

Projekt optimalizace vybraných pracovišť ve vybrané firmě

Bc. Romana Minářová

Diplomová práce
2016



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: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Romana Minářová**
Osobní číslo: **M14450**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt optimalizace vybraných pracovišť ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Proveďte rešerši dostupných literárních zdrojů zabývajících se danou problematikou a zpracujte teoretické poznatky z této oblasti.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav vybraných pracovišť ve vybrané firmě.
- Na základě analýzy navrhněte doporučení pro zlepšení současného stavu vybraných pracovišť z hlediska optimálního nastavení ergonomie pracoviště.
- Vypracujte projekt aplikace vybraných řešení na určená pracoviště.

Závěr


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

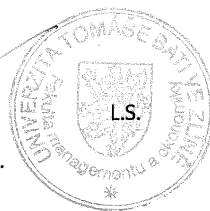
Seznam odborné literatury:

BADIRU, Adedeji Bodunde. Handbook of industrial and systems engineering. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2014, 1452 s. ISBN 978-1-4665-1504-8.
GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
SALVENDY, Gavriel. Handbook of human factors and ergonomics. 4th ed. Hoboken: Wiley, c2012, 1732 s. ISBN 978-0-470-52838-9.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicity Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **15. února 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 15. února 2016


doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Felicity Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

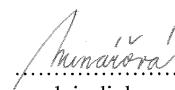
Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 15. 4. 2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce je zaměřena na zlepšení současného stavu na pracovišti kování a skladu kování ve vybrané firmě na výrobu oken a dveří. Cílem této práce je tedy vypracování návrhů na řešení problémů a nedostatků, které plynou z analýzy současné situace. V práci je nejdříve zpracována teoretická část, zabývající se danou problematikou. Dále následuje právě analytická část, ve které jsou použity vybrané metody průmyslového inženýrství. Poslední část je část projektová, která blíže popisuje již zmiňované návrhy. Realizace těchto návrhů by pak měla vést k čistému a přehlednému pracovišti, k ulehčení práce zaměstnancům a ke zlepšení pracovních podmínek. Dále také k eliminaci různých forem plýtvání a k vhodnějšímu uspořádání pracoviště.

Klíčová slova: 5S, vizualizace, standardizace, uspořádání pracoviště, ergonomie, snímek pracovního dne, procesní analýza

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on the improvement of the current situation on the workplace of forging and in the store of forging in a specific company that produces windows and doors. The aim of this thesis is to elaborate specific suggestions that should lead to the solution of the problems and shortages that are emerging from the analysis of the current situation at the workplace. Firstly, there is elaborated theoretical part that deals with the given topic. Then there follows the analytical part that uses specific methods of industrial engineering. The last part is the project part that describes the suggestions mentioned above in more details. Implementation of these suggestions should lead to the clean and organized workplace, to the facilitation of work for workers and to the improvement of the work conditions. Further, it should lead to the elimination of the various forms of wastage and to the more appropriate arrangement of layout.

Keywords: 5S, visualization, standardization, layout, ergonomics, working day shot, process analysis

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce, prof. Ing. Felicitě Chromjakové, Phd., za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla v průběhu zpracování této práce.

Ráda bych také poděkovala vedení firmy, ve které byla práce zpracována, za možnost vypracování diplomové práce, ochotu při spolupráci a také zaměstnancům hliníkové divize za vstřícný přístup a cenné rady.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině za podporu během mého studia.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	12
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	15
1.1 HISTORIE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	15
1.2 SMĚRY PI	15
1.2.1 Klasické PI	16
1.2.2 Moderní PI	16
2 ŠTÍHLÝ PODNIK	17
2.1 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	18
2.2 OPTIMALIZACE PRACOVIŠTĚ.....	19
2.3 7 + 1 DRUHŮ PLYTVÁNÍ	19
2.4 ŠTÍHLÉ PRACOVIŠTĚ	22
3 VYBRANÉ METODY PI	23
3.1 METODIKA 5S	23
3.2 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT	25
3.3 STANDARDIZACE.....	27
3.3.1 Vizuelní standardy	27
3.4 USPOŘADÁNÍ PRACOVIŠTĚ.....	28
3.5 ERGONOMIE	29
3.5.1 Definice ergonomie	29
3.5.2 Předmět zkoumání ergonomie.....	30
3.5.3 Oblasti ergonomie	30
3.5.4 Ergonomicky uspořádané pracoviště	31
3.5.5 Nejdůležitější kritéria a parametry ergonomického hodnocení pracovních systémů	32
3.5.6 Ergonomické checklisty	33
3.5.7 Metoda profesiografie	34
3.5.8 Legislativa	35
3.6 STUDIUM METOD A MĚŘENÍ PRÁCE	35
3.6.1 Studium metod	36
3.6.1.1 Procesní analýza	37
3.6.2 Měření práce.....	38
3.6.2.1 Snímek pracovního dne	39
4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	40
II ANALYTICKÁ ČÁST	41
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	42
5.1 HISTORICKÉ UDÁLOSTI.....	42
5.2 VIZE SPOLEČNOSTI	43
5.3 POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI	43
5.4 VYRÁBĚNÉ PRODUKTY	43
6 ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE	45

6.1	ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ ANALÝZY	45
6.2	DOKUMENTY A METODY VYUŽITÉ K ANALÝZE	45
6.3	DIVIZE HLINÍK A ORGANIZACE PRÁCE.....	46
6.4	POPIS PROCESU VÝROBY V HLINÍKOVÉ DIVIZI.....	47
6.5	PROCESNÍ ANALÝZA	50
6.5.1	Výběr konkrétního pracoviště	51
6.6	SOUČASNÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ KOVÁNÍ.....	52
6.6.1	Shrnutí současného uspořádání pracoviště a zjištěné nedostatky	53
6.7	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	54
6.7.1	Snímek pracovního dne č. 1	54
6.7.2	Snímek pracovního dne č. 2	56
6.7.3	Snímek pracovního dne č. 3	57
6.7.4	Shrnutí snímkování a zjištěné nedostatky	59
6.8	ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE PRACOVIŠTĚ Z POHLEDU POŘÁDKU, ČISTOTY A VIZUALIZACE.....	60
6.8.1	Shrnutí a zjištěné nedostatky z pohledu čistoty, přehlednosti a vizualizace	61
6.9	ANALÝZA Z POHLEDU ERGONOMIE PRACOVIŠTĚ	63
6.9.1	Metoda profesiografie	63
6.9.1.1	Shrnutí metody profesiografie	65
6.9.2	Checklisty.....	65
6.9.2.1	Shrnutí analýzy pomocí checklistů a zjištěné nedostatky.....	66
7	SHRnutí ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU	68
III	PROJEKTOVÁ ČÁST	70
8	VYMEZENÍ PROJEKTU	71
8.1	NÁZEV PROJEKTU	71
8.2	CÍLE PROJEKTU	71
8.2.1	Hlavní cíl projektu.....	71
8.2.2	Dílčí cíle	71
8.3	HARMONOGRAM PROJEKTU	72
8.4	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	72
8.5	RIPRAN ANALÝZA	73
8.6	PROJEKTOVÝ TÝM	74
9	NÁVRH PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ.....	75
9.1	NÁVRH NA ZAVEDENÍ METODY 5S.....	75
9.1.1	Příprava na implementaci.....	75
9.1.2	1. krok – Utřídit.....	75
9.1.3	2. a 3. krok – Uspořádat a udržovat pořádek.....	76
9.1.4	4. krok – Určit pravidla	77
9.1.5	5. krok – Upevňovat	78
9.2	VIZUALIZACE PRACOVIŠTĚ.....	79
9.2.1	Navržení nové vizualizační tabule	80
9.2.2	Další návrhy v oblasti vizualizace.....	81

