlivňuje výkonnost podniku, neboť na sebe váže i ostatní zdroje jako pracovníky, materiál, skladování a činnosti. Nadprodukcí poznáme podle následujících indicií:

- Zákazníkovi podáváme více informací, než vyžaduje,
- Zbytečné pracovní postupy, které nepřidávají hodnotu,
- Zbytečné zprávy, grafy, tabulky a další informace, které nevyužijeme,
- Pracovníci realizují výkony, které nikdo nepotřebuje,
- Duplicitní zpracování informací, duplicitní kontrola, činnosti způsobené špatným definováním odpovědností a povinností.

Nadvýrobu lze omezit např. výrobou Just In Time či dodržováním zákaznického principu.

### **Čekání**

Tato forma plýtvání bývá reprezentována například poruchami stroje, nedostatkem materiálu, nerovnoměrnou výrobou, nedostatečnými informacemi nebo i přílišnou byrokracií. Jedná se většinou o desítky vteřin, někdy je to ale i záležitost desetin vteřiny. Zákazník nečeká, a proto bychom proti tomuto plýtvání měli bojovat.

### **Zásoby**

Toto plýtvání vzniká skladováním náhradních dílů, hotových či nedokončených výrobků atd. Vše na sebe váže dodatečný kapitál, který by mohl být investován do jiných prostředků. Jedná se o jedno z nejsložitějších forem odstranění plýtvání, alespoň co se psychologického hlediska týče, neboť mnoho pracovníků stále trpí představou, že zásoba je správná a plní funkci pojistné zásoby.

### **Zmetky**

Nekvalitní produkce na sebe váže finanční prostředky navíc, práci zaměstnanců i potřebný čas nehledě na to, že některé zmetky mohou dokonce vážně poškodit stroje a zařízení. Je potřeba odhalit příčiny vzniku zmetků co nejdříve, ne až ve výrobním procesu, výstupní kontrole nebo nejhůře až u zákazníka.

### **Zbytečné pohyby**

Jen minimum pohybů operátora skutečně přináší přidanou hodnotu. Je nutné rozlišovat pohyby opravdu zbytečné, efektivní pohyby, ale i ty, kterými se operátor snaží zakrýt svou nečinnost. Jako konkrétní příklady této formy plýtvání lze uvést hledání náradí, součástek, chůze pro toto náradí, přemísťování beden či třídění materiálu ve výrobě.

### **Transport**

Nejevidentnějším projevem tohoto plýtvání je přesun či převoz zásob/rozpracované výroby z jednoho místa na druhé. Omezit transport lze redukcí množství zásob přímo na pracovišti. Bez dopravy, ať už interní či externí se ovšem výroba neobejde. Ideální stav by nastal pouze při převozu materiálu do firmy a odvozu hotových výrobků z firmy.

### **Nadbytečná práce**

Nadpráce představuje činnosti nad rámec definované specifikace. Měli bychom se držet zá-

kaznického principu a vyrábět produkt přesně takový, jaký zákazník požaduje bez zbytečných složitostí.

### **Nevyužitý potenciál pracovníků**

Zkušenosti ukazují, že tato dodatečně přidaná forma představuje největší plýtvání ve firmě. Nejsou plně využity lidské zdroje ve smyslu jejich schopností, dovedností a zručností. Vedoucí pracovníci by se měli zaměřovat a zajímat se o své podřízené, poslouchat jejich požadavky a potřeby. (Košturiak et al, 2006, s. 24; Trilogiq, © 2010; API, © 2005 – 2012d)

## **3.2 Metody a nástroje pro identifikaci plýtvání**

Snahou štíhlé výroby stejně tak jako celé „Lean“ filozofie je snaha o zkrácení průběžné doby výroby odstraněním nebo eliminací forem plýtvání v dodavatelsko-odběratelských řetězcích. Jak již bylo zmiňováno dříve, plýtvání nepřidává hodnotu a zvyšuje výrobku jeho náklady. Pro snazší rozpoznání jsou metody rozděleny do dvou skupin, a to jednak na metody pro identifikaci a následně pro eliminaci plýtvání (Dlabač, 2011).

### **3.2.1 Procesní analýza**

Procesní analýza je jednou ze základních metod pro popis a analýzu jednotlivých kroků transformačních procesů ve firmě. Transformační procesy jsou v podstatě jednoduché, protože se skládají z jednotlivých operací prováděných jednotlivými operátory na jednotlivých strojích. Je využitelná jak ve výrobní, tak i nevýrobní sféře. Popisuje účinnost a výkonnost kritických operací, které jsou charakteristické větším podílem transportu, čekání či překážek. Zaměřuje se na vyhledání a eliminaci PIN<sup>1</sup> v a mezi jednotlivými kroky procesů. (Dlabač, 2011)

Grafickým výstupem je tzv. procesní diagram, který znázorňuje sled aktivit pomocí stanovených symbolů. (Mašín, 2005, s. 64)

Procesní analýza hledá, kde v toku procesu dochází ke ztrátám. Posuzuje, zda by nemohl být proces změnou organizace (např. layoutu) účinnější a zda jsou všechny prováděné čin-

---

<sup>1</sup> PIN = plýtvání, iracionalita, nejednotnost (muda, mura, muri)

nosti nezbytné. Zaměřuje se na zbytečná zdržení, zbytečnou manipulaci, dlouhé vzdálenosti transportu a klade si za výsledek zlepšení zaměřená na organizaci pracovišť, pořadí operací nebo lepší využití strojů či operátorů. (API, © 2005 – 2012c)

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Vykładka kamionu - příjem zboží	○						0,25	0,5
2	transport		→				10		
3	skladování				△			7689	
4	transport		→				8		
5	skladování				△			456	
6	transport		→				35		
7	soustružení	○						4,7	1
8	transport		→				26		
9	skladování				△			1211	
10	transport		→				10		
11	frézování	○						3,6	1
12	transport		→				12		
13	skladování				△			3456	
14	transport		→				36		
15	montáž	○						5,2	0,5
16	transport		→				2		
17	skladování				△			1456	
18	transport		→				5		
21	skladování				△			457	
22	kontrola (100%)			□				1,5	1
	transport		→						
	skladování				△				
	balení, expedice	○							1
	Celkem: - četnost	5	10	1	7	0			5
	- součet času (min)							14740,25	
	- vzdálenost (m)						144		

Obr. 8 Ukázka procesní analýzy (API, © 2005 – 2012c)

### Typy procesní analýzy

- Procesní analýza produktu (Product PA)
- Procesní analýza operátora (Operator PA)
- Společná procesní analýza (Joint PA)
  - Procesní analýza člověk-stroj (Operator – machine PA)
  - Analýza společných operací (Joint operation A)
- Procesní analýza pro administrativu (Clerical PA)

### 3.2.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne společně s momentovým pozorováním či chronometráží náleží do metod pro přímé měření práce. Jedná se o nepřetržité pozorování veškeré spotřeby pracovního času v průběhu celé směny. Výhodou je získání podrobných informací o průběhu práce, naopak nevýhoda spočívá ve značné pracnosti, časové náročnosti a psychické zátěži jak pozorovatele, tak pozorovaných pracovníků.



Výstupem ze snímku pracovního dne může být například koláčový graf, který rozděluje veškeré činnosti na činnosti přidávající hodnotu a na hodnotu nepřidanou a plýtvání. Cílem snímku pracovního dne samozřejmě není pouhé zachycení stávajícího stavu, ale jeho výsledky slouží jako podklad pro další optimalizaci. (Dlabač, 2011)

### Typy snímků pracovního dne

- Snímek pracovního dne jednotlivce - měří všechny děje v průběhu směny u jednoho pracovníka,
- Snímek pracovního dne čety - měří všechny děje v průběhu směny u všech členů čety současně,
- Hromadný snímek pracovního dne - měření všech dějů v průběhu směny u několika pracovníků, kteří nepracují společně,
- Vlastní snímek pracovního dne - měření všech dějů nebo vybraných dějů ve směně pracovníkem, který provádí práci.

## 3.3 Metody a nástroje pro eliminaci plýtvání

### 3.3.1 Metoda 5S

整理・整頓・清掃・清潔・躰

*Obr. 9. Japonské znaky pro 5S (Machová, 2009, s. 33)*

Japonská filozofie říká, že pokud udržujeme čisté naše okolí, je čistá i naše mysl. Podle psychologů to platí i opačně. Člověk se cítí bezpečně a příjemně v pohodlném a bezpečném prostředí. Podle zásad průmyslového inženýrství čisté a uspořádané pracoviště zvyšuje produktivitu práce a zlepšuje vztah k ní. (Machová, 2009, s. 33)

Metoda 5S vznikla v japonské Toyotě jako významný prvek TPS<sup>2</sup>. Jedná se o metodiku,

---

<sup>2</sup> TPS – Toyota Production System – výrobní systém Toyoty

kteřá se snaží určitým způsobem organizovat produktivní pracovní prostředí. Je to nástroj štíhlé výroby, který umožňuje operátorům zvyšovat jejich efektivitu pomocí organizování svého pracovního místa. (Ruskwig, © 1996 – 2011).

Jak je již z názvu této metody patrné, sestává z pěti kroků, kterými jsou:

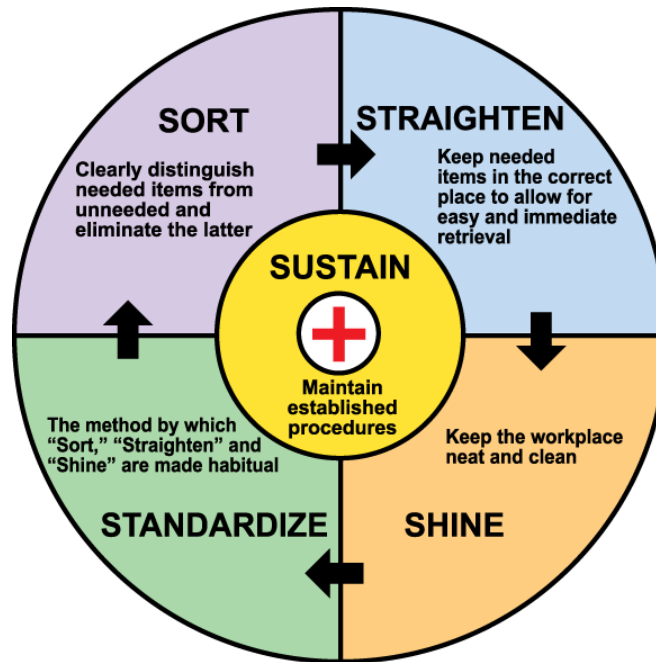
**Vytříd' (Seiri, sort)** – nejprve od podlahy po strop vytřídít nepotřebné či nepoužívané předměty na pracovišti tak, aby zůstaly k dispozici pouze předměty nutné a potřebné pro výrobu.

**Uspořádej (Seiton, straighten)** – druhý krok vede k uspořádání potřebných předmětů na určené místo tak, aby je kdokoli a kdykoli mohl snadno a rychle najít a použít. Označit pracoviště, stroje, regály, apod., sestavit plán organizace úklidu, popř. zavést info tabule.

**Čistí (Seiso, shine)** – každý den provádět úklid, čištění a údržbu zařízení. Odstraňovat prach a nečistoty, vytřídít a uložit odpady, protože čisté pracoviště napomáhá kvalitě a bezpečnosti práce.

**Standardizuj (Seiketsu, standardize)** – zavést a dodržovat standardy čistoty, hlavně nedovolit, aby se věci navrátily do původního stavu. I když každý jednotlivec odpovídá za své pracoviště, je potřeba spolupracovat i v rámci pracovišť.

**Udržuj (Shitsuke, sustain)** – v posledním kroku v rámci 5S je nutno zavést disciplínu, audity, úklidová disciplína by se všem měla dostat do krve, udělat z úklidu zvyk. Nenechávat úklid až na konec směny, ale dodržovat v průběhu. (CPI, © 2010c)



Obr. 10 5S (Wrye, 2011)

### 3.3.2 Vizualizace

Podle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 25) patří vizualizace nejen ke štíhlému pracovišti, ale platí za důležitý prvek všech štíhlých podnikových procesů. Je to jakýsi „tachometr“ řízení procesu, který říká, jakou rychlostí daný proces probíhá, co je v jeho rámci standardem a co abnormalitou, jaké úrovně na pracovišti dosahuje kvalita, produktivita či efektivnost. Dlabáč (2011) zase tvrdí, že je vizuální management často opomíjeným a podceňovaným nástrojem zlepšování procesů. Snahou firem je implementovat složité systémy, kdežto na ty nejjednodušší a nejzákladnější častokrát zapomínají.

Debnár (2010) považuje za základní cíle vizuálního managementu následující:

- Motivovat, řídit, porovnávat, učit, informovat.

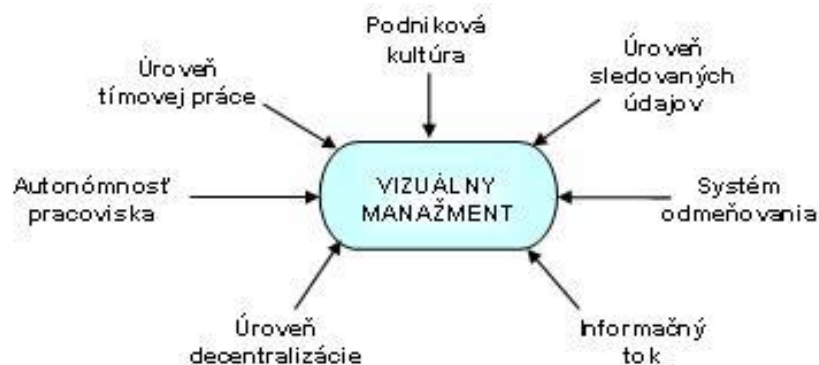
Machová (2009, s. 32) řadí k základním prostředkům využívaným k vizuálnímu řízení:

- Vizuální označování podlah, zón, regálů, kontejnerů,
- Digitální tabule,
- Vizuální dokumentace – obrázky, grafy, tabulky, fotografie, ...,

- Tabule – týmové, informační, Kanban<sup>3</sup> tabule,
- Světelná signalizace – majáky, semaforey, andon<sup>4</sup>.

Podle Chromjakové (©2012) je vizuální management vhodný zejména proto, že:

- Člověk vnímá až 80% informací zrakem - vše je lepší jednou vidět než stokrát slyšet,
- Zabezpečuje informace ve srozumitelné formě s nasměrováním o aktuálních problémech na každého pracovníka,
- Rozvíjí pocit hrdosti a úspěchu pracovníků,
- Poskytuje informace o dosaženém zlepšení,
- Podporuje motivaci operátorů a týmové práce apod.,
- Jednoduché oddělení běžného a abnormálního stavu.