9.3	VYCHYSTÁNÍ KOMPONENTŮ KE KONKRÉTNÍMU TYPU PRODUKTU	83
9.4	ZPŘEHLEDNĚNÍ VÝROBNÍ DOKUMENTACE	84
9.5	ZÁZNAM O PROBLÉMU PŘI KONKRÉTNÍ ZAKÁZCE	86
9.6	NÁVRH NA VHODNÉ USPOŘÁDÁNÍ SKLADU KOVÁNÍ	87
9.6.1	Návrh na sepsání seznamu položek skladu kování	87
9.6.2	Návrh na vhodnější uspořádání skladu	88
9.6.3	Návrh na zaškolení další osoby	89
9.7	NÁVRH NA ZMĚNU USPOŘÁDÁNÍ PRACOVÍŠTĚ	90
9.8	NÁVRHY V OBLASTI ERGONOMIE	92
9.8.1	Zvětšení pracovního prostoru	92
9.8.2	Změna uložení krabic s komponenty k zakázkám	93
9.8.3	Pořízení židle	93
9.8.4	Pořízení manipulačního vozíku	94
9.8.5	Pořízení rukavic	95
9.8.6	Pořízení protiúnarových rohoží	96
9.9	NÁVRH NA VYHRAZENÍ MÍSTA PRO SPOLEČNÉ NÁSTROJE	97
9.10	PŘICHYSTÁNÍ ŠROUBKŮ	98
9.11	DALŠÍ NÁVRHY A DOPORUČENÍ	98
9.11.1	Vytvoření standardu pracoviště	98
9.11.2	Pořízení kovacích stolů	98
9.11.3	Pořízení regálu na prvky kování	99
10	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	100
10.1	PŘÍNOSY PROJEKTU	100
10.2	NÁKLADOVÉ ZHODNOCENÍ	102
	ZÁVĚR	104
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	106
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	109
	SEZNAM OBRÁZKŮ	110
	SEZNAM TABULEK	112
	SEZNAM PŘÍLOH	113

ÚVOD

Vybraná společnost je producentem plastových a hliníkových oken a dveří. Tato česká rodinná společnost staví na tradičních hodnotách a snaží se být na špici v oblasti kvality a technologické vyspělosti svých produktů. Přestože si daná firma již vybudovala pozici jednoho ze tří největších výrobců plastových oken na trhu, stále si uvědomuje potřebu neustálého zlepšování. Vždy se totiž v podniku najdou oblasti, kde je zlepšování možné. Za tímto účelem tedy byla zpracována tato práce z oblasti průmyslového inženýrství. Smyslem tohoto oboru je totiž hledání cesty, jak dělat věci lépe, jednodušeji, kvalitněji, levněji a rychleji. Jelikož firma doposud nemá s tímto oborem žádné zkušenosti, je cílem této práce poukázat právě na široké možnosti využití tohoto vědního oboru, který by měly firmě napomoci ke snaze o zmiňované zlepšení.

Diplomová práce se tedy blíže zaměřuje na zlepšení současného stavu v hliníkové divizi, konkrétně na pracovišti kování a ve skladu kování, a navrhuje různá opatření, která by měla vést ke zlepšení daného stavu na těchto pracovištích. V současné době se totiž na těchto místech vyskytují různé nedostatky týkající se uspořádání pracoviště, oblasti ergonomie, čistoty a přehlednosti, nedostatečné vizualizace, atd., které má daná společnost zájem změnit či vylepšit. Tyto nedostatky totiž vedou ke ztěžování práce zaměstnancům, k výskytu různých druhů plýtvání na pracovišti a také negativně ovlivňují produktivitu. Tato práce se tedy snaží o optimalizaci, racionalizaci a zefektivnění těchto pracovišť, a to prostřednictvím vybraných metod průmyslového inženýrství.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Praktická část se pak dále dělí na část analytickou a část projektovou.

V teoretické části jsou stručně popsány základní informace o oboru průmyslové inženýrství a jsou zde zmíněny bližší poznatky o štíhlém podniku, zlepšování procesů a optimalizaci pracovišť. Další část teoretických poznatků je také věnována různým druhům plýtvání, které by se štíhlý podnik měl snažit eliminovat. Jádro teoretické části však tvoří bližší popis vybraných metod průmyslového inženýrství, které jsou dále využity pro analýzu současné situace pracovišť a které jsou následně aplikovány v projektové části. Mezi tyto metody byly zařazeny metoda 5S, vizualizace, standardizace, ergonomie a v neposlední řadě studium metod a měření práce.

Analytická část diplomové práce obsahuje analýzu a následné vyhodnocení analýzy vybraných pracovišť. Pro provedení analýzy byly využity snímky pracovního dne, procesní ana-

lýza, analýza čistoty, pořádku a vizualizace, analýza současného uspořádání pracoviště a také různé druhy ergonomických kontrolních listů.