Obr. 11 Faktory ovlivňující vizuální management (Chromjaková, © 2012)

Samotná vizualizace přináší zvýšení bezpečnosti, zviditelnění problémů, ulehčení reakcí na problémy a komunikace, rovnocenné vnímání informací a v neposlední řadě zvýšení pracovní disciplíny. (Chromjaková, © 2012)

<sup>3</sup> Kanban – označení karet využívaných v tzv. pull systému pro systém dílenského řízení výroby

<sup>4</sup> Andon – integrovaný systém, který většinou světelně či zvukově signalizuje a zaznamenává problémy ve výrobním procesu

### 3.3.3 Ergonomie

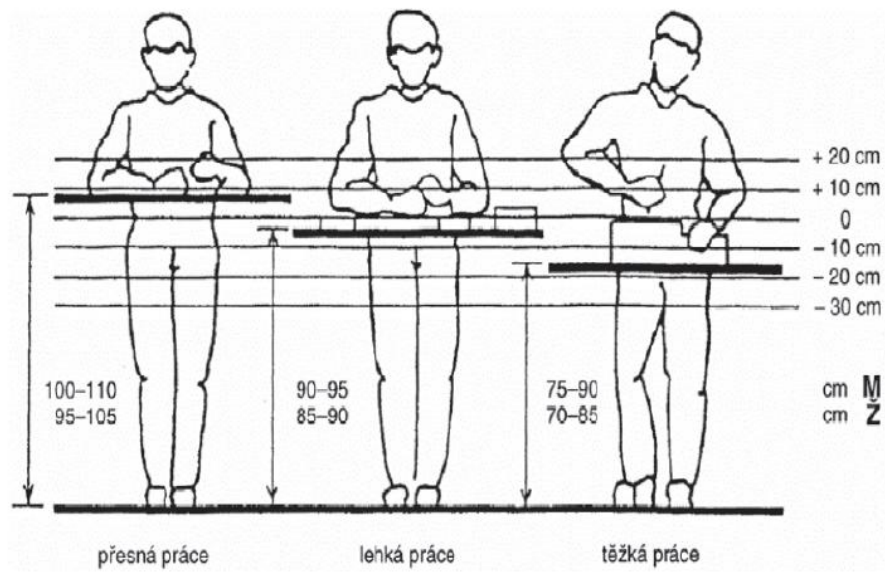
Dul a Weerdmeester (2008, s. 1) definují význam slova ergonomie jako odvození z řeckých slov *ergon* (práce) a *nomos* (zákon). Mašín (2005, s. 23) popisuje ergonomii jako multidisciplinární vědu o vztazích mezi člověkem, pracovním prostředím a pracovními prostředky. Jako cíl si ergonomie klade dosažení nejvyšší efektivity práce tím nejvýhodnějším uspořádáním pracovního prostředí založené na ergonomických analýzách při současném snížení úrazovosti a zatížení organismu.

Podle Marka a Skřehota (2009, s. 8) se ergonomie zaměřuje na:

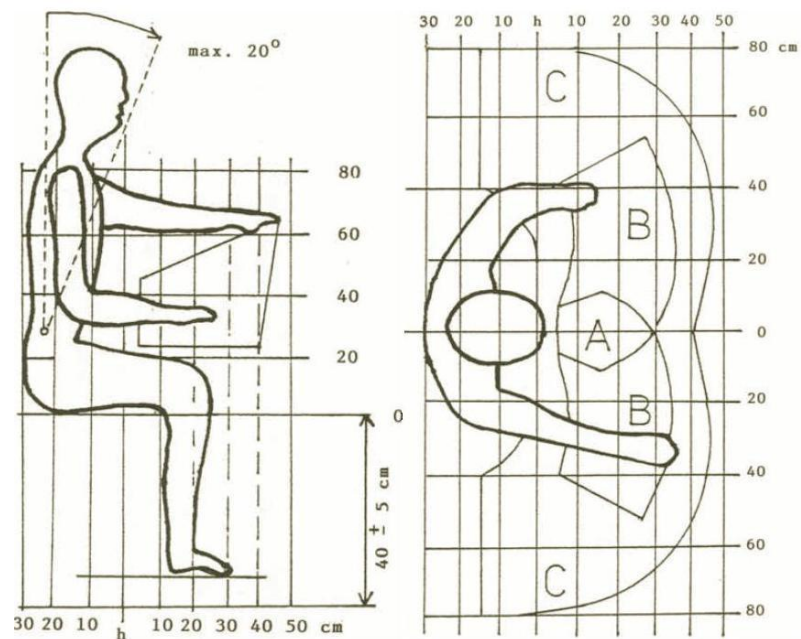
- Humanizaci techniky,
- Racionalizaci pracovních podmínek,
- Zvyšování efektivity a spolehlivosti člověka při práci,
- Ochranu zdraví člověka (odstranění nebo alespoň minimalizování působení negativních vlivů),
- Navrhování pracovních předmětů, pomůcek, nástrojů vyhovujících v maximální míře funkčními vlastnostmi rozměrům lidského těla.

Při řešení ergonomických požadavků na pracovišti je třeba se zaměřit především na:

- Pracovní prostředí (osvětlení, klimatické podmínky, hluk),
- Pracovní a manipulační prostor (nároky na pracovní prostor, zóny dosahu),
- Vhodnou volbu pracovní polohy (práce vestoje, práce vsedě, ...),
- Ergonomické řešení pracovních sedadel,
- Výšku pracovní roviny,
- Zorné podmínky při práci (osa pohledu, zorný úhel),
- Ekonomii pracovních pohybů,
- Konstrukci nástrojů a přípravků (rukojeť nástroje, hmotnost nástroje, ...),
- Manipulaci s břemeny atd. (API, © 2005 – 2012b)



Obr. 12 Doporučované výšky pracovní plochy (Marek a Skřehot, 2009, s. 67)



Oblast A – časté (20 až 40x za osmihodinovou směnu) a přesné pohyby.  
 Oblast B – pohyby obou předloktí a při manipulaci s předměty a nástroji bez nutnosti změny základní pracovní polohy – méně předklánění či pohyb do stran.  
 Oblast C – maximální dosah – méně časté a pomalejší pohyby a nutnost otáčení trupu.

Obr. 13 Dosahy horních končetin na pracovním stole (Marek a Skřehot, 2009, s. 66)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PROFIL SPOLEČNOSTI

### 4.1 Základní informace



Obr. 14 Logo společnosti  
(interní materiály firmy)

Název firmy:	MITAS a.s.
Sídlo:	Švehlova 1900, 106 24 Praha 10
IČO:	00012190
Právní forma:	akciová společnost
Základní kapitál:	1 460 384 000 Kč, akcie na jméno 100 Kč
Datum zápisu:	15. 1. 1991
Předmět podnikání:	zpracování gumárenských směsí,  výroba nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických přípravků a prodej chemických látek a chemických přípravků klasifikovaných jako vysoce toxické a toxické,  technicko-organizační činnost v oblasti požární ochrany,  obrábění výrobků. (ARES, © 2012)

### 4.2 Představení společnosti

MITAS a.s. spadá pod společnost ČGS a.s., která je společností holdingového charakteru s nejkompexnějším portfoliem gumárenské výroby v České republice. Nosnými podniky celé skupiny jsou firmy MITAS a RUBENA.

Akciová společnost MITAS dnešní podoby se skládá ze čtyř výrobních úseků v Praze, ve Zlíně, v Otrokovicích (Agro Otrokovice) a v Srbsku (Mitas d.o.o. ve městě Ruma), což dokládá graficky schéma v jedné z následujících kapitol. Tyto závody se zabývají výrobou



plášťů pro zemědělské, mimosilniční a stavební stroje, pro motocykly, vysokozdvizné vozíky, pro lehké nákladní automobily a některá letadla.

Charakteristiky jednotlivých výrobních úseků jsou následující:

- Agro Otrokovice - 600 zaměstnanců, kapacita 42 000 tun/rok,
- Praha - 900 zaměstnanců, kapacita 32 000 tun/rok,
- Zlín - 800 zaměstnanců, kapacita 14 000 tun/rok,
- Ruma (Srbsko) - 500 zaměstnanců, kapacita 15 000 tun/rok).

Od roku 2010 působí MITAS také v americké Iowě ve městě Charles City - plán pro rok 2012 je 159 zaměstnanců a kapacita 4 100 tun/rok.

Ve společnosti pracuje celkem na 3 000 zaměstnanců, celková výrobní kapacita převyšuje 100 000 tun ročně.

Zde jsou uvedeny zajímavosti o pneumatikách, které opustily výrobní závody:

- Největší pneumatika má průměr 2,2 metru, v pneumatice je 38,5 km kordových vláken,
- Nejtěžší pneumatika váží 455 kg a obsahuje 51,5 km kordových vláken,
- Nejrychlejší silniční pneumatikou je silniční motoplášť, který umožňuje jízdu maximální rychlostí 210 km/hod.,
- Vůbec nejrychlejší pneumatikou je letadlový plášť, umožňující maximální rychlost 300 km/hod.

Společnost MITAS a.s. respektuje mezinárodní standardy, jakými jsou například normy systému managementu jakosti v automobilovém průmyslu ISO/TS 16949:2009, norma pro certifikaci systému jakosti ISO 9001:2008 a ISO 14001:2004 pro systém environmentálního managementu. (interní materiály firmy)

### 4.3 Historie

Samotný MITAS Praha byl založen již v roce 1933 v Praze – Strašnicích jako dceřiná firma společnosti Michelin, které patřily tři čtvrtiny akcií a zbytek vlastnily československé banky. Závod přijal 250 českých dělníků, kteří zde od roku 1934 vyráběli pneumatiky a duše pro

automobily, motocykly a jízdní kola. Rekordní výroba nastala v roce 1937, kdy se vyrábělo asi 300 auto a motoplášťů a téměř 1000 veloplášťů denně.

Během války závod přešel pod německou firmu Harburger Phönix, která se orientovala na válečnou výrobu – šlo zejména o pogumování kovových součástí tvrdou pryží. Po úspěšném odchodu německého vedení z továrny v květnu 1945 došlo k postupnému návratu k civilní výrobě a posléze ke znárodnění podniku. Na jaře roku 1946 byl název podniku přejmenován na Pneumichelin, n. p. Praha. Na přelomu let 1946 – 1947 byla vyhlášena soutěž na nový název závodu. Zvítězil návrh MITAS – spojením Michelin – VeriTAS. Firma Veritas vyráběla v Hrádku nad Nisou pryžové obruče na dětské kočárky a v roce 1946 byla začleněna k továrně Michelin. Od léta 1947 se tovární značka MITAS oficiálně užívala.

V roce 1958 byl závod přičleněn do nově utvořeného podniku České závody gumárenské, které rovněž sdružovaly společnosti Rubena Náchod a Gumokov Hradec Králové. V roce 1967 patřil MITAS mezi přední evropské gumárenské společnosti. V březnu 1985 požár zničil nejdůležitější část společnosti - přípravnu směsí. Dva roky nato byla zahájena výstavba nové automatizované míchárny, která byla uvedena do plného provozu v roce 1993. Mezi tím se v roce 1990 stal MITAS státním podnikem a posléze akciovou společností.

Tradici výroby pneumatik v dnešním výrobním úseku Zlín společnosti MITAS založil počátkem třicátých let Tomáš Baťa. V dubnu 1932 byla vylišována první pneumatiku o rozměru 32 x 6. O rok později postavil Baťa ve Zlíně pneumatikárnu, která ve druhém pololetí 1934 vyrobila 68 000 pneumatik ve 43 rozměrech. Už v následujícím roce továrna zvýšila výrobu o 100% a pláště Baťa se montovaly na všechna tuzemská auta, což výrazně omezilo dovoz zahraničních pneumatik. V roce 1939 Baťa vyráběl 250 tisíc pneumatik ročně a zavedl dále výrobu klínových řemenů, transportních pásů a technické pryže.

V roce 1945 byla akciová společnost Baťa znárodněna a v roce 1949 se firma Baťa přejmenovává na Svit. Výroba pneumatik se v roce 1953 vyčlenila a vznikl samostatný národní podnik Rudý Říjen. V roce 1967 ve Zlíně vyrobili první osobní radiální pneumatiku a o pět let později byla uvedena do provozu nová hala na výrobu pneumatik v Otrokovicích.

V roce 1991 došlo za účasti společnosti MITAS Praha, Ministerstva průmyslu ČR, Barum Otrokovice, OP Barum Zlín a Motokov Praha k založení akciové společnost Barum Holding. Většinový podíl v otrokovické pneumatikárně později získal koncern Continental, zatímco závod ve Zlíně zůstává pod názvem Barumtech (později Beltyr) ve skupině Barum

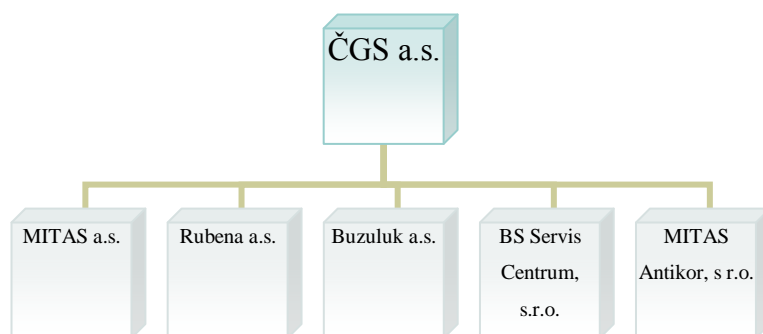
Holding. Z akciové společnosti Barum Holding se postupně formuje Česká gumárenská společnost a MITAS Praha se s Belytrem Zlín slučuje do jednoho subjektu. V roce 2002 MITAS zahájil výrobu traktorových radiálních plášťů a MPT radiálních plášťů v celoocelem provedení.

Dalším významným mezníkem byl rok 2004. Prvního října 2004 podepsali v Hannoveru zástupci vedení ČGS a.s. a zástupci koncernu Continental prováděcí smlouvy k „Základní dohodě o koupi a prodeji“, čímž byla završena první fáze převádění obchodní jednotky AGRO z koncernu Continental do skupiny Česká gumárenská společnost.