Poslední část, část projektová, je založena na teoretických poznatcích a také na faktech zjištěných v analytické části práce. V první řadě je zde blíže vymezen projekt, a to v tom smyslu, že jsou zde popsány hlavní a dílčí cíle projektu, projektový tým a harmonogram projektu. Předposlední a klíčovou částí je pak část věnující se specifickým návrhům, které jsou zde navrženy s cílem zlepšit současný stav na výše zmiňovaných pracovištích. Veškeré zde zmíněné návrhy by tedy měly zajistit splnění hlavních a dílčích vytyčených cílů projektu. Realizace těchto návrhů by pak měla skutečně vést ke zvýšení produktivity, eliminaci plýtvání, ulehčení práce zaměstnancům, snížení časových ztrát a k dalším různým kladným změnám. Závěrečná část projektové části je pak věnována přínosům projektu a jeho nákladovému zhodnocení.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem projektu je zlepšení současného stavu na pracovišti kování a ve skladu kování prostřednictvím vybraných metod průmyslového inženýrství. Tento výše formulovaný cíl lze označit za hlavní cíl projektu. Dílčí cíle projektu jsou pak stanoveny na základě nedostatků identifikovaných v analytické části diplomové práce. V první řadě je tedy potřeba zjistit, jaký je současný stav na vybraných pracovištích a poté je třeba na základě případných zjištěných nedostatků navrhnout nápravná opatření.

Diplomová práce se dělí na tři části, a to na část teoretickou, analytickou a projektovou. Každá jedna část pak pro své účely využívá specifické metody a techniky. Jednotlivé části na sebe logicky navazují a jsou jedna pro druhou východiskem.

V první řadě je tedy provedena rozsáhlá literární rešerše týkající se dané zkoumané problematiky. Základem teoretických poznatků jsou literární zdroje zejména českých autorů publikujících v oblasti průmyslového inženýrství, ovšem nechybí zde ani poznatky od autorů zahraničních. Kromě knižních zdrojů jsou v této části zpracovány také znalosti ze zdrojů elektronických. Klíčovou oblast teoretické části tvoří text v podobě podrobnějšího popisu vybraných metod průmyslového inženýrství, které jsou využity v analytické části nebo jsou následně aplikovány v části projektové.

Po části teoretické je zpracována část analytická. Tato část pro splnění účelu využívá různé vhodné analytické metody a techniky pro zjištění současného stavu na pracovištích. Pro prvotní pochopení toku výrobků na pracovišti je využita procesní analýza produktu. Po výběru konkrétního pracoviště je provedena jedna z metod měření práce, a to konkrétně snímek pracovního dne, jehož přínos lze vidět v podrobném rozboru průběhu pracovní činnosti a následném odhalení plýtvání. Následuje analýza z pohledu čistoty, pořádku a vizualizace a také ergonomická analýza provedená prostřednictvím různých druhů ergonomických kontrolních listů. Pro bližší představu podoby současného uspořádání pracoviště je také zpracován současný layout a nechybí zde ani názorná fotodokumentace. Analytická část se také opírá o poznatky zjištěné přímým pozorováním a také o poznatky získané při konzultaci s vedoucím výroby, mistrem a pracovníky vybraných pracovišť.

Za stěžejní část lze pak považovat část projektovou. V této části jsou tedy navrženy způsoby, jak řešit a změnit nedostatky vyplývající z analýzy současné situace. Součástí této části je také návrh na aplikaci metody 5S, vizualizace, standardizace atd. Veškeré tyto a další

zmíněné návrhy v projektové části by tedy měly vést zejména ke zvýšení produktivity na pracovišti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Pod pojmem průmyslové inženýrství (PI) si lze představit opatření, která vedou ke zlepšení a zvýšení efektivity výroby. Také by se dalo říct, že je to technologie, která kombinuje určité výrobní techniky a technologie výrobků a zároveň synchronizuje řízení zdrojů (Poláková a Bobák, 2013, s. 15). Pro pochopení této koncepce lze také zmínit definici, kterou ve své knize uvádí Mašín s Vytlačilem; tato jedna z mnoha dnes používaných definic označuje PI za „*interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií, s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity*“ (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 81).

1.1 Historie průmyslového inženýrství

Co se týče osob, které se z historického hlediska zasloužily o rozvoj PI, je třeba jako prvního zmínit Fredericka Winslowa Taylora. Taylor své poznatky označoval jako koncept s názvem vědecké řízení a zaměřoval se v něm na organizaci práce a studium pracovních metod. Dalšími neodmyslitelnými postavami PI byli manželé Gilbrethovi. Předmětem jejich zájmu byla technika označovaná jako pohybové studie. Princip metody spočívá v tom, že veškerou manuální práci je možno popsat 17 základními pohyby, konkrétně manžely označovanými jako therbligy. Další osobností PI byl Harold B. Maynard, který vyvinul metodu systému předem určených časů zvanou MTM. Pokud se přesuneme do Japonska, je nutno připomenout významného průmyslového inženýra Shigea Shinga. Tento odborník ve své oblasti je autorem pojmů jako jsou SMED, JIT ve výrobním systému Toyota, poka – yoke, Zero Defect, kanban atd. V neposlední řadě je nevyhnutelné jmenovat Kjella B. Zandina, který vyvinul nový systém měření práce zvaný Maynard Operation Sequence Technique (MOST), který pojímá práci jako opakování celých sledů aktivit (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 86 – 88).

PI je tedy nejmladší inženýrský obor, o jehož prvních zmínkách lze zaznamenat zhruba před sto lety. Konkrétně v České republice se začíná objevovat téměř až po roce 1989 (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79 – 80).

1.2 Směry PI

Vzhledem k historickému vývoji PI a s ním souvisejících metod je možno tento obor rozdělit na dva směry. První z těchto směrů je označován jako klasické průmyslové inže-

nýrství, které s sebou nese tradiční metody, jež jsou nazývány jako metody exaktní, tedy doslova založené na přesnosti. Druhým směrem, jenž je založený na metodách, které na rozdíl od metod tradičních více akceptují potřeby současnosti, je směr moderního průmyslového inženýrství. Tento směr se více zaměřuje na potřeby obchodního prostředí a socio-technických systémů (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 88 – 89).

1.2.1 Klasické PI

Klasické PI je opět možno rozdělit na dvě disciplíny. První z nich je obor označovaný jako studium práce. Studium práce si klade za cíl optimální využití lidských i materiálových zdrojů za účelem zvyšování produktivity. Využívá techniky jako je studium metod a měření práce. Výsledkem využití těchto technik pak mohou být pro podnik přínosy jako například lepší uspořádání pracoviště, zlepšení pracovního postupu či pracovního prostředí, snížení nákladů atd. Druhou disciplínou klasického PI je pak operační výzkum, který je opět založený na využívání různých metod. Mezi tyto metody operační analýzy lze zařadit například síťové grafy, metody hromadné obsluhy, metody teorie zásob atd. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 89 – 94).