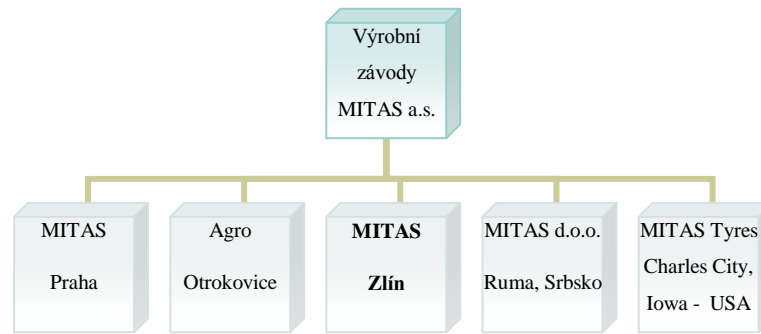
V této první etapě přešla do ČGS kompletní výroba v Otrokovicích a první (Mexiko) z osmi zahraničních poboček. Další zahraniční obchodní společnosti (USA, Rakousko, Německo, Itálie, Francie, Španělsko, Velká Británie) a centrála divize AGRO v Hannoveru byly do ČGS převedeny o měsíc později. V roce 2005 byla založena zahraniční pobočka ve Švýcarsku. Skupina ČGS tak dále významně posílila svou dlouhodobou strategii, ve které se zaměřuje na vývoj, výrobu a prodej mimosilničních, především zemědělských plášťů. (MITAS a.s., © 2008)

#### 4.4 Organizační schéma

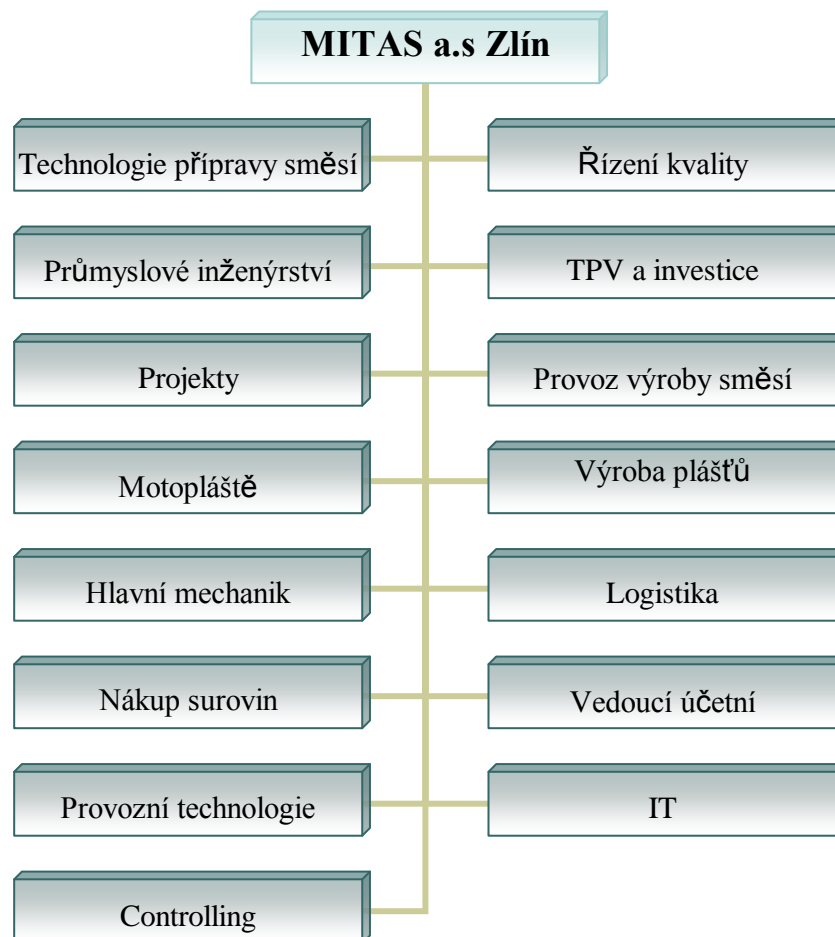
Níže uvedené diagramy znázorňují jednak výčet podniků komplexní holdingové společnosti ČGS a.s., výrobní závody MITAS a.s. a také složení samotného výrobního úseku MITAS Zlín.



Obr. 15 Struktura podniků v ČGS a.s. (vlastní zpracování)



Obr. 16 Výrobní závody MITAS a.s. (vlastní zpracování)



Obr. 17 Organizační struktura společnosti MITAS a.s. ve Zlíně (vlastní zpracování)

## 4.5 Výrobní proces

Jelikož svou diplomovou práci zpracovávám ve výrobním podniku zabývajícím se produkcí mnoha typů pneumatik a můj výzkum je zaměřen na zkušební laboratoř jakosti, která je přímo s výrobou spojena, považuji jednak za zajímavé a také za neméně důležité vysvětlit na řádcích níže alespoň ve zkratce proces výroby pneumatik.



Obr. 18 Proces výroby pneumatik (interní materiály firmy)

Základní surovinou pro výrobu pneumatik jsou ocelová lana a kord, přírodní a syntetický kaučuk, různé chemické látky a gumárenské saze. Hlavní složkou pneumatiky je kaučuk, který se získává z latexového mléka z naříznuté kůry kaučukovníku rostoucího na plantážích. Balíky kaučuku jsou dopraveny do továrny spolu s dalšími surovinami.

První krok výroby pneumatik je míchání kaučukových směsí. Kaučuk se v hnětiči mísí společně s plnivými, kterými jsou například kaolin a gumárenské saze a s dalšími látkami. V posledním kroku míchání se přidává síra a vulkanizační činidla. Hotová směs se formuje do plátů a chladí. Každá paleta je zvážena a označena. Po kontrole je směs uvolněna do výroby polotovaru.

Patní lana a pogumovaný kord jsou další polotovary, které se vyrábí vytlačováním a válcováním z různých kaučukových směsí. Patní lana se vyrábí z ocelových drátů, které se pogumují a navinou na kolo o určitém průměru. Počet závitů a tvar navinutého lana je specifický pro konkrétní typ pneumatiky.

Z kaučukové směsi se válcováním vyrábí vnitřní guma a také se z ní vytlačuje běhoun a

bočnice. Kaučuková směs ohřívá na dvou válcích, pak směs prochází tělem vytlačovacího stroje a vychází přes šablonu umístěnou v hlavě vytlačovacího stroje, která jí dá tvar a rozměr. Ze stroje vychází souvislý plát běhounu. Polotovar je ochlazen vodou a rozřezán na požadované délky dle rozměru pneumatiky. Vnitřní guma se připravuje válcováním.

Kaučuková směs se používá také na pogumování kordu. Kordový materiál z polyamidu, polyesteru nebo oceli se pokrývá tenkou vrstvou kaučukové směsi. Pogumovaný kord je nařezán v přesném úhlu, který určuje vlastnosti výsledného polotovaru. Pogumovaný kord tvoří kostru pneumatiky, nárazníky a další výztužné materiály. Ocelové kordy se používají u některých pneumatik jako nárazník pod běhoun nebo tvoří součást její kostry.

V konfekci se pneumatika poskládá z jednotlivých polotovarů. K tomu dochází na konfekčním bubnu. Nejprve se položí bočnice s patním páskem, následuje patní kord, vnitřní guma, dvě vrstvy kostry a přidá se lano s jádrem. Poté proběhne přehnutí, při kterém se bočnice dostanou na své místo, a pneumatika se zároveň přetvaruje. Po změně tvaru se položí nárazníky a běhoun. U velkých pneumatik se běhoun navíjí na nárazníky. Výsledkem je nevulkanizovaný či surový plášť, který již vzdáleně připomíná pneumatiku.

Po konfekci následuje vulkanizace, při které se z kaučukové směsi stává pryž a pneumatika získá svůj výsledný tvar a vlastnosti. Před vulkanizací je potřeba surový plášť nejprve povrchově ošetřit emulgátory, které umožňují snadnější vyplnění formy při lisování. Po emulgaci je surový plášť vložen do vulkanizačního lisu. Pomocí zahřátého tlakového média je plášť vtlačen do formy. Kaučuková směs vlivem teploty měkne, stává se tvárnou a vyplňuje formu. Součástí formy je odvzdušňovací systém, který odvádí přebytečný vzduch mimo formu, aby ji směs dokonale vyplnila. Působením tepla dochází v kaučukové směsi k reakci zvané vulkanizace. Při vulkanizaci dochází k propojování kaučukových řetězců pomocí sirných můstků. Tím se mění struktura materiálu na trojrozměrnou síť navzájem propojených řetězců. Vulkanizace a lisování pneumatiky pro osobní automobily trvá několik minut. U zemědělské pneumatiky tento proces trvá i dvě hodiny. Výsledkem je vulkanizovaná pneumatika.

Před opuštěním továrny je pneumatika po vychladnutí a odřezání přetoků odeslána ke kontrole kvality. Při vizuální kontrole se odhalí případné nedostatky povrchu pneumatiky. Na testorech se měří, zda radiální a boční házení je v souladu s normami. Pneumatiky s ocelovými kordy projdu snímáním, které odhalí skryté vady. Výstupní kontrola uzavírá výrobní proces pneumatiky. Pneumatika je uložena a připravena k dodání zákazníkovi. (in-

terní materiály firmy)

## 4.6 Výrobní program

Společnost MITAS a.s. vyrábí širokou škálu pneumatik, kterými především jsou:

- Zemědělské pneumatiky,
- Víceúčelové pneumatiky,
- Pneumatiky pro stavební stroje a vysokozdvizné vozíky,
- Nákladní pneumatiky,
- Pneumatiky pro sněžné rolby,
- Letadlové a motocyklové pneumatiky,
- Gumárenské směsi. (interní materiály firmy)

Níže jsou zobrazeny příklady produkce firmy MITAS a.s.



Obr. 19 Pneumatiky značky Mitas (interní materiály firmy)



Obr. 20 Pneumatiky značky Continental (interní materiály firmy)



Obr. 21 Pneumatiky značky Cultor (interní materiály firmy)

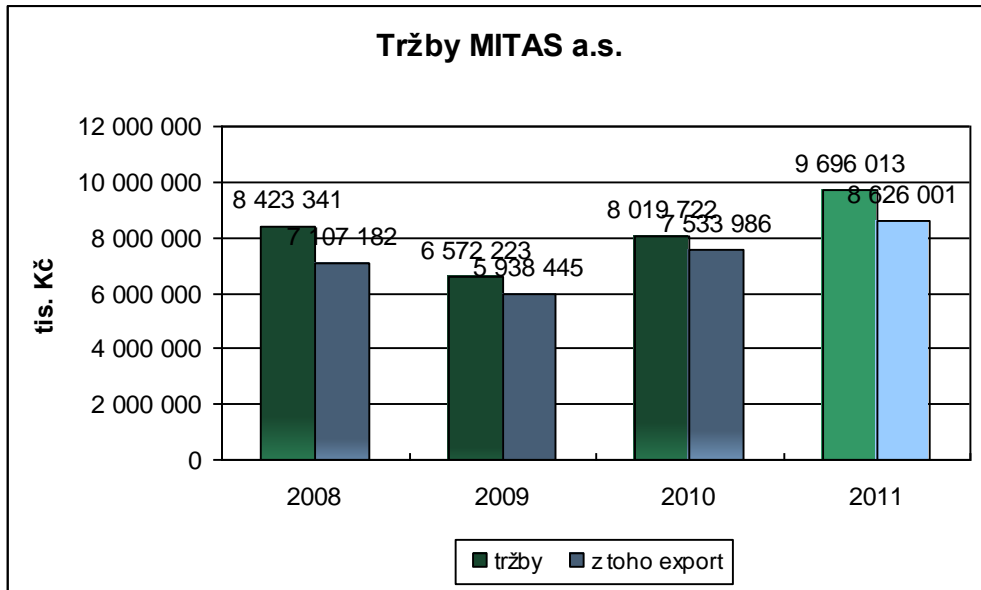
Společnost Mitas vyrábí pneumatiky pod třemi značkami – Mitas, Continental a Cultor. Výrobní sortiment pneumatik tvoří na 1 500 různých modelů a modifikací. Od pneumatik pro silné traktory, přes pneumatiky pro stavební stroje, pneumatiky na jedno použití při plochodrážních závodech až po odolné pneumatiky s dlouhou životností.



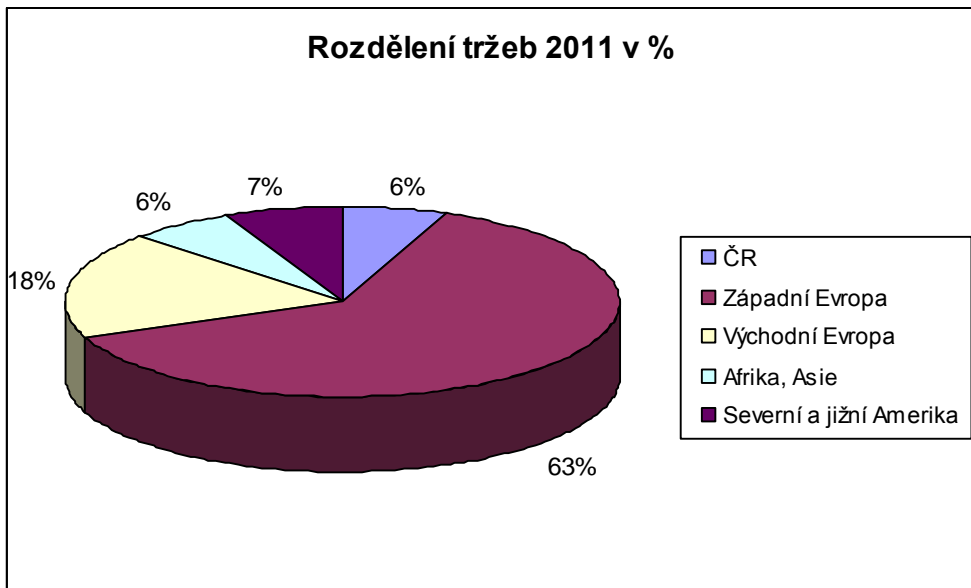
Obr. 22 Příklady využití pneumatik (interní materiály firmy)



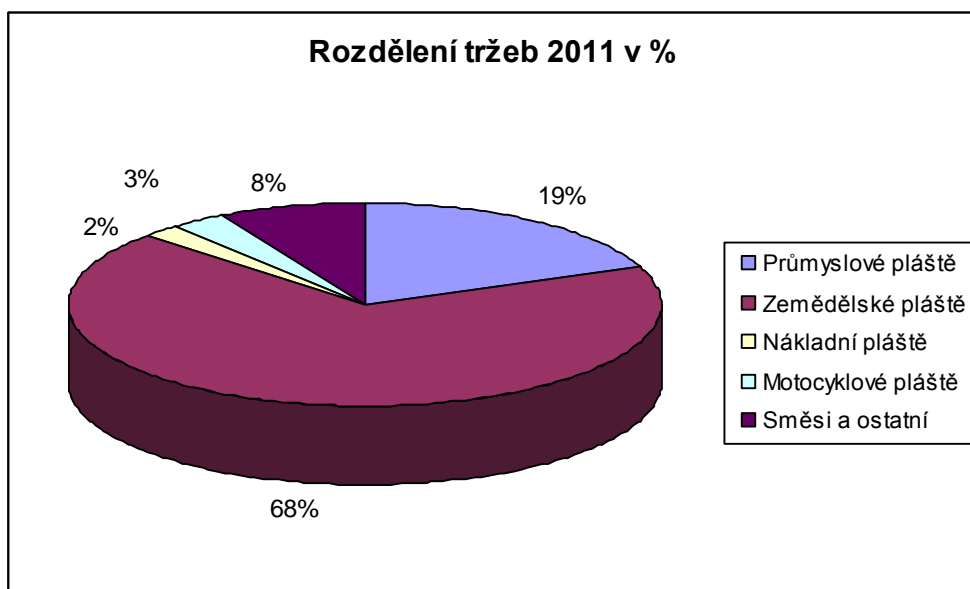
4.7 MITAS a.s. v číslech



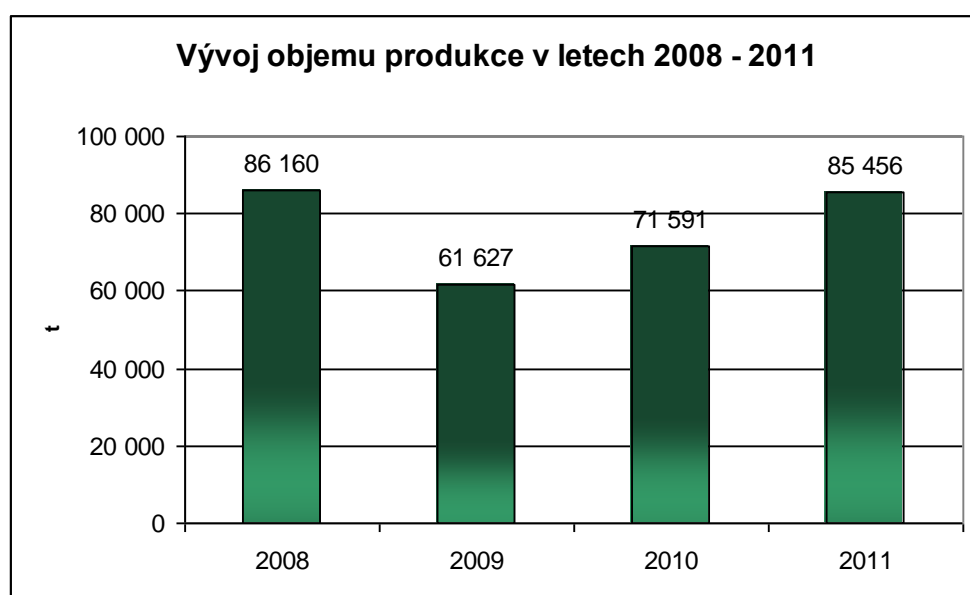
Obr. 23 Vývoj tržeb MITAS a.s. v letech 2008 – 2011 (vlastní zpracování)



Obr. 24 Rozdělení tržeb za rok 2011 dle teritorií v % (vlastní zpracování)



Obr. 25 Rozdělení tržeb za rok 2011 dle sortimentu v % (vlastní zpracování)



Obr. 26 Vývoj objemu produkce v tunách v letech 2008 – 2011 (vlastní zpracování)

Čtyři výše uvedené obrázky graficky znázorňují statistiku rozdělení tržeb či objemu produkce v průběhu posledních několika let.