1.2.2 Moderní PI

Směr moderního PI bývá často spojován s japonskou školou a významným japonským průmyslovým inženýrem Shigeo Shingem, zmiňovaným již v kapitole výše. Nutno podotknout, že aplikace moderních prvků PI lze kromě výroby využít také ve službách, zdravotnictví a státní správě. Je zaměřeno zejména na zvyšování kvalifikace zaměstnanců a jejich účasti na řízení, na zvyšování dynamiky zlepšování procesů, na eliminaci plýtvání, na zvyšování produktivity v oblasti dodavatelských procesů atd. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 96 – 98).

Úkolem průmyslových inženýrů je tedy nejen tyto metody dobře znát a vhodně kombinovat, ale také vědět, které z nich je pro řešení dané problematiky třeba využít, které z nich přinesou podniku klíčové informace a které nejvíce přispějí ke zlepšení dané situace.

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Konkurence na trhu je v dnešní době opravdu obrovská a podnik, který se chce na určitém trhu udržet, by měl dodržovat určité zásady, které mu umožní být lepší než ostatní.

Klíčem k úspěchu je v dnešní době tzv. štíhlý podnik. Podle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 17) pojem štíhlý podnik znamená jednoduše to, že firma provozuje jen ty činnosti, které jsou potřebné, dělá je správně bez jakýchkoliv chyb, na tyto činnosti spotřebuje méně času než ostatní podniky a provozuje tyto činnosti za co nejnižší náklady. Badiru (2014, s. 291) pak o štíhlém podniku hovoří jako o podniku, který využívá co nejmenší možné množství zásob na výrobu potřebného objemu produktů té nejvyšší možné úrovně kvality a za co nejkratší možný čas.

Takovýto podnik se dále soustředí hlavně na potřeby zákazníka a jejich uspokojování a také zejména na činnosti, které zákazníkovi přináší vyšší přidanou hodnotu. Zároveň se tedy snaží eliminovat ty činnosti, které přidanou hodnotu naopak nepřinášejí. Tyto činnosti lze označit jako plýtvání (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17).

Pokud je tedy podnik opravdu štíhlý a funguje jak má, měly by být tedy kromě potřeb zákazníků zároveň uspokojeny i potřeby akcionářů a zaměstnanců (Košturiak a Frolík, 2006, s. 20). Na obrázku níže je pak zobrazena struktura štíhlého podniku.



Obr. 1 Struktura štíhlého podniku (Košturiak a Frolík, 2006, s. 20)

Mohlo by se zdát, že nejdůležitějšími faktory jsou pro štíhlý podnik štíhlé procesy a štíhlá výroba, čemuž nelze odporovat. Je však třeba si uvědomit, že ústřední roli hrají právě lidé, jejich schopnosti, vzdělání a zkušenosti, jejich chuť k práci a jejich motivace. Tento fakt pak také dále souvisí s velkou významností dobře propracovaného managementu znalostí (Košturiak a Frolík, 2006, s. 20).

2.1 Zlepšování procesů

Každý podnik by se měl snažit o neustálé zlepšování procesů, aby nezaostával za konkurenčními podniky. Ačkoliv si to možná většina firem nechce připustit, až okolo devadesáti procent procesů ve firmách obsahuje plýtvání. Doba, kdy je výrobku opravdu přidávána hodnota, je oproti činnostem, které nezvyšují hodnotu výrobku, minimální. Podniky by se tedy měly na toto plýtvání zaměřit a snažit se v rámci zlepšování procesů například o zkrácení průběžné doby výroby, o rychlejší obsluhu zákazníka, o rychlejší inkasování peněz atd. Filozofie, která se zabývá neustálým zlepšováním procesů, se označuje japonským slovem kaizen. Kromě zlepšování procesů se jedná také o zlepšování přístupu lidí k práci. Lidé v podniku musí tuto filozofii přijmout za svou, musí na veškeré problémy pohlížet jako na příležitosti a musí neustále pracovat na odhalování plýtvání a jeho následném odstranění (Košturiak, 2010, s. 7, 11). Pokud se sami zaměstnanci do tohoto kontinuálního zlepšování zapojí, měly by z toho pro ně plynout přínosy, jako například snížení námahy při práci, snížení stresu, zvýšení zájmu o práci, zvýšené uspokojení z práce či zvýšení bezpečnosti při práci (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 181).

Podniky by se v rámci zlepšování procesů měly zaměřit zejména na:

- Úzká místa a zvýšení průtoku v úzkých místech
- Snížení variability nestabilních procesů
- Eliminaci plýtvání a zeštíhlování procesů
- Výrobky a procesy, se kterými je zákazník spokojen
- Na nevhodně uspořádané pracoviště a namáhavé pracovní postupy
- Změny procesů s ohledem na nové výrobky a na inovace
- Na neproduktivní produkty a procesy (Košturiak, 2010, s. 16).

2.2 Optimalizace pracoviště

Akademie produktivity a inovací (Jednotlivé metody a nástroje - API Akademie, 2014) označuje optimalizaci pracoviště za „*zlepšení podmínek na pracovišti a odstranění veškerého plýtvání a nedostatků*“. Při snaze o optimalizaci pracoviště by se firmy měly zaměřovat zejména na zrychlení výrobních časů, eliminaci úrazovosti a nízké zatěžování organismu člověka pomocí zavedení faktorů ergonomie. Dále by se měly snažit o snižování firmních nákladů prostřednictvím eliminace plýtvání, snažit se zvyšovat autonomnost pracovišť a také snižovat veškerou nekvalitu na pracovišti. Neméně důležité pro správný a plynulý chod výroby je pak zavedená standardizace a vizualizace. Optimalizace pracovišť se týká buď nově projektovaných výrobních prostor, nebo také pracovišť stávajících, za účelem jejich vylepšení. Dále se může využívat při optimalizaci procesů v rámci buňkového uspořádání či při snaze o minimalizaci nekvalitní práce (Jednotlivé metody a nástroje - API Akademie, 2014).

Při zahájení optimalizace pracoviště je třeba se zajímat o:

- Záměr optimalizace
- Konstrukci produkovaných výrobků
- Odstranění vzniku možnosti lidské chyby
- Současný používaný materiál (snaha o zajištění co nejlepšího a nejlevnějšího materiálu od vhodného dodavatele)
- Výrobní proces a technologie (snaha o využití prvků automatizace a mechanizace)
- Využívané pracovní pomůcky
- Manipulaci s materiálem (snížení počtu manipulací)
- Layout pracoviště (snížení vzdáleností na minimum)
- Návrh práce v souladu s antropometrickými, biometrickými a fyziologickými aspekty (Jednotlivé metody a nástroje - API Akademie, 2014).

2.3 7 + 1 druhů plýtvání

Činnosti v podniku lze rozdělit na ty, které přidávají hodnotu a ty, které hodnotu nepřidávají. Činnostem, které hodnotu nepřidávají, se říká plýtvání nebo mohou být též označeny japonským slovem muda. Téměř na každém pracovišti se s tímto muda setkáme v různých podobách (Imai, 2005, s. 79). Badiru (2014, s. 291) pak ve své knize uvádí sedm druhů plýtvání, mezi které řadí nadbytečnou výrobu, plýtvání ve formě nadbytečných zásob

a oprav, velký výskyt zmetků, nadbytečný pohyb, špatné zpracování, zbytečné čekání a také nadbytečnou dopravu.

Nadbytečná výroba

Často se v praxi stává, že plánovači výroby pro jistotu naplánují výrobu více součástí či výrobků, než je ve skutečnosti potřeba. Důvodem toho může být jejich obava z porouchání stroje, nepřítomnosti pracovníků či nadbytečného počtu zmetků. Tento plán navíc lze však považovat za jeden z typů plýtvání. V takovémto případě totiž vzniká nadprodukce, která není v souladu s principem JIT neboli „právě včas“. Plýtvá se tedy lidskými i energetickými vstupy, kapacitou výrobních zařízení, zvyšují se dopravní a administrativní náklady, roste úroková zátěž a rostou také prostorové nároky na uskladnění přebytečných zásob. Podniky by se tedy měly nadbytečné produkce vyvarovat a ztotožnit se s principy JIT (Imai, 2005, s. 80).

Nadbytečné zásoby

Nadbytečné zásoby lze považovat za výsledek nadprodukce. Tyto nadbytečné zásoby ve formě různých finálních a rozpracovaných výrobků, dílů a součástí jsou všechno věci, které nepřidávají žádnou hodnotu a podniky by si měly být této skutečnosti vědomy. S nadbytečnými zásobami jsou také spojeny nadbytečné provozní náklady, zásoby zbytečně leží ve skladu a časem ztrácejí i na kvalitě. Z toho vyplývá, že i v tomto případě je nezbytné dodržovat princip JIT a snažit se udržovat hladinu zásob co nejnižší (Imai, 2005, s. 80 – 81).

Zmetky

Bohužel nelze nikdy zaručit, že výroba bude na sto procent kvalitní a že nevzniknou žádné zmetky. Ve skutečnosti je tomu spíše naopak a nekvalita je brána jako součást procesu výroby. Měla by tu však být snaha o to, aby byl počet zmetků minimální. Zmetky totiž narušují plynulost výroby a jsou též spojeny s nadbytečnými náklady na opravu. V horším případě se ani opravit nedají a musí se úplně zahodit, což je velké plýtvání prací i zdroji. Vzniku zmetků nelze úplně zabránit, ale je možné je alespoň včas odhalit a předejít tak jejich dalšímu rozmnožení. V dnešní době existují zařízení, která včas odhalí výskyt zmetků a jsou schopna tyto chyby signalizovat či rovnou úplně zastavit jejich výrobu. Podniky by proto neměly při možnosti zavedení takovýchto mechanismů váhat (Imai, 2005, s. 81).

Pohyb

Pohybů, které přidávají hodnotu, je opravdu málo. Obsluha stroje při práci je tedy spojena s minimálním trváním pohybů, které hodnotu přidávají. Většina z nich je pak, jako například chůze, zvedání či nošení těžkých předmětů, považována za pohyby neproduktivní. Tyto neproduktivní pohyby by pak měly být minimalizovány či v nejlepším případě úplně odstraněny. Tohoto je možné dosáhnout změnou uspořádání pracoviště tak, aby bylo uspořádáno vhodně a co nejvíce ulehčilo zaměstnancům práci a námahu (Imai, 2005, s. 82).

Zpracování

Často se stává, že při zpracování výrobků dochází ke spoustě kroků, které jsou nepotřebné a nadbytečné a lze je vypustit. Dále se u zpracování lze setkat s neefektivním zpracováním výrobků. Možnými příčinami těchto vad mohou být buď nevhodné nástroje či konstrukční řešení výrobku, které je chybné. V neposlední řadě k plýtvání dochází i tehdy, když daná společnost nabízí výrobky vyšší kvality, než je nezbytně nutné (Liker, 2007, s. 56).

Čekání

Šestým druhem všeobecně známého plýtvání je čekání. Znamená to, že zaměstnanec nemůže provádět svoji práci, protože například nemá dostatek součástí, protože se zastavil stroj a zaměstnanec musí čekat na jeho zprovoznění či pokud čeká na to, než se na výrobní lince objeví další výrobek. Většinu tohoto čekání je tedy docela snadné odhalit, není však možné ho brát na lehkou váhu (Imai, 2005, s. 83).

Doprava

Doprava materiálu a produktů je samozřejmě nezbytnou součástí výrobního procesu. Tento pohyb ve formě přemísťování z místa na místo, který však není nezbytný, nemá žádnou hodnotu a je neproduktivní. Navíc se taky může stát, že se přepravovaný materiál poškodí. Tomuto plýtvání je tedy také potřeba věnovat pozornost a snažit se o co nejefektivnější dopravu materiálu mezi jednotlivými procesy či pracovišti (Imai, 2005, s. 83).

Nevyužitý potenciál zaměstnanců

Některé literární zdroje uvádí pouze sedm druhů plýtvání, Liker (2007, s. 56) však ve své knize uvádí i osmý druh plýtvání v podobě nevyužití tvořivosti zaměstnanců. Zmiňuje zde fakt, že spousta zaměstnavatelů nenaslouchá svým zaměstnancům a nevěnuje jim pozornost. V takovémto případě pak hrozí, že společnost přijde o různé nápady zaměstnanců

a jejich návrhy na zlepšení či že dostatečně nevyužije jejich dovednosti a nedá jim prostor k dalšímu učení a vzdělávání se.

2.4 Štíhlé pracoviště

Základem štíhlého podniku a štíhlé výroby je štíhlé pracoviště. Na štíhlém pracovišti by měla být zavedena metoda zvaná 5S, která souvisí s vhodným uspořádáním věcí na pracovišti, čistotou a udržováním současného stavu. Další nezbytnou součástí štíhlého pracoviště je vizualizace. Vizualizovat je třeba daný proces, celkovou podobu pracoviště, pracovní postupy, kvalitu, nekvalitu neboli abnormality atd. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 24 - 25).

Na štíhlém pracovišti musí být dále zavedeny a dodržovány ergonomické principy. Výsledkem by měl být fakt, že pracovník vykonává maximální výkon při minimální námaze. Cílem správně fungujícího štíhlého pracoviště by pak mělo být zvýšení výkonnosti, snížení úrazovosti a zatížení lidského organismu, zvýšení autonomnosti a také kvalitnější a stabilnější proces (Košturiak a Frolík, 2006, s. 64 - 65).