Z prvního grafu je patrné, že i společnost MITAS a.s. po roce 2008 citelně zasáhla světová finanční krize, neboť její zisky z produkce další rok klesly o více než 2 miliardy korun. Hodnoty tržeb následujících let ale vykazují rostoucí tendenci, což z dostupných informací pokračuje i v současnosti.

Další graf znázorňuje rozdělení podnikových tržeb dle teritorií. Jak lze vyčíst, více než 60 % plyne ze západní Evropy, naproti tomu pouhých 6 % tržeb přichází z využití produkce v České republice.

Druhý výsečový graf popisuje obdobně rozdělení objemu tržeb tentokrát z pohledu vyráběného sortimentu. Největším podílem jsou evidentně zemědělské pláště, které tvoří téměř tři čtvrtiny objemu tržeb. Následují pláště průmyslové s necelou jednou pětinou a třetí příčku zastávají směsi a ostatní, které tvoří 8 % objemu tržeb.

Poslední sloupcový graf znázorňuje vývoj objemu produkce v tunách. I zde se značně projevila ekonomická krize, která způsobila pokles o téměř čtvrtinu, ale stoupající trend posledních let vrátil hodnoty objemu produkce opět k necelým 90 tisícům tun ročně.

## 5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Jak již název této diplomové práce napovídá, mým úkolem na následujících stranách bude zoptimalizovat resp. zefektivnit celkový chod laboratoře. Jedná se o zkušební laboratoř, která je úzce spjata s výrobou kaučkových směsí, neboť zde se hodnotí kvalita a fyzikální vlastnosti kaučuku. Pokud testovaný vzorek vyhovuje přísným parametrům, zásilka je uvolněna do míchárně. Přesněji řečeno, z každé vyrobené směsi se posílají za chodu výroby z válcovny do laboratoře kontrolní vzorky určené k testování. Válcovna vyrobí surovou směs vždy ve dvoustakilových dávkách. Z každé dávky operátor na válcovně odřeže kontrolní vzorek, který je výtahem odeslán do laboratoře pro následné zpracování. Vzorky se posílají dle možností po určitých dávkách v závislosti na objemu vyrobené směsi, a to v konkrétních časových intervalech, vždy o půl a v celou hodinu. V laboratoři se měří hustota a další fyzikální a mechanické vlastnosti vulkanizátu.

### 5.1 Popis testované směsi

Hlavní činností kontrolní laboratoře je testování kaučkových směsí, které jsou vyráběny a dodávány válcovnou. Kaučková směs se při svém vzniku dělí do dvou fází. Nejprve vznikne tzv. **základ**, což je v hnětiči zpracovaný kaučuk společně s plnivem, kterými jsou například kaolin, gumárenské saze a další látky. Již při testování základu lze z testovacích strojů vyvodit tzv. vulkanizační křivku, je možno tedy odhadnout, jak se výsledná směs bude chovat, jaké bude mít parametry a kvalitu. Druhou fází kaučkové směsi je tzv. **finál**, který na rozdíl od základu obsahuje přimíchanou síru a jiná vulkanizační činidla. Tato vulkanizační činidla zabezpečují, že směs takzvaně zesílí a stane se z ní pryž. Kontrolní laboratoř testuje oba dva druhy směsí zvlášť – u základů každý čtvrtý vzorek a finály jsou testovány veškeré. Někdy se na přání dodavatele do směsi síra nepřidává, vulkanizační činidla si přimíchávají sami, protože s přidanou sírou směs, která se hned nezpracuje, ztrácí své vlastnosti.

Dané směsi jsou v laboratoři testovány na speciálně vyrobených strojích – základy se testují na stroji Mooney MV 2000, jež zkoumá viskozitu<sup>5</sup> vzorků. Finální směs je testována na stroji Rheometer MDR 2000, který se zaměřuje na vulkanizaci vzorků. Dále jsou testovány

---

<sup>5</sup> Viskozita = vazkost, přilnavost

parametry na stroji TIRA test 2805, kde se měří pevnost v MPA, tažnost v % a hustota v  $\text{g/cm}^3$ . V případě potřeby jsou také měřeny tvrdost v ShA – analogovým ručním nebo digitálním tvrdoměrem - a elasticita (odrazová pružnost) v % na polymertestu.



*Obr. 27 Přístroje Mooney a Rheometer (interní materiály firmy)*



*Obr. 28 Přístroje Polymertest a TIRA test (interní materiály firmy)*

## 5.2 Popis pracovní operace

Pro potřeby diplomové práce jsem se rozhodla analyzovat kaučukovou směs TP44 – finál. Níže jsou popsány jednotlivé činnosti a úkony, které musí daný operátor při testování provést.

- 1) **Vyjmutí vzorku z výtahu** – Pracovnice stojí na místě, rukou otevře dveře výtahu, vyzvedne vzorek poslaný z válcovny a dveře zavře.
- 2) **Přesunutí k vysekávacímu stroji** – Pracovnice přejde od výtahu ke stroji; vzdálenost je 2 metry a položí vzorky na stůl.
- 3) **Vyseknutí vzorku** - Uchopí jeden vzorek, který je položený vedle vysekávačky Cutter 2000 a dá jej do stroje, rukou zmáčkne vysekávání a vysekne 2 kolečka.
- 4) **Vyloupnutí vzorku** – Dále uchopí vzorek a vyloupne z něj dvě vyseknutá kolečka, přičemž stále stojí na místě a zbytek z koleček položí na stůl.
- 5) **Popsání pořadovým číslem** - Se dvěma kolečky se přesune pracovnice naproti ke stolu a popíše kolečka pořadovými čísly, tzn.: přijde ke stolu cca 4 kroky, položí kolečka na stůl, chytne fix a obě popíše, fix zpět položí a uchopí kolečka.
- 6) **Přenesení vzorku k přístroji Rheometer** - Od stolu, kde popisovala vzorky, přejde ke stroji Rheometr (je to cca 12 kroků) a položí na pracovní plochu vedle stroje, který se nejprve předešřeje.
- 7) **Navedení hodnot do PC** – přesune se k obrazovce počítače, (cca 2 kroky) a vloží myši do něj hodnoty (typ směsi, název směsi, datum, jméno předáka), přičemž stojí na místě.
- 8) **Zabalení vzorku do tenolanu** – opět se vrátí ke Rheometru, uchopí testovaný vzorek a tenolan<sup>6</sup> a zabalí jej do něj.
- 9) **Vložení do přístroje** - Zabalený vzorek drží stále v ruce z předchozího kroku a vloží jej do Rheometru, stojí při tom na místě a rukou zmáčkne tlačítko na zavření ok-

---

<sup>6</sup> Tenolan = druh transparentní obalové folie podobné celofánu, používá se, aby se vzorek při testování nepřichytil k rotorkům stroje.

na u stroje. Stroj při tomto testu pracuje se vzorkem při vysoké teplotě (cca 120-200°C; záleží na typu směsi), proto je nutné, aby byl kryt sesunut.

- 10) **Vizuální kontrola výsledků měření na monitoru PC** – Nahlédne opět na monitor počítače, mírně se sehne a vizuálně zkontroluje, zda jsou testované hodnoty v pořádku a vulkanizační křivka se vyvíjí ve stanovených mezích.
- 11) **Čekání na dotestování** – operátorka čeká, než se daný vzorek dotestuje.
- 12) **Vyjmutí vzorku z přístroje** – po testování se kryt přístroje sám otevře, operátorka vzorek vyjme z přístroje.
- 13) **Vyhození vzorku s tenolanem do koše** - Jde k odpadkovému koši cca 4 metry a použitý vzorek vyhodí.
- 14) **Přesunutí ke stroji TIRA test** – operátorka přejde téměř přes celou místnost k měřicímu stroji TIRA test (cca 12 metrů)
- 15) **Vložení vzorku do přístroje** – operátorka upevní testovaný vzorek do přístroje.
- 16) **Testování** – operátorka čeká, až se daný vzorek dotestuje.
- 17) **Vyjmutí vzorku z přístroje** – po otestování je vzorek z přístroje vyjmut.
- 18) **Vyhození do koše** – operátorka se přesune se vzorkem k odpadkovému koši (který je od TIRA testu vzdálen cca 2,5 metru a vzorek vyhodí.
- 19) **Návrat** - Od koše se přesune ke Rheometeru a celý proces se opakuje.

### 5.3 Procesní analýza

Proces pracovní operace, kdy se testují zadané vzorky směsi, jsem nyní přenesla do procesní analýzy, při které jsem využila následující značky.

Tab. 1 Použité symboly PA (vlastní zpracování)

Specifický krok	Symbol	Význam
Operace	○	změna tvaru nebo jiných vlastností
Transport	⇒	změna umístění (lokace)
Skladování	▽	plánované shromažďování
Čekání	D	neplánované shromažďování
Kontrola kvality	◇	testování a vizuální kontrola

Tab. 2 Procesní analýza – současný stav (vlastní zpracování)

Číslo operace	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost (m)	Doba trvání (sek)	Počet operátorů
1	Vyjmutí vzorku z výtahu	○	⇒	◇	D	▽		10	1
2	Přesun k vysekávačce	○	⇒	◇	D	▽	2		1
3	Vyseknutí vzorku	○	⇒	◇	D	▽		10	1
4	Vyloupení vzorku	○	⇒	◇	D	▽		4	1
5	Popsání pořadovým číslem	○	⇒	◇	D	▽		7	1
6	Přenesení vzorku ke Rheometeru	○	⇒	◇	D	▽	6		1
7	Navedení hodnot do PC	○	⇒	◇	D	▽		20	1
8	Zabalení vzorku do tenolanu	○	⇒	◇	D	▽		5	1
9	Vložení do přístroje	○	⇒	◇	D	▽		4	1
10	Vizuální kontrola	○	⇒	◇	D	▽		4	1
11	Čekání na dotestování	○	⇒	◇	D	▽		120	1
12	Vyjmutí vzorku z přístroje	○	⇒	◇	D	▽		5	1
13	Vyhození vzorku do koše	○	⇒	◇	D	▽	4		1
14	Přesunutí k TIRA testu	○	⇒	◇	D	▽	12		1
15	Vložení vzorku do přístroje	○	⇒	◇	D	▽		6	1
16	Čekání na dotestování	○	⇒	◇	D	▽		15	1
17	Vyjmutí vzorku z přístroje	○	⇒	◇	D	▽		7	1
18	Přesunutí k odpadkovému koši	○	⇒	◇	D	▽	3		1
19	Vyhození do koše	○	⇒	◇	D	▽		1	1
20	Návrat	○	⇒	◇	D	▽	9		1
Celkem	Četnost	12	5	1	2	0			1
	Součet času (s)							218	
	Vzdálenost (m)						36		

Jak z výše uvedené procesní analýzy vyplývá, operátorka během testování jednoho vzorku směsi nachodí cca 36 metrů, přičemž celkový proces trvá přibližně 3,6 minuty. Pokud bychom měli spočítat souhrn za celou směnu, dospěli bychom k výsledku, že operátorka za směnu (8 hod.) ujde na pracovišti více než 4,5 km (4 752 m) při průměrném otestování cca 130 vzorků.

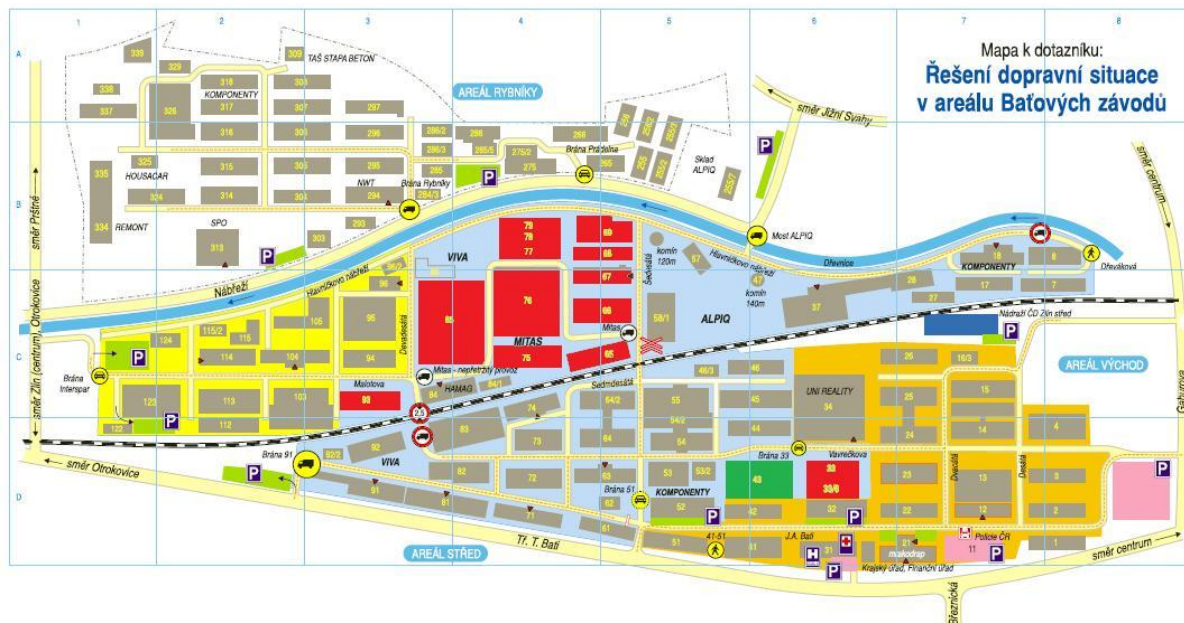
Evidentně velký podíl na celkovém výsledku tvoří přesuny od jednoho stroje k dalšímu, hlavně v kroku číslo 14 u přesunu k testovacímu stroji TIRA test. V další kapitole proto navrhuji nové uspořádání strojů a zařízení tak, aby se tato hodnota minimalizovala a vyhovovala tak lépe aspektům štíhlého pracoviště.

## 5.4 Layout pracoviště

Obrázek Obr. 31 znázorňuje pohled na rozložení všech strojů a zařízení pracoviště zkušební laboratoře. Místnost o rozměrech cca 16 x 6 metrů se nachází v budově č. 43 areálu Svitů,



jež je spolu s ostatními budovami spadajícími pod MITAS a.s. zobrazena na mapě viz níže. (Budovy MITAS a.s. jsou podbarveny červeně, laboratoř v budově č. 43 je pro odlišení zvýrazněna zeleně.)



Obr. 29 Mapa areálu a budovy MITAS a.s. (interní materiály firmy)

Z legendy k layoutu lze vyčíst barevné rozdělení pracovních ploch – hnědě jsou znázorněny všechny stoly, které jsou přímo využívány v procesu testování směsi – jsou na nich přístroje a zařízení, žlutá barva reprezentuje psací stoly, které slouží k odpočinku v půlhodinové přestávce a odkládání osobních věcí operátorek, jež je celkem na pracovišti 3 až 4 v závislosti na typu směny (ranní/odpolední/noční). Oranžově jsou zachyceny pracovní stoly, kde se v průběhu směn odkládají otestované vzorky, které čekají na odvoz do válcovny k opětovnému přimíchání do vyráběných směsí.

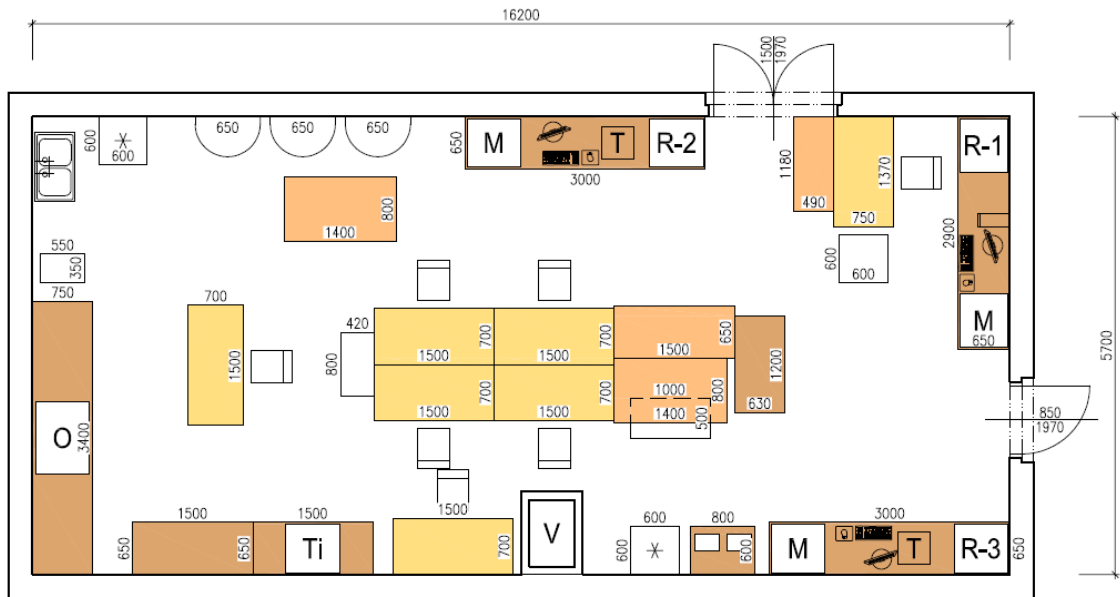
#### LEGENDA ZNAČEK:

M	MONSANTO
O	OBRUŠOVAČKA
R	RHEOMETER
T	TISKÁRNA
Ti	TIRATEST
V	VÝTAH

#### LEGENDA STOLŮ:

	PRACOVNÍ STŮL
	PSACÍ STŮL
	ODKLÁDACÍ STŮL

Obr. 30 Legenda k layoutu (vlastní zpracování)



Obr. 31 Layout pracoviště – současný stav (vlastní zpracování v programu AutoCAD)

### 5.5 Analýza MOST

Sled všech kroků pracovních operací jsem také zaznamenala pomocí metody předem určených časů MOST, v tabulce je zaznamenán výsledek současného stavu, z něhož vyplývá, že celkový čas testování jednoho vzorku směsi činí 2,88 minuty. Pokud bychom vzali v úvahu, že operátorka za směnu otestuje průměrně 132 vzorků, dospěli bychom k hodnotě cca 6,5 hodiny.

Tab. 3 Výpočet času – současný stav  
(vlastní zpracování)

minut	sekund	TMU
2,88	172,66	4800

Tab. 4 MOST – současný stav (vlastní zpracování)

P.č.	Popis	Se	Sekvence												Fr	TMU
			A 1	B 0	G 0	M 1	X 1	I 3	A 1	0	0	0	0	1		
1	Otevření dveří	R	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 1 <sub>1</sub>	X 1 <sub>1</sub>	I 3 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	70	
	Vyjmutí vzorku z výtahu	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	40	
	Zavření dveří	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 3 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	60	
2	Přesun k vysekávače	V	A 6 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	90	
3	Vložení do vysekávačky	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 6 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	90	
	Vyseknutí vzorku	R	A 0 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 16 <sub>1</sub>	X 1 <sub>1</sub>	I 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	180	
4	Vyloupení vzorku	R	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 1 <sub>1</sub>	X 54 <sub>1</sub>	I 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	570	
5	Přesunutí ke stolu k popsání	V	A 6 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	90	
	Popsání pořadovým číslem	NR	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	R 16 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 3 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	230	
6	Přenesení vzorku ke Rheometeru	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 24 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	280	
7	Navedení hodnot do PC	NR	A 3 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	R 54 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	610	
8	Zabalení vzorku do tenolanu	V	A 3 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 6 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	120	
9	Vložení do přístroje	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 6 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	100	
	Zapnutí tlačítka	R	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 1 <sub>1</sub>	X 1 <sub>1</sub>	I 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	40	
10	Vizuální kontrola	NT	A 3 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	T 10 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	160	
11	Čekání na dotestování	R	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 0 <sub>1</sub>	X 54 <sub>1</sub>	I 0 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	550	
12	Vyjmutí vzorku z přístroje	V	A 3 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 3 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	80	
13	Vyhození vzorku do koše	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 16 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	190	
14	Přesunutí k TIRA testu	V	A 42 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	450	
15	Vložení vzorku do přístroje	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 6 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	100	
16	Čekání na dotestování	R	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	M 0 <sub>1</sub>	X 32 <sub>1</sub>	I 0 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	330	
17	Vyjmutí vzorku z přístroje	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 3 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	60	
19	Vyhození do koše	V	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 1 <sub>1</sub>	A 10 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 1 <sub>1</sub>	A 0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	130	
23	Návrat	V	A 16 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	G 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	B 0 <sub>1</sub>	P 0 <sub>1</sub>	A 1 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>1</sub>	1 <sub>1</sub>	180	

## 6 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

### 6.1 Procesní analýza – nový stav

V rámci optimalizace pracoviště kontrolní laboratoře jsem se především v souladu s požadavky na štíhlé pracoviště zaměřila na reorganizaci pracovních zařízení, která jsou dle mého názoru velmi neefektivně rozmístěna po ploše celé místnosti. Navrhuji proto přesunutí stroje TIRA test blíže do středu místnosti, respektive k záměně pozic psacích stolů a stolu s TIRA testem. Tím pádem nám vznikne jakási pomyslná U – buňka, která bude lépe vyhovovat požadavkům na optimální pracoviště. Zkrátí se tím výrazně transportní cesty, což je podrobně zachyceno v navrhovaných layoutech následujících kapitol.

V následující tabulce je zachycena procesní analýza po navržnutí změny dispozic pracovních strojů s výsledným výrazným zkrácením cest.

Tab. 5 Procesní analýza – navrhovaný stav (vlastní zpracování)

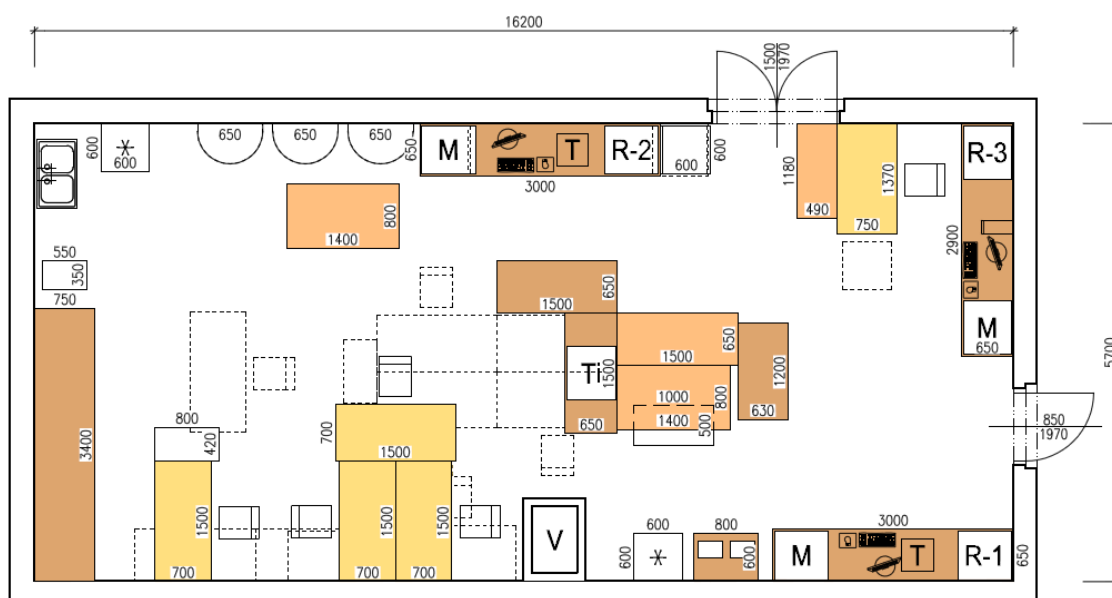
Číslo operace	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost (m)	Doba trvání (sek)	Počet operátorů
1	Vyjmutí vzorku z výtahu	○	⇒	◇	D	▽		10	1
2	Přesun k vysekávačce	○	⇒	◇	D	▽	2		1
3	Vyseknutí vzorku	○	⇒	◇	D	▽		10	1
4	Vyloupení vzorku	○	⇒	◇	D	▽		4	1
5	Popsání pořadovým číslem	○	⇒	◇	D	▽		7	1
6	Přenesení vzorku ke Rheometeru	○	⇒	◇	D	▽	3		1
7	Navedení hodnot do PC	○	⇒	◇	D	▽		20	1
8	Zabalení vzorku do tenolanu	○	⇒	◇	D	▽		5	1
9	Vložení do přístroje	○	⇒	◇	D	▽		4	1
10	Vizuální kontrola	○	⇒	◇	D	▽		4	1
11	Čekání na dotestování	○	⇒	◇	D	▽		120	1
12	Vyjmutí vzorku z přístroje	○	⇒	◇	D	▽		5	1
13	Vyhození vzorku do koše	○	⇒	◇	D	▽	4		1
14	Přesunutí k TIRA testu	○	⇒	◇	D	▽	5		1
15	Vložení vzorku do přístroje	○	⇒	◇	D	▽		6	1
16	Čekání na dotestování	○	⇒	◇	D	▽		15	1
17	Vyjmutí vzorku z přístroje	○	⇒	◇	D	▽		7	1
18	Přesunutí k odpadkovému koši	○	⇒	◇	D	▽	3		1
19	Vyhození do koše	○	⇒	◇	D	▽		1	1
20	Návrat	○	⇒	◇	D	▽	5		1
Celkem	Četnost	12	5	1	2	0			1
	Součet času (s)							218	
	Vzdálenost (m)						22		

Tabulka (Tab. 3) znázorňuje procesní analýzu po zavedení návrhu změny; což v číselném vyjádření značí, že se cesta při zkoušce jednoho vzorku směsi zkrátila z 36 metrů na 22 metrů, tedy o 14 metrů méně. V souhrnu za celou směnu to činí úsporu 1 848 metrů. Operátorka tedy nachodí necelých 2 904 m. Graficky to dokládá i obrázek níže, kde je patrná úspora téměř 39 %, což je dle mého názoru velmi vysoká hodnota.



Obr. 32 Grafické znázornění vyčíslení úspory vzdálenosti (vlastní zpracování)

## 6.2 Změna layoutu – varianta A



Obr. 33 Layout pracoviště – navrhovaný stav A (vlastní zpracování v programu AutoCAD)

V rámci reorganizace pracoviště kontrolní laboratoře došlo k několika změnám tak, aby

odpovídalo optimalizačním požadavkům na štíhlé a efektivní pracoviště. Nejrazantnější změna dle mého názoru spočívá ve vytvoření U – buňky díky přesunutí stroje TIRA test do středu místnosti. V zadní části tak vznikne jakási „klidová zóna“ sloužící pro odpočinek v rámci nárokové třicetiminutové přestávky nebo pro odkládání osobních věcí operátorů. Bude tak vyčleněna od pracovní části místnosti, která je díky změně více kompaktní a splňuje nároky na optimální pracoviště. Také byl úplně zrušen jeden psací stůl, který byl dle mého názoru využíván nadbytečně, pouze pro odkládání potravin, což může být řešeno vyrobením polic, které se připevní na obvodové zdi a budou tak zabírat výrazně méně prostoru.

Druhou, neméně efektivní změnou je záměna pozic dvou přístrojů Rheometer, na layoutech znázorněno R-1 a R-3. Původní návrh spočíval pouze v přetypování stroje, ale Rheometer R-3 je historicky starším kusem, tudíž by přenastavení všech hodnot bylo prakticky nereálné. V úvahu byla tedy brána myšlenka jejich záměny, tímto krokem se opět pracoviště optimalizuje a velkou měrou se zkrátí vzdálenosti.

Došlo také k přesunutí mechanické sekačky od prostoru u Rheometru č. 3 (v navrhované variantě) do míst k Rheometru č. 2. Ta se do prostoru vedle vchodových dveří ideálně vejde, neboť není až tak často využívána a v současné době je v místnosti spíše překážkou, dokonce v minulosti několikrát přispěla i k menším úrazům na pracovišti.

Poslední změnou v rámci návrhů na zlepšení je úplné odstranění obrušovačky (na obrázcích vyznačena písmenem O), umístěné na stole v rohu místnosti. V současné době je využívána velmi sporadicky, téměř nikoliv, slouží pouze jako náhradní kus v případě poruchy obrušovačky modernější.