Jednotlivé metody, které jsou potřebné k zavedení štíhlého pracoviště, budou podrobněji popsány v následujících kapitolách.

3 VYBRANÉ METODY 5S

Následující popisované metody jsou v teoretické části zmíněny z toho důvodu, že budou následovně použity v analytické a projektové části diplomové práce. Pro jejich správnou aplikaci je totiž třeba tyto metody nejprve dostatečně znát z teoretického hlediska. Mezi tyto zmiňované metody patří metoda 5S, vizualizace a standardizace, analýza z pohledu ergonomie, procesní analýza a také snímky pracovního dne.

3.1 Metodika 5S

Součástí každého štihlého podniku by měla být zavedená a fungující metoda zvaná 5S. Tuto metodu lze považovat za jednoduchý nástroj, který má však pro podnik obrovský přínos. Zavedení těchto pěti jednoduchých kroků vede k dosažení velmi dobrého pracovního prostředí, ke zvýšení produktivity a ke snížení plýtvání. Jednou z dalších velkých výhod je finanční nenáročnost této metody.

Zkratka 5S představuje zkratku pěti japonských slov (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke), které označují základní principy, díky kterým lze docílit čistého, přehledného a dobře organizovaného pracoviště. Vytyčuje si dosažení několika důležitých cílů, kterými jsou například: změna postoje pracovníků k pracovištím a strojům, vytvoření vizuálně řízeného a organizovaného pracoviště, vytvoření disciplinovaného pracoviště atd. Obsah a princip jednotlivých kroků je zmíněn v následujících odstavcích (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 114).

1. krok – Seiri – Utřídit

Obsahem prvního kroku je úklid daného pracoviště ve smyslu odstranění nepotřebných předmětů. Téměř na každém pracovišti se takovýchto zbytečných předmětů ve formě vadných dílů, odepsaného materiálu, starých náhradních dílů či nepotřebných pomůcek pro současnou výrobu vyskytuje spousta. Je proto třeba takovéto předměty jasně označit a poté úplně z pracoviště odstranit. Na pracovišti by tedy měly zůstat pouze věci opravdu potřebné. Důležité je také zabránit tomu, aby se na pracoviště tyto věci opět vracely (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 115). Pomůckou pro toto třídění jsou pak barevné karty, které určují, co se má s konkrétní věcí dále dít. Červená karta označuje věc, která je na pracovišti nadbytečná. Ne však všechny věci je třeba odstranit, ale některé z nich je jen potřeba přemístit a některé například opravit. Pro věci na přemístění lze použít zelenou kartu, pro věci na opravu pak kartu žlutou. Toto značení je však třeba důkladně prodiskutovat se všemi zainteresovanými osobami. Výsledkem a přínosem prvního kroku je tedy spousta vytříženého

nepotřebného materiálu, větší přehlednost, systematicčnost, vyšší pružnost a více prostoru (Bauer, 2012, s. 33 – 34).

2. krok – Seiton – Uspořádat

Druhý krok se věnuje správnému ukládání pomůcek a snaze o zabránění hledání věcí na pracovišti. Je třeba vhodně zorganizovat úložná místa a vhodně je popsat. Toto uložení by mělo být stanoveno na základě konzultace s pracovníky daného pracoviště, protože právě oni vědí, jak nejlépe tyto věci uspořádat. Je opět možné využít různého barevného značení ploch, regálů, skříněk a různých dalších prvků vizualizace (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 116). Dané uspořádání věcí by tedy mělo pracovníkům zabrat minimum času a úsilí. Mělo by být pro pracovníky také vhodné z ergonomického hlediska a mělo by zabraňovat nadbytečným pohybům. V případě potřeby je v tomto kroku také možné věnovat se minimalizaci a racionalizaci množství zásob (Bauer, 2012, s. 34 – 35).

3. krok – Seiso – Udržovat pořádek

Cílem metodiky 5S je také provést kompletní úklid pracoviště, celé ho vyčistit, zbavit špíny a takto čisté pracoviště neustále udržovat. Je třeba určit osoby odpovědné za úklid a také rozhodnout o harmonogramu a četnosti úklidu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 117). Při první vlně úklidu je nezbytné provést úklid opravdu radikální, včetně umytí oken, podlah a odstranění několikaletých nánosů prachu a špíny. Do úklidu se musí zapojit všichni zaměstnanci, kteří si čistí svoje pracoviště. Velkou výhodou čistého pracoviště je jednoduché odhalení různých nedostatků a závad na strojích (Bauer, 2012, s. 35).

4. krok – Seiketsu – Určit pravidla

Předposlední krok se zabývá udržením dosaženého vylepšeného stavu pracoviště a k tomu napomáhajícím standardům. Standardy by měly být jasné a srozumitelné pro každého pracovníka. Je dobré v nich pro představu využít co nejvíce obrázků a fotografií a naopak co nejméně textu. Na jejich vypracování by se měl podílet ten pracovník, kterého se daný standard týká a ten, kdo ho bude povinen dodržovat. Standardy by se pak, jako předmět vizualizace, měly nacházet právě v prostoru pracoviště a jejich klíčovým cílem by mělo být usnadnění práce zaměstnancům (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 118). Existuje několik různých druhů standardů. Jsou to standardy jako například standard vzhledu pracoviště, který jasně ukazuje, jakou má mít dané pracoviště podobu, kde a jaké pomůcky mají být na pracovišti umístěny, jaký materiál se má na pracovišti vyskytovat atd. Dalším nezbytným standardem je standard úklidu, standard pracovního postupu, standard seřízení stroje a mnoho dalších

různých standardů. Díky standardům by pak měli všichni zaměstnanci používat stejné pracovní postupy. Aby pak měla všechna tato snaha smysl, je třeba tyto standardy dodržovat. Kontrola dodržování standardů je úkolem mistra či vedoucích pracovníků (Bauer, 2012, s. 36 – 38).

5. krok – Shitsuke – Upevňovat a zlepšovat

Finální krok se zabývá disciplínou zaměstnanců. Jak již bylo výše zmíněno, je třeba, aby se vytvořené standardy dodržovaly. Ke kontrole dodržování je třeba využívat různé kontrolní formuláře a provádět pravidelné audity. Je nezbytné, aby se zaměstnanci snažili o udržení vylepšeného stavu pracoviště a pokud je to možné, aby se snažili o neustálé kontinuální zlepšování (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 119).