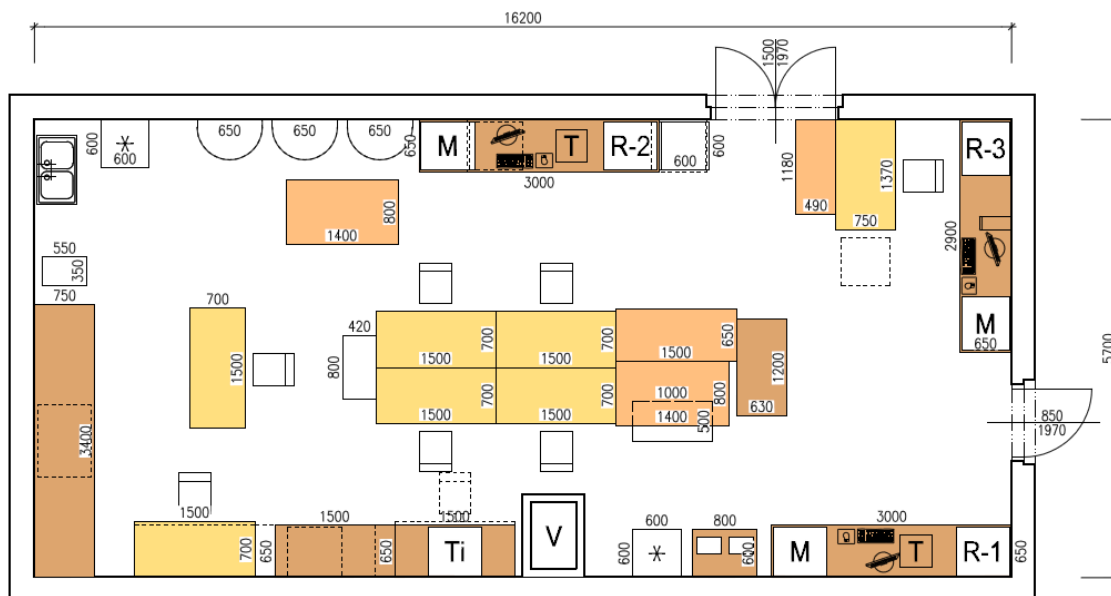
Veškeré změny jsou v nákresech vyznačeny přerušovanou čarou, která znázorňuje, jak byly stoly uspořádány původně.

### **6.3 Změna layoutu – varianta B**

V rámci diplomové práce jsem zpracovala varianty na změnu uspořádání layoutu dvě. Tato zamýšlená varianta je z mého pohledu méně efektivní, ovšem po dlouhé diskuzi s operátorkami pro ně výhodnější, proto ji ale také jen okrajově zmiňuji.

Hlavní změna spočívá pouze v přesunu stolu se strojem TIRA test blíže k výtahu o cca 2 metry. To ale neřeší dispoziční změny s dvěma zónami – pracovní a klidové. I tyto změny

jsou zachyceny na obrázku (Obr. 34).



Obr. 34 Layout pracoviště – navrhovaný stav B (vlastní zpracování v programu AutoCAD)

#### 6.4 Analýza MOST – nový stav

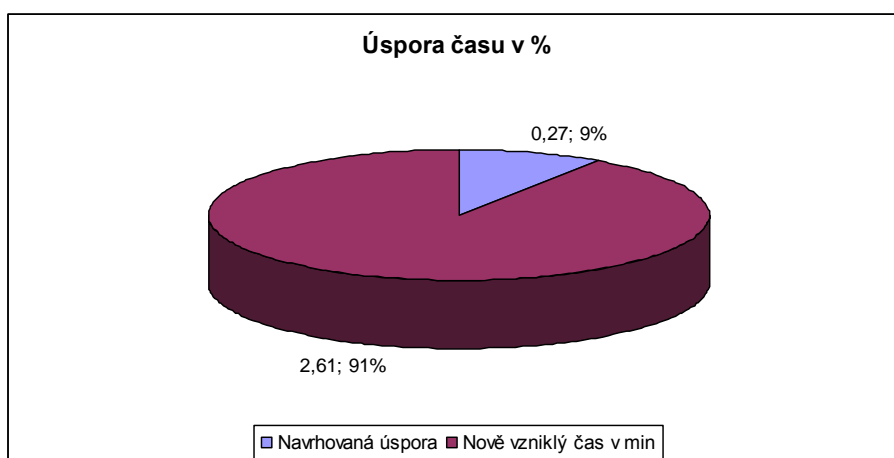
Po dispoziční úpravě pracoviště (přesunutí pracovních stolů do pozice U – buňky) jsem opět provedla MOST nového stavu, jehož výsledek je opět vyznačen v tabulkách. Zkrácením transportních cest jsme tentokrát dospěli k času 2,61 min na jeden otestovaný vzorek. Úspora z tohoto opatření činí 0,27 minuty, což se nemusí zdát mnoho, ovšem když vezme v úvahu, že operátorka za směnu otestuje cca 132 vzorků, uspořený čas celkem činí 35,61 min. Pouhou změnou layoutu jsme tedy uspořili půl hodiny z pracovní doby směny.

Tab. 6 Výpočet času – navrhovaný stav  
(vlastní zpracování)

minut	sekund	TMU
2,61	156,47	4350

Tab. 7 MOST – navrhovaný stav (vlastní zpracování)

P.č.	Popis	Se	Sekvence												Fr	TMU
			A 1	B 0	G 0	M 1	X 1	I 3	A 1	0	0	0	0	1		
1	Otevření dveří	R	A 1	B 0	G 0	M 1	X 1	I 3	A 1	0	0	0	0	1	70	
	Vyjmutí vzorku z výtahu	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	40		
	Zavření dveří	V	A 1	B 0	G 0	A 1	B 0	P 3	A 1	0	0	0	0	60		
2	Přesun k vysekávačce	V	A 6	B 0	G 0	A 1	B 0	P 1	A 1	0	0	0	0	90		
3	Vložení do vysekávačky	V	A 1	B 0	G 0	A 1	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	90		
	Vyseknutí vzorku	R	A 0	B 0	G 0	M 16	X 1	I 0	A 1	0	0	0	0	180		
4	Vyloupení vzorku	R	A 1	B 0	G 0	M 1	X 54	I 0	A 1	0	0	0	0	570		
5	Přesunutí ke stolu k popsání	V	A 6	B 0	G 0	A 1	B 0	P 1	A 1	0	0	0	0	90		
	Popsání pořadovým číslem	NR	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	R 16	A 1	B 0	P 3	A 1	230		
6	Přenesení vzorku ke Rheometeru	V	A 10	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 1	0	0	0	0	140		
7	Navedení hodnot do PC	NR	A 3	B 0	G 1	A 0	B 0	P 0	R 54	A 1	B 0	P 1	1	610		
8	Zabalení vzorku do tenolanu	V	A 3	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	120		
9	Vložení do přístroje	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	100		
	Zapnutí tlačítka	R	A 1	B 0	G 0	M 1	X 1	I 0	A 1	0	0	0	0	40		
10	Vizuální kontrola	NT	A 3	B 0	G 0	A 1	B 0	P 0	T 10	A 1	B 0	P 0	A 1	160		
11	Čekání na dotestování	R	A 1	B 0	G 0	M 0	X 54	I 0	A 0	0	0	0	0	550		
12	Vyjmutí vzorku z přístroje	V	A 3	B 0	G 3	A 1	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	80		
13	Vyhození vzorku do koše	V	A 1	B 0	G 1	A 16	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	190		
14	Přesunutí k TIRA testu	V	A 24	B 0	G 0	A 1	B 0	P 1	A 1	0	0	0	0	270		
15	Vložení vzorku do přístroje	V	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 1	0	0	0	0	100		
16	Čekání na dotestování	R	A 1	B 0	G 0	M 0	X 32	I 0	A 0	0	0	0	0	330		
17	Vyjmutí vzorku z přístroje	V	A 1	B 0	G 3	A 1	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	60		
19	Vyhození do koše	V	A 1	B 0	G 1	A 10	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	130		
23	Návrat	V	A 3	B 0	G 0	A 1	B 0	P 0	A 1	0	0	0	0	50		

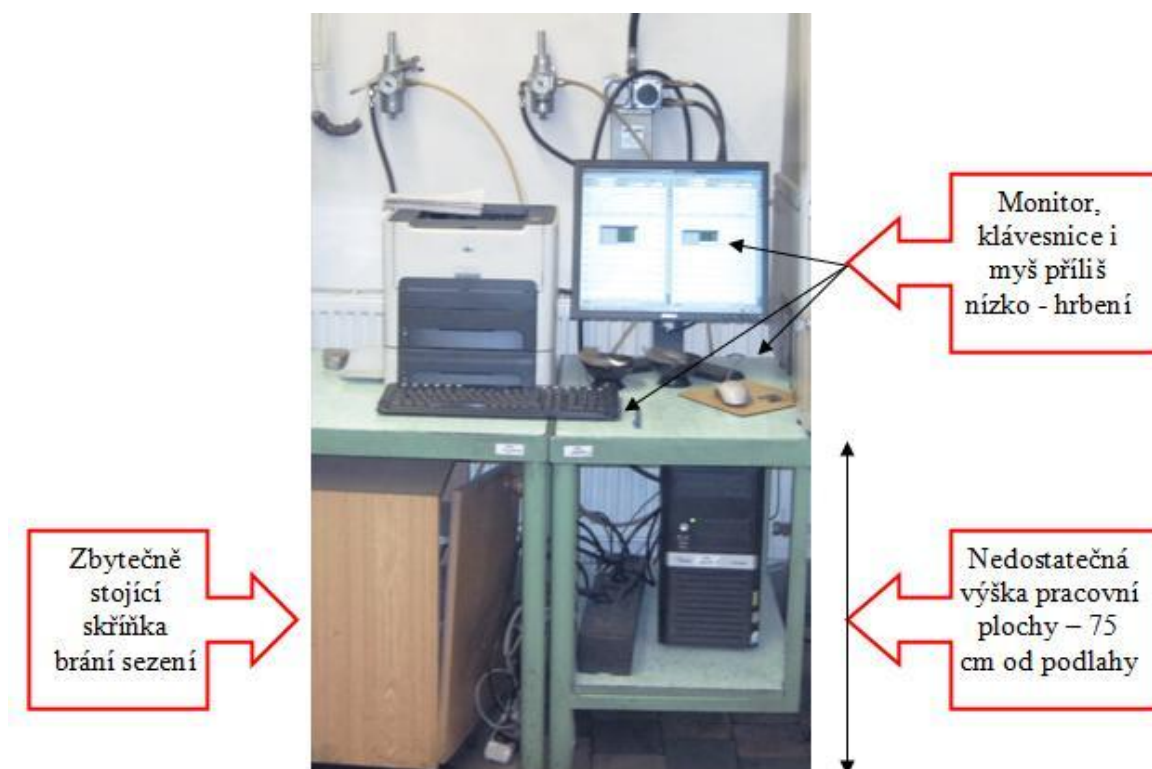


Obr. 35 Grafické znázornění vyčíslení úspory času (vlastní zpracování)



## 6.5 Ergonomie a BOZP

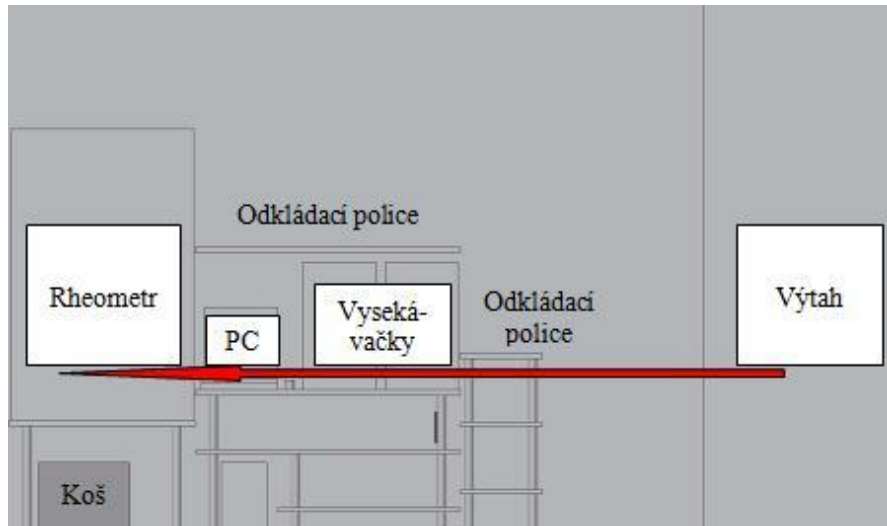
Neméně důležitou kapitolou jsou ergonomická hlediska v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Existuje zde několik prohřešků, proti kterým navrhuji opatření. Asi nejzákladnějším problémem v rámci ergonomie je fakt, že na pracovišti kontrolní laboratoře téměř neexistuje vhodný pracovní prostor pro manipulaci s testovanými vzorky či práci na počítači. Přístroje Mooney a Rheometer jsou umístěny na pracovních stolech cca ve výšce cca 75 cm od podlahy. Aby byl manipulační prostor u přístrojů v optimální výši pro všechny pracovníce, omezuje to práci s počítačem. Při zadávání hodnot do PC či zápisech výsledků měření do knih jsou operátorky nuceny se hrbít navíc bez možnosti použití židle (z polohy vsedě by operátorka nedosáhla na výměnu testovaných vzorků v přístrojích). Navíc klávesnice je také umístěna příliš nízko na provizorní pracovní ploše viz obrázky níže. Nevhodný resp. nedostatečný je také prostor pod pracovním stolem, kde je zbytečně stojící skříňka. Řešením by bylo zavedení 5S.



Obr. 36 Pohled na pracovní plochu s počítačem (vlastní zpracování)

Aby se zabránilo negativním následkům při neustálém hrbení, navrhuji jakousi pracovní linku v jedné výšce. Není nutné nechat vyrobít kompletně nové pracovní stoly, pro tyto účely plně postačí vyrobění podstavce, který bude tvořen tzv. „bambusy“. Jsou to jednotlivé člán-

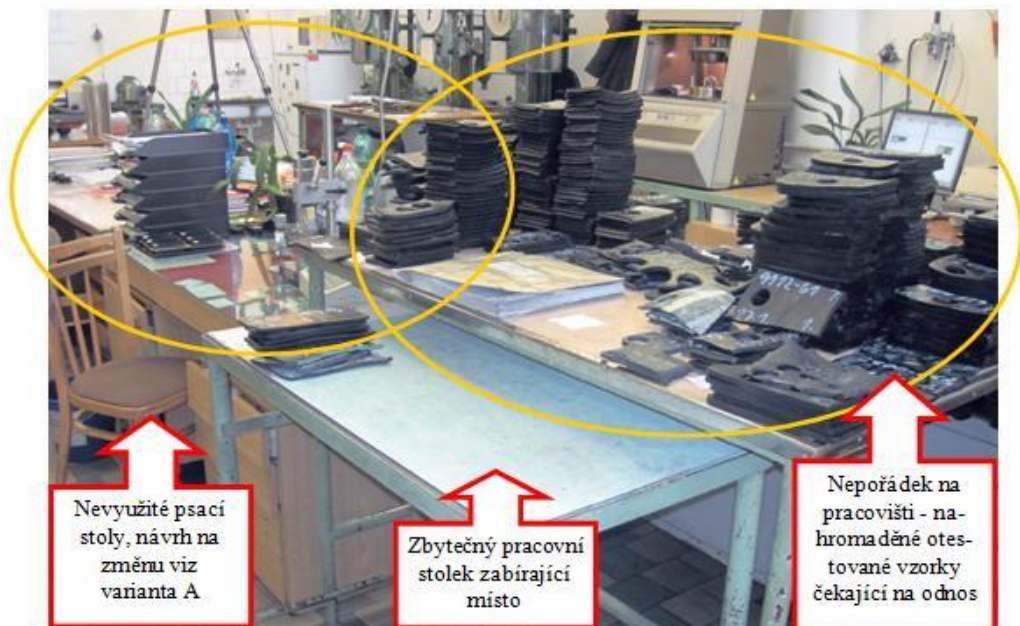
ky volně nastavitelné konstrukce, které lze kdykoliv v případě potřeby rozebrat a přizpůsobit novému uspořádání. Tím pádem se zvýší monitor do úrovně očí a také klávesnice v konstrukci pevně uchycená bude přiměřena výšce lokte s optimálním sklonem 5 - 15°.



Obr. 37 Čelní pohled na pracovní „linku“ (vlastní zpracování)

## 6.6 Vizualizace a 5S

V rámci optimálního pracoviště by jistě měly fungovat zásady metody 5S společně s vizualizací. Pořádek na pracovišti společně s vizuálními pomůckami přispívá k efektivnějšímu výkonu a příznivějšímu pracovnímu prostředí.



Obr. 38 Pohled na neuspořádané pracoviště (vlastní zpracování)

Jistě největším přínosem v rámci udržování pořádku na pracovišti by bylo odstranění nahromaděných otestovaných vzorků ze stolů uprostřed místnosti. Ty zde pouze čekají i několik dní na vyhodnocení a odnos do válcovny k opětovnému přimíchání do směsí. Pracovnice tak musí kolem stolů neustále obcházet, což značně prodlužuje jejich přesuny po místnosti, a to je velmi neefektivní. Tím pádem by vznikl prostor vhodný pro přemístění vzdáleného využívaného stroje TIRA test, viz kapitola 6.2. Protože je místnost využívána v podstatě pouze na podlaze a její výška je více než 5 metrů, navrhuji proto do tohoto nevyužívaného prostoru instalovat závěsné police, ve kterých by byly skladovány otestované vzorky. Úroveň umístění zavěšených regálů by se samozřejmě přizpůsobila průměrné výšce operátorek tak, aby vše vyhovovalo ergonomickým požadavkům. Podle mého názoru nebude ovšem nejtěžším krokem implementace těchto opatření, nýbrž srozumění se s nimi a jejich dodržování (poslední krok 5S).

Na pracovišti je také problém s neprůchodností některých uliček z důvodu špatného rozmístění stolů, ale také proto, že jsou zde zbytečně nevyužívané židle či odpadkové koše omezující volný průchod uličkou. Jistým opatřením by bylo zavedení vizuálního pracoviště ve smyslu vyznačení všech průchozích míst na podlaze, do kterých by nic nesmělo zasahovat. V takovém případě potom nebude bezproblémovému průchodu bránit žádná překážka.



*Obr. 39 Ukázka vyznačení cest (vlastní zpracování)*

## 6.7 Technické vybavení

Jedním z posledních zlepšení pracoviště zkušební laboratoře je renovace technického vybavení, resp. elektroniky. Mým návrhem bylo zakoupení nových lepších monitorů s větší úhlopříčkou, protože jeden monitor náleží vždy napůl ke dvěma strojům. Polovina obrazovky znázorňuje vývoj testování vzorků na stroji Mooney, druhá zobrazuje výsledky testování stroje Rheometer. Bylo by tak pro operátorky (i s přihlédnutím k jejich věkové struktuře) snazší pracovat s podstatně větší a přehlednější obrazovkou. Za úvahu by též stála možnost investice do dotykových displejů, což by zpolo vyřešilo problém ergonomického hlediska umístění klávesnice, viz kapitola 6.5. Také by odstraněním klávesnice ze stolu vznikl větší pracovní prostor pro snazší manipulaci s testovanými vzorky.

Existují také ze stran operátorek požadavky na nové vybavení pojízdných židlí (v současné době již staršího data výroby) a opěrných trojnožek, které by mohly být využívány jako možná opora při práci s počítačem nebo přístroji.

## 7 REALIZACE NÁVRHŮ

Všechna navrhnutá opatření, návrhy a zlepšení byla prodiskutována jak s vedoucím odboru řízení jakosti, tak i s operátorkami přímo na pracovišti, bylo přihlédnuto k jejich požadavkům a věcným připomínkám. Tato komunikace trvá od podzimu loňského roku do současnosti. Průběžná doba jednotlivých činností je znázorněna v tabulce.

Tab. 8 Časový harmonogram (vlastní zpracování)

	2011				2012							
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zadání a diskuse s vedoucím odboru												
Analýza současného stavu												
Návrhy změn												
Diskuze a technická příprava												
Implementace navrhovaných řešení												

Jak lze z tabulky vyčíst, proběhlo několik fází, kdy v současné době budou probíhat diskuze v rámci implementace navrhovaných změn. Jelikož je v laboratoři zaveden nepřetržitý provoz a uvažované stroje jsou využívány prakticky nonstop, je časově velmi náročné skloubit zavádění těchto návrhů společně s neustálým chodem laboratoře.

Z toho důvodu bylo předběžně navrženo, že konečná implementace bude realizována v době celozávodní dovolené, kdy budou všechny stroje odstaveny, což se jeví jako jeden z nejschůdnějších návrhů. Tato podniková řádná dovolená je předběžně plánována na poslední týden měsíce července a první týden v srpnu 2012.

Tab. 9 Termín realizace zavedení návrhů (vlastní zpracování)

2012	Dny v týdnu							Týden		Měsíc		
	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	číslo	prac. dnů	číslo	prac. dnů	prac. hodin (8hod prac. doba)
Červenec							1	26	0	7	20 (+2*)	160 (176*)
	2	3	4	5	6	7	8	27	3			
	9	10	11	12	13	14	15	28	5			
	16	17	18	19	20	21	22	29	5			
	23	24	25	26	27	28	29	30	5			
	30	31						31	2			
Srpen			1	2	3	4	5	31	3	8	23	184
	6	7	8	9	10	11	12	32	5			
	13	14	15	16	17	18	19	3	5			
	20	21	22	23	24	25	26	34	5			
	27	28	29	30	31			35	5			

## 8 SHRUTÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Tato diplomová práce byla zpracována za účelem zefektivnění využití zkušební laboratoře ve společnosti MITAS a.s. Shrnutí navržených opatření a jejich zlepšení je následující:

### **Změna layoutu**

Dle mého názoru by pro společnost resp. pro efektivnější chod laboratoře byla změna uspořádání pozic strojů a zařízení. V současné době jsou stroje a pracovní místa umístěny na poměrně velké vzdálenosti, což značně prodlužuje jak dobu testování kontrolních vzorků, tak i trasy, které musí každodenně operátorky absolvovat. To dokládá i procesní analýza a analýza MOST jak současného stavu, tak stavu navrhovaného. Změnou uspořádání pracoviště do tzv. U buňky by se zkrátila doba testování o cca 9 % celkového času směny a uspořila délka tras o téměř 39 %.

### **Ergonomie a BOZP**

Ergonomické hledisko se může zdát sice méně potřebnou, ovšem často opomíjenou stránkou požadavků na optimální pracoviště. Jako nejvýraznější zásah proti současné absenci pracovního prostoru operátorek při manipulaci se vzorky a činnostmi s tím spojenými navrhuji sestavení tzv. bambusových konstrukcí, které jsou plně variabilní a vyřeší tak problém s konstantním shrbováním operátorek při zadávání hodnot do počítačů.

### **Vizualizace a 5S**

V rámci této oblasti navrhuji vizuální značení cest a míst prostoru podlah laboratoře, která jsou díky postavení nepotřebných židlí či odpadkových košů často špatně průchodná. Dalším podnětem k zamyšlení je nepochybně zavedení 5S principů s následným odstraněním nahromaděných otestovaných vzorků, které leží v hromadách na stolech a čekají na odnos ke znovuzpracování do kaučukových směsí. Variantou připadající v úvahu by bylo zkonstruování závěsných polic, aby byl využit i prostor do výšky, neboť budova pracoviště je co do výšky prostoru téměř nevyužívána. Takto by se pracoviště pročistilo, vzniklo by nové místo například pro efektivnější uspořádání pracovních strojů a zařízení.

### **Technické vybavení**

K efektivnějšímu chodu zkušební laboratoře by jistě přispělo zakoupení dotykových monitorů, kancelářských židlí nebo pracovních trojnožek.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zoptimalizovat pracoviště zkušební laboratoře ve společnosti MITAS a.s., která je předním českým zpracovatelem v oblasti gumárenského průmyslu. Na trhu působí od roku 1991, její historie a kořeny ale sahají prakticky již do dob Tomáše Bati. Výrobní podnik ve Zlíně je situován do několika budov v rámci areálu Svitů, přičemž ve 43. budově se nachází zkušební laboratoř.

Teoretická část diplomové práce byla zpracována jako literární rešerše z dostupných zdrojů a materiálů knižních i elektronických, které slouží jako podklad pro zpracování praktické části. Ta byla zahájena představením společnosti s krátkým exkurzem do historie a přehledem o výrobním portfoliu společně s popisem výrobního programu.

Následovala detailní analýza současného stavu, využitá jako podkladový materiál pro následně navrhnuté zlepšení a opatření v rámci zefektivnění chodu laboratoře a optimálního pracoviště s přihlédnutím k nárokům a požadavkům na štíhlou výrobu a pracoviště.

Jako nejvýraznější navrhnuté opatření v rámci zlepšovacích návrhů byla změna uspořádání pracovních stolů a zařízení a vytvoření takzvané U – buňky. Významně se tímto novým uspořádáním layoutu zkrátily vzdálenosti, které musí operátorky v rámci své pracovní náplně překonávat. Dokladem toho je i graf, ze kterého vyplývá úspora téměř 39 %, což je v rámci přibližně tří a půl minutové pracovní operace značný pokrok.

Dále jsem se zaměřovala na ergonomická hlediska, která jsou na pracovišti z mého úhlu pohledu poměrně zanedbávána. Jako největší problém jsem shledala nízko položené pracovní stoly, u nichž operátorky stráví prakticky celou směnu. Ke každému zápisu do knih či navedení hodnot do PC se musí hrbít, což by jim v rámci několika let mohlo přivodit i zdravotní potíže. Navrhovaným řešením je vytvoření tzv. bambusových konstrukcí, které zajistí optimální a variabilní výši pracovní plochy i potřebných pracovních pomůcek.

Poslední kapitoly diplomové práce byly také věnovány problematice vizualizace, aplikaci metody 5S a případnou obměnou technického vybavení laboratoře.

Doufám, že jsem se zpracováním této práce přiblížila problémům podnikové praxe a věřím, že poznatky a zkušenosti nabyté při analýze ve firmě využiji ve své budoucí pracovní kariéře i v životě jako takovém.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *API - Academy of Productivity and Inovations*, © 2005 – 2012a. Průmyslové inženýrství [online]. [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/69173.prumyslove-inzenyrstvi/>
- [2] *API - Academy of Productivity and Inovations*, © 2005 – 2012b. Štíhlá výroba [online]. [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67819.stihla-vyroba/>
- [3] *API - Academy of Productivity and Inovations*, © 2005 – 2012c. Výrobní systém [online]. [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68250.toyota-production-system/>
- [4] *API - Academy of Productivity and Inovations*, © 2005 – 2012d. Plýtvání[online]. [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>
- [5] *CPI - Centrum průmyslového inženýrství*, © 2010a. Průmyslové inženýrství [online]. [cit. 2011-03-19]. Dostupné z: [http://www.centrumpi.eu/Default.aspx?id=32&sub\\_id=0&pos=1](http://www.centrumpi.eu/Default.aspx?id=32&sub_id=0&pos=1)
- [6] *CPI - Centrum průmyslového inženýrství*, © 2010b. Co je štíhlý podnik? [online]. [cit. 2011-03-19]. Dostupné z: [http://www.centrumpi.eu/Default.aspx?id=19&sub\\_id=0&pos=1](http://www.centrumpi.eu/Default.aspx?id=19&sub_id=0&pos=1)
- [7] *CPI - Centrum průmyslového inženýrství*, © 2010c. 5S [online]. [cit. 2011-03-15]. Dostupné z: [http://www.centrumpi.eu/slovník\\_view.aspx?id\\_s=4](http://www.centrumpi.eu/slovník_view.aspx?id_s=4)
- [8] DEBNÁR, Peter, 2011. Nové trendy v oblasti průmyslového inženýrství. *API: Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/70299.nove-trendy-v-oblasti-prumysloveho-inzenyrstvi/>
- [9] DEBNÁR, Peter, 2010. Vizuální management. *API – Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69650.vizualni-management/>
- [10] DLABAČ, Jaroslav, 2011. Štíhlá výroba - používané metody a nástroje. *API: Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70487.stihla-vyroba-8211-pouzivane-metody-a-nastroje/>
- [11] DLABAČ, Jaroslav a Marcel PAVELKA, 2011. Průmyslové inženýrství v organi-



- zační struktury podniku. *API: Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70543.prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku/>
- [12] DUL, Jan a WEERDMEEESTER, 2008. *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. 3. vyd. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4200-7751-3.
- [13] FUXA, Roman a Jiří LIBECAJT, 2012. 126TERI – Teorie řízení. ČVUT v Praze: Fakulta stavební [online]. [cit. 2012-03-21]. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/~k126/?p=44&cid=31>
- [14] CHROMJAKOVÁ, Felicita, © 2012. *Vizuálny manažment - štandardizácia procesov*. Fraunhofer IPA Slovakia [online]. [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: [http://www.ipaslovakia.sk/slovník\\_view.aspx?id\\_s=69](http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=69)
- [15] KOŠTURIÁK, Ján, 2011. Stav implementácie štíhlych princípov v neštíhlych výrobcách. *AIMagazine online* [online]. [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.aimagazine.cz/vyroba/345-stav-implementacie-stihlych-principov-v-nestihlych-vyrobach>
- [16] KOŠTURIÁK, Ján, et al, 2006. *Štíhly a inovativní podnik*. Praha 7: Alfa Publishing s.r.o. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [17] MACHOVÁ, Romana, 2009. 5S - dokážeme to pochopiť?. *Průmyslové inženýrství*. s. 33. Dostupný také z: [http://issuu.com/prumyslove\\_inzenyrstvi\\_4\\_2010/docs/rumyslove\\_inzenyrstvi\\_1\\_2009?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundColor=FFFFFF&showFlipBtn=true](http://issuu.com/prumyslove_inzenyrstvi_4_2010/docs/rumyslove_inzenyrstvi_1_2009?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundColor=FFFFFF&showFlipBtn=true)
- [18] MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP, 118 s., ISBN 978-80-86973-58-6.
- [19] MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu. 99s. ISBN 80-903533-1-2.
- [20] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