3.2 Vizualní management

S metodou 5S úzce souvisí i vizuální management. Vizuální management je jedním z nástrojů, které by měl podnik běžně využívat, pokud chce ve firmě zlepšit komunikaci, zvýšit informovanost, podporovat řešení problémů a podporovat rozvoj týmové práce. Prostředkem vizuálního managementu jsou různé druhy informačních či týmových tabulí (Košturiak a Gregor, 2002). Košturiak (2010, s. 205) pak v jedné ze svých knih mluví o vizualizaci jako o prostředku, který slouží k rychlému a jednoduchému pochopení stavu na pracovišti a dále také jako o nástroji k odhalení různých problémů ve výrobních procesech, k zobrazení abnormalit a různých neshod na pracovišti. Pokud je vizualizace vhodně nastavena a využívána, problémy by na sebe měly samy upozorňovat a pracovníci by na ně měli rychle a pružně reagovat. Dále by mělo být jasné, že daný proces probíhá v pořádku, tak jak má, podle konkrétního vypracovaného standardu (Košturiak, 2010, s. 205).

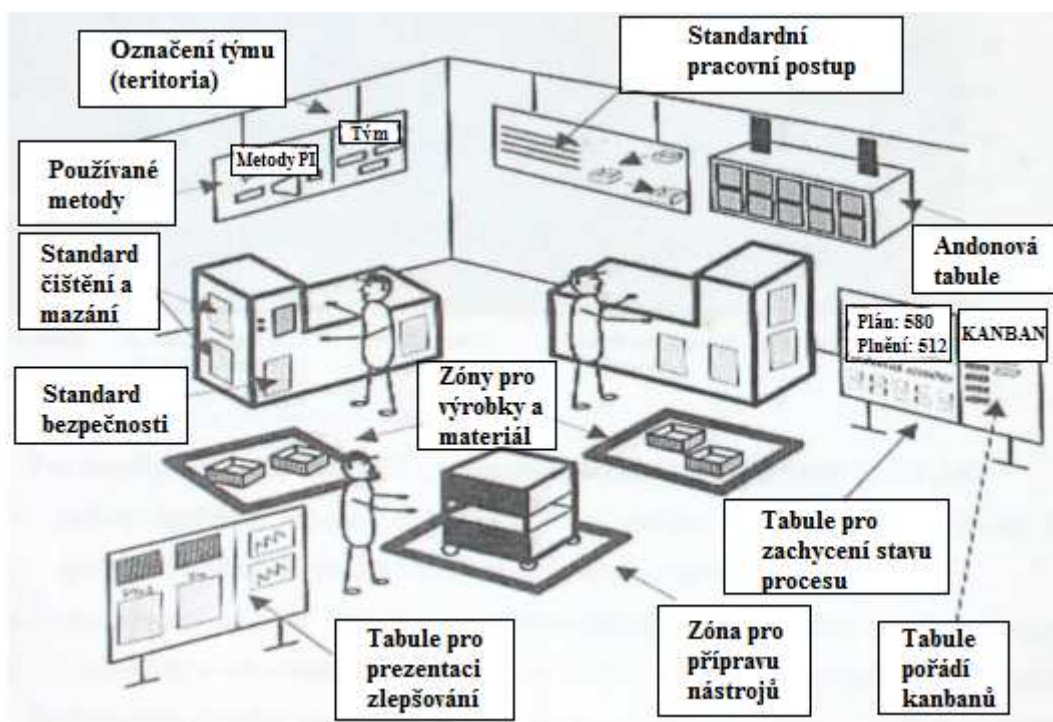
Prostředky vizuálního managementu umožňují ve firmě:

- Využívat různých grafů, tabulek a obrázků jako formu vizuální komunikace
- Využívat vizuální dokumentaci k napomáhání lepší komunikace a řešení problémů v týmu
- Napomáhat řízení výroby díky vizualizaci průběhu výroby a procesů
- Vizualizovat různé výrobní a podnikové ukazatele
- Vizualizovat různé problémy a průběh procesů v oblasti kvality (Košturiak a Gregor, 2002).

Těmito prostředky jsou:

- Informační tabule, týmové tabule, kaizen tabule, tabule kvality atd.
- Elektronické tabule zobrazující různé výrobní parametry, jako například výrobní výkon
- Signalizační zařízení v podobě různých světel či kanban tabulí
- Grafické značení na podlahách v podobě vyznačených cest, vyznačených míst pro palety atd.
- Vizualizační prostředky ulehčující práci zaměstnancům v podobě různých obrázků, názorných fotografií atd.
- Barevné odlišení různých nástrojů a součástí (Košturiak a Gregor, 2002).

Je všeobecné známo, že až 83% informací člověk přijímá a vnímá pomocí zraku. Vizualizace má tedy pro podnik opravu velký význam. Veškeré vizualizované informace by měly být jasné a přehledné. Mělo by se hojně využívat názorných obrázků s co nejmenším množstvím textu. Je třeba se také ujistit, že veškeré vizualizované sdělení chápou všichni zaměstnanci správně (Bauer, 2012, s. 44, 48).



Obr. 2 Příklad vizuálně řízeného pracoviště (Tuček a Bobák, 2006, s. 286)

3.3 Standardizace

Na vizualizaci dále navazuje standardizace. Pokud chceme například vizualizovat pracovní postup, musíme zároveň vypracovat standard daného pracovního postupu, podle kterého se budou všichni zaměstnanci řídit.

Stejně tak jako vizualizace, tak i standardizace popisuje, jak standardně provádět dané podnikové procesy vždy tím stejným způsobem a se stejným požadovaným výstupem. Standardizace se ohlíží zejména na kvalitu, bezpečnost, efektivní využití pracovníků, zařízení a materiálu a také na spokojeného zaměstnance i zákazníka (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65).

Standardy si tedy kladou za cíl:

- Redukovat variabilitu
- Snížit opravy
- Zvýšit bezpečnost
- Zvýšit opakovatelnost v rámci pracovišť i procesů
- Vyjasnit pracovní procedury
- Usnadnit komunikaci
- Usnadnit reakci na problémy
- Podpořit disciplínu
- Poskytnout základnu pro zlepšování
- Zviditelnit problémy
- Napomoci při tréninku a vzdělávání (Vytačil a Mašín, 1998, s. 355).

3.3.1 Vizuální standardy

Podnik by měl mít vypracované různé druhy standardů, kterými by se měl řídit. Mezi tyto standardy patří například:

- Standard čistého pracoviště
- Standard uspořádání pracoviště
- Standard mazacích plánů
- Pracovní postupy
- Kontrolní karty zařízení a výrobků
- Standard přetypování

- Popis vstupní a výstupní kontroly (Vizuální management - štíhlé pracoviště - IPA Slovník - IPA Czech, 2007).