- [21] MITAS a.s., © 2008. Mitas: Fit for Your Job [online]. [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: <http://www.mitas-res.com/index.php?stranka=2&rid=1613&tit=1&PHPSESSID=48853cbdaf20e7fa221e366a01df46d8&cid=4&article=mitas-a-s->
- [22] TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.
- [23] Výpis dat Obchodního rejstříku v ARES, © 2012. ARES - přehled vybraných ekonomických subjektů [online]. [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: [http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv\\_or.cgi?ico=00012190&jazyk=cz&xml=1](http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv_or.cgi?ico=00012190&jazyk=cz&xml=1)
- [24] WRYE, Matt, 2011. Keys to Sustaining 5S. Beyond Lean [online]. [cit. 2012-02-28]. Dostupné z: <http://beyondlean.wordpress.com/2011/09/07/keys-to-sustaining-5s/>
- [25] ZEMÁNEK, Josef, 2005. Henry Ford (1863-1947) - zakladatel moderního automobilového průmyslu a tvůrce legendární Plechové Lízinky. Euroekonom.cz: ekonomický portál [online]. [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://www.euroekonom.cz/osobnosti-clanky.php?type=jz-ford>
- [26] 5S Audit. Ruskwig: ...IT knowledge [online]. © 1996 - 2011 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z: <http://www.ruskwig.com/transformation/5s.htm>
- [27] 7 druhů plýtvání (muda). © 2010. Trilogiq: Solutions for Lean Manufacturing [online]. [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/7-druhu-plytvani-muda/>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ARES	Administrativní registr ekonomických subjektů
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČGS	Česká gumárenská společnost
ISO	International Standard Organization
JIT	Just In Time
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
PIN	Plytvání, iracionalita, nejednotnost
SCM	Supply Chain Management
SMED	Single Minute Exchange of Die
TPM	Total Productive Maintenance

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1 Integrace odborů a metod v PI</i> .....	12
<i>Obr. 2 Role průmyslového inženýra</i> .....	13
<i>Obr. 3 Metody, nástroje a postupy PI</i> .....	16
<i>Obr. 4 Štíhlý podnik</i> .....	17
<i>Obr. 5 Štíhlý podnik</i> .....	17
<i>Obr. 6 Štíhlá výroba</i> .....	20
<i>Obr. 7 Druhy plýtvání</i> .....	21
<i>Obr. 8 Ukázka procesní analýzy</i> .....	24
<i>Obr. 9. Japonské znaky pro 5S</i> .....	25
<i>Obr. 10 5S</i> .....	27
<i>Obr. 11 Faktory ovlivňující vizuální management</i> .....	28
<i>Obr. 12 Doporučované výšky pracovní plochy</i> .....	30
<i>Obr. 13 Dosahy horních končetin na pracovním stole</i> .....	30
<i>Obr. 14 Logo společnosti</i> .....	32
<i>Obr. 15 Struktura podniků v ČGS a.s.</i> .....	35
<i>Obr. 16 Výrobní závody MITAS a.s.</i> .....	36
<i>Obr. 17 Organizační struktura společnosti MITAS a.s. ve Zlíně</i> .....	36
<i>Obr. 18 Proces výroby pneumatik</i> .....	37
<i>Obr. 19 Pneumatiky značky Mitas</i> .....	39
<i>Obr. 20 Pneumatiky značky Continental</i> .....	39
<i>Obr. 21 Pneumatiky značky Cultor</i> .....	40
<i>Obr. 22 Příklady využití pneumatik</i> .....	40
<i>Obr. 23 Vývoj tržeb MITAS a.s. v letech 2008 – 2011</i> .....	41
<i>Obr. 24 Rozdělení tržeb za rok 2011 dle teritorií v %</i> .....	41
<i>Obr. 25 Rozdělení tržeb za rok 2011 dle sortimentu v %</i> .....	42
<i>Obr. 26 Vývoj objemu produkce v tunách v letech 2008 – 2011</i> .....	42
<i>Obr. 27 Přístroje Mooney a Rheometer</i> .....	45
<i>Obr. 28 Přístroje Polymertest a TIRA test</i> .....	45
<i>Obr. 29 Mapa areálu a budovy MITAS a.s.</i> .....	49
<i>Obr. 30 Legenda k layoutu</i> .....	49
<i>Obr. 31 Layout pracoviště – současný stav</i> .....	50

---

<i>Obr. 32 Grafické znázornění vyčíslení úspory vzdálenosti .....</i>	53
<i>Obr. 33 Layout pracoviště – navrhovaný stav A.....</i>	53
<i>Obr. 34 Layout pracoviště – navrhovaný stav B.....</i>	55
<i>Obr. 35 Grafické znázornění vyčíslení úspory času.....</i>	56
<i>Obr. 36 Pohled na pracovní plochu s počítačem.....</i>	57
<i>Obr. 37 Čelní pohled na pracovní „linku“ .....</i>	58
<i>Obr. 38 Pohled na neuspořádané pracoviště .....</i>	58
<i>Obr. 39 Ukázka vyznačení cest .....</i>	59

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Použité symboly PA .....</i>	<i>47</i>
<i>Tab. 2 Procesní analýza – současný stav .....</i>	<i>48</i>
<i>Tab. 3 Výpočet času – současný stav .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 4 MOST – současný stav.....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 5 Procesní analýza – navrhovaný stav .....</i>	<i>52</i>
<i>Tab. 6 Výpočet času – navrhovaný stav .....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 7 MOST – navrhovaný stav.....</i>	<i>56</i>
<i>Tab. 8 Časový harmonogram.....</i>	<i>61</i>
<i>Tab. 9 Termín realizace zavedení návrhů .....</i>	<i>61</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: ISO 9001:2008

PŘÍLOHA P II: ISO 14001:2004

PŘÍLOHA P III: ISO/TS 16949:2009

PŘÍLOHA P IV: Layout pracoviště – současný stav

PŘÍLOHA P V: Layout pracoviště – navrhovaný stav A

PŘÍLOHA P VI: Layout pracoviště – navrhovaný stav B

# PŘÍLOHA P I: ISO 9001:2008

Certifikát CH06/1045

Systém managementu organizace



**MITAS a.s.**

Švehlova 1900, 106 25 Praha 10,  
Česká republika



byl prověřen a certifikován jako splňující požadavky

**ISO 9001:2008**

pro následující činnosti

**Vývoj, výroba a prodej zemědělských a víceúčelových (MPT) pneumatik a pneumatik pro stavební stroje (EM), vysokozdvizné vozíky, nákladní automobily, motocykly a letadla. Výroba gumárenských směsí a polotovarů pro protektorování a další použití.**

Tento certifikát je platný od 27. října 2011 do 4. prosince 2012  
a zůstává platný v případě úspěšného splnění dohledového auditu  
Recertifikační audit musí proběhnout do 22. listopadu 2012  
Vydání 3. – organizace je certifikována od června 1997

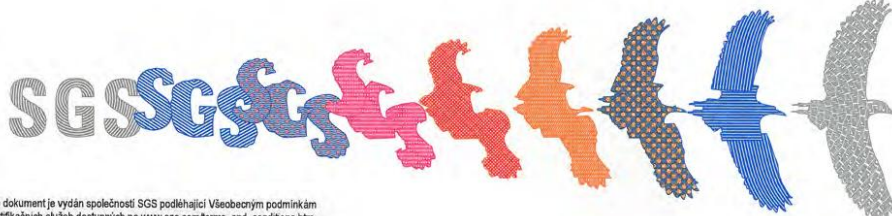
Schválil



Accreditation No. SCESm 017

SGS Société Générale de Surveillance SA Systems & Services Certification  
Technoparkstrasse 1 8005 Zurich Switzerland  
t +41 (0)44 445-16-80 f +41 (0)44 445-16-88 www.sgs.com

Strana 1 z 1



Tento dokument je vydán společností SGS podléhající Všeobecným podmínkám certifikačních služeb dostupných na [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm).  
Pozornost je věnována omezení odpovědnosti, odškodnění a olázkám příslušnosti v nich stanovených. Právoš tohoto dokumentu může být ověřena na [http://www.sgs.com/clients/certified\\_clients.htm](http://www.sgs.com/clients/certified_clients.htm). Jakékoliv neoprávněné změny, padělení nebo falšování obsahu nebo vzhledu tohoto dokumentu je protiprávní a pachatelé mohou být stíháni v plném rozsahu dle zákona.



# PŘÍLOHA P II: ISO 14001:2004

Certifikát CH06/1046

System managementu organizace



**MITAS a.s.**

Švehlova 1900, 106 25 Praha 10,  
Česká republika



byl prověřen a certifikován jako splňující požadavky

## ISO 14001:2004

pro následující činnosti

**Vývoj, výroba a prodej zemědělských a víceúčelových (MPT) pneumatik a pneumatik pro stavební stroje (EM), vysokozdvizné vozíky, nákladní automobily, motocykly a letadla. Výroba gumárenských směsí a polotovarů pro protektorování a další použití.**

Tento certifikát je platný od 27. října 2011 do 4. prosince 2012 a zůstává platný v případě úspěšného splnění dohledového auditu  
Recertifikační audit musí proběhnout do 22. listopadu 2012  
Vydání 3. – organizace je certifikována od ledna 2005

Schválil



Accreditation No. SCESm 017

SGS Société Générale de Surveillance SA Systems & Services Certification  
Technoparkstrasse 1 8005 Zurich Switzerland  
t +41 (0)44 445-16-80 f +41 (0)44 445-16-88 www.sgs.com

Strana 1 z 1



Tento dokument je vydán společností SGS podléhající všeobecným podmínkám certifikačních služeb dostupných na [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm).  
Pozornost je věnována omezení odpovědnosti, odškodnění a otázkám příslušnosti v nich stanovených. Pravost tohoto dokumentu může být ověřena na [http://www.sgs.com/client/certifed\\_clients.htm](http://www.sgs.com/client/certifed_clients.htm). Jakékoliv neoprávněné změny, padělení nebo falšování obsahu nebo vzhledu tohoto dokumentu je protiprávní a pachatelé mohou být stíháni v plném rozsahu dle zákona.

# PŘÍLOHA P III: ISO/TS 16949:2009

# SGS

Certificate IATF 0096318  
Certificate SGS CZ07/00012.3

The management system of

## CGS TYRES

### MITAS a.s. Praha - plant Zlín

Šedesátá 5638, 762 02 Zlín, Czech Republic

Has been assessed and certified as meeting the requirements of

## ISO/TS 16949:2009

Edition 3

For the following activities

**Design and development, manufacturing of  
multipurpose tyres (MPT).  
Návrh a vývoj, prodej, výroba víceúčelových pláštěů (MPT).**

EXCLUSIONS: none

3 Year certification is valid from 15 December 2009 until 14 December 2012  
and remains valid subject to satisfactory surveillance audits  
Version no. 4 Current version updated 15 December 2009  
Re certification audit due before 15 October 2012  
Certified since 05 January 2007

This is a multi-site certification.  
Additional site details are listed on subsequent pages  
Multiple certificates have been issued for this scope  
The main certificate is numbered CZ07/00012.0

Authorised by



Veto Power Authority

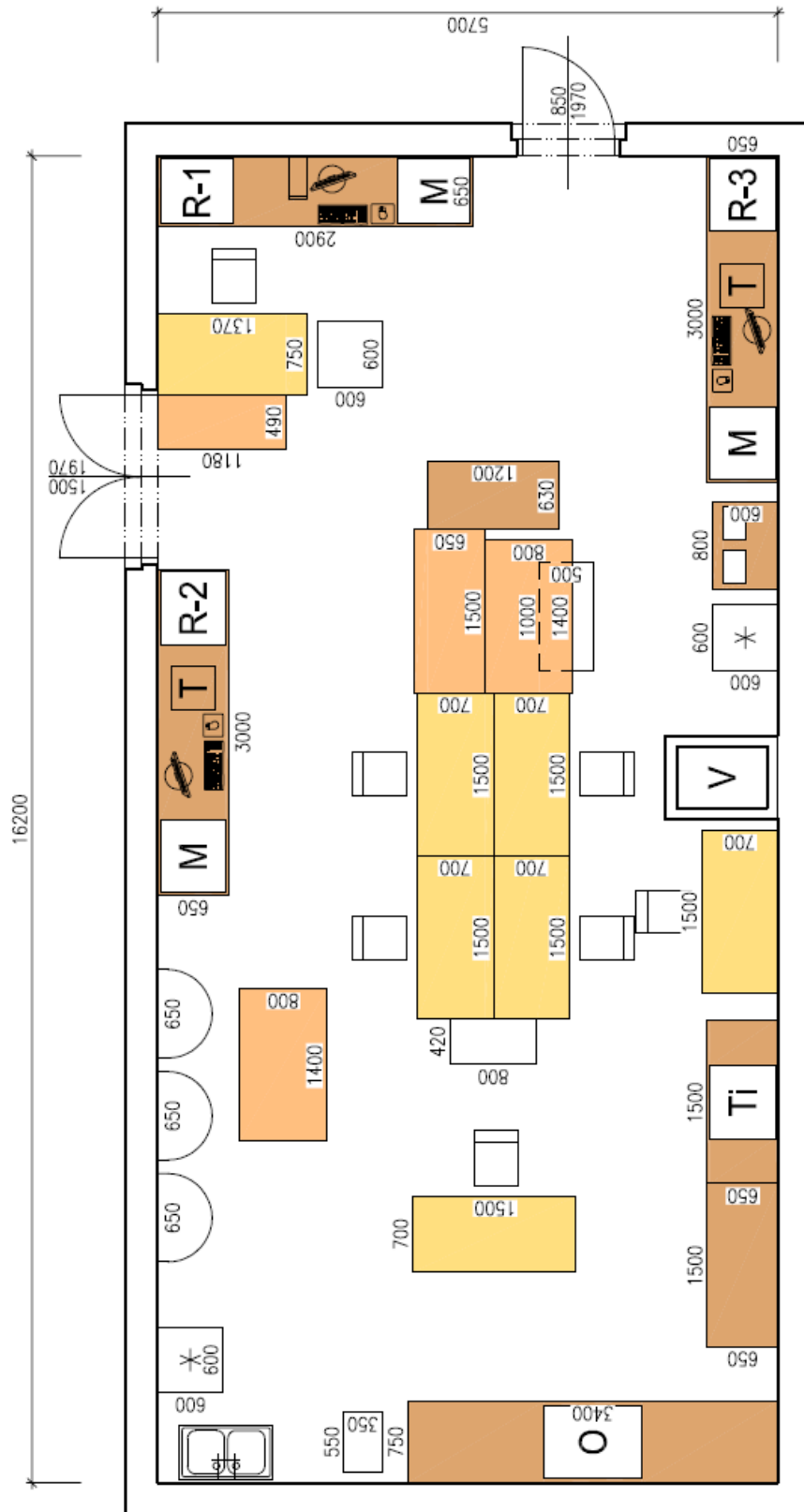
Smluvní kancelář: SGS United Kingdom UK, Ltd 8 Bridgend Business Centre, Bennett Street, Bridgend  
Industrial Estate, Bridgend, CF31 3SH, UK. Telephone 01656.648494. Fax 01656.647837.  
e mail [Neil.Hall@sgs.com](mailto:Neil.Hall@sgs.com)

SGS TS 0509

Page 1 of 2



# PŘÍLOHA P IV: Layout pracoviště – současný stav



# PŘÍLOHA P V: Layout pracoviště – navrhovaný stav A