3.4 Uspořádání pracoviště

Tuček a Bobák (2006, s. 234) hovoří o pracovišti jako o „*relativně ohraničené části výrobního procesu přizpůsobené pro vykonávání určitého výrobního úkolu či pracovních operací*“. Vhodné uspořádání pracoviště je základním kamenem pro správné fungování výrobního procesu. V nejlepším případě by mělo být každé pracoviště ve firmě štíhlé a mělo by být snadné na něj aplikovat prvky filozofie JIT. Na vhodně uspořádaném pracovišti se také nachází vhodné množství zásob, dostatečně velké pracovní plochy, minimální vzdálenosti a funguje zde plynulý materiálový tok. Mezi další zásady štíhlého a vhodně uspořádaného pracoviště patří například:

- Využití vizuálního managementu
- Využití principu pull neboli principu tahu
- Rychlé přizpůsobení se výrobě nových příbuzných výrobků
- Rychlé přizpůsobení se změně taktu
- Využívání malých skladových ploch
- Možnost znovu využití současného vybavení pracoviště (Tuček a Bobák, s. 228).

Vhodně uspořádané pracoviště bere také v potaz optimální nastavení ergonomie pracoviště. Oblast ergonomie je podrobněji popsána v následující kapitole.

Individuální rozmístění pracovišť

Jedním z možností rozmístění pracovišť je rozmístění individuální. V takovémto případě se tedy jedná o pracoviště, na kterém je nízká opakovatelnost jednotlivých výrobních procesů a tudíž se nelze obracet na rozmístění strojů v rámci společných znaků výrobků či operací. Jedná se zejména o divize s menším počtem pracovišť nižšího typu výroby (Tuček a Bobák, 2006, s. 236).

Skupinové rozmístění pracovišť

Druhou možností, jak vhodně rozmístit pracoviště, je pak zvolení skupinového rozmístění pracovišť. Toto rozmístění se uplatňuje naopak u vyšších typů výrob s náročnějšími výrobními procesy. Skupinová pracoviště se dále organizují buď podle stejných uplatňovaných technologií a podle příbuznosti výrobních operací nebo dále podle shodnosti vyráběných

předmětů. První případ se tedy týká technologického uspořádání výroby, což si lze v praxi představit jako pracoviště lisovny, brusírny atd. V druhém případě se jedná o předmětné uspořádání výroby, jako je například konkrétní výroba hřidelí atd. (Tuček a Bobák, 2006, s. 236).

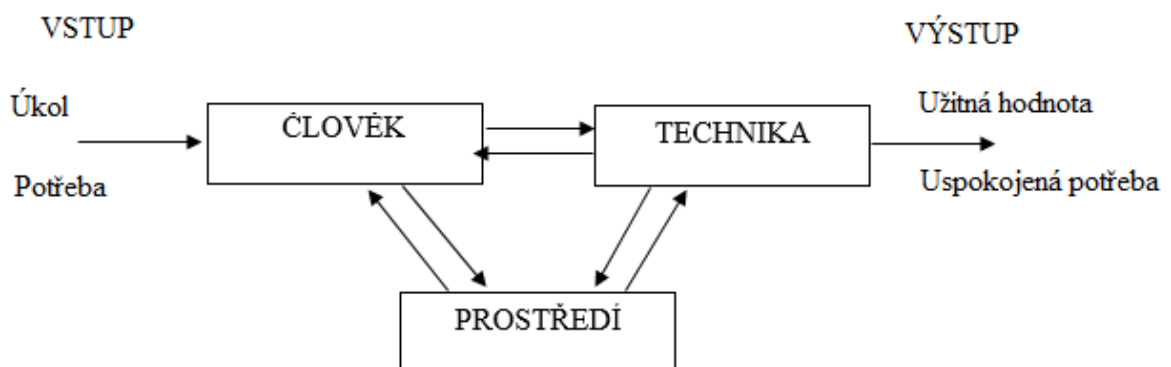
3.5 Ergonomie

3.5.1 Definice ergonomie

Chundela (2001, s. 7) ve své knize říká, že „*ergonomie je interdisciplinární systémový vědní obor, který komplexně řeší činnost člověka i jeho vazby s technikou a prostředím, s cílem optimalizovat jeho psychofyzickou zátěž a zajistit rozvoj jeho osobnosti*“.

Pojem ergonomie byl vytvořen na základě spojení dvou řeckých slov ergon (práce) a nomos (zákon, pravidlo). Kromě výše zmíněné definice existuje pro tuto vědeckou disciplínu nespočet dalších definic. Ergonomii lze však jednoduše chápat jako polidštění práce či přizpůsobení práce člověku (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 15).

Gilbertová a Matoušek (2002, s. 15) ve své knize uvádějí ještě jeden další výstižný popis ergonomie, a to, že ergonomie je „*zlepšení podmínek práce bez ohrožení zdraví, v komfortním prostředí a při zvýšení efektivity pracovní činnosti*“. Salvendy (2012, s. 3) pak o ergonomii mluví jako o vědecké disciplíně, která se zabývá porozuměním vzájemných vztahů mezi lidmi a ostatními prvky systému. Tato vědní disciplína se pak prostřednictvím aplikace různých metod, údajů, dat, zásad a pravidel snaží o zlepšení lidské pohody a optimalizaci celkové výkonnosti systému.



Obr. 3 Systém člověk – technika – prostředí (Chundela, 2001, s. 13)

Jak uvádí Tuček a Bobák (2006, s. 234), v praxi by se pracovní podmínky a prostředí měly přizpůsobovat či podřizovat pracovníkům. Aby mohli pracovníci pracovat efektivně, je

třeba, aby jim byla zajištěna práce na vhodně uspořádaném pracovišti. Pokud bude toto v podniku fungovat, bude to vést k celkové efektivnosti podniku.

3.5.2 Předmět zkoumání ergonomie

Z pohledu ergonomie pracoviště by tedy měl být brán zřetel na následující faktory. Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 234) tedy na:

- Vhodnou pracovní polohu
- Vhodné zorné podmínky
- Vhodnou výšku pracovní plochy
- Vhodné prostory pro pohyb
- Bezpečný přístup na pracoviště a bezpečnost při práci

Akademie produktivity a inovací (Jednotlivé metody a nástroje - API Akademie, 2014) pak dále zmiňuje, že v rámci zkoumání ergonomických požadavků je třeba se věnovat:

- Pracovnímu prostředí (hluk, osvětlení, mikroklimatické podmínky)
- Pracovnímu a manipulačnímu prostoru
- Rozmístění oznamovacích a ovládacích prvků
- Ergonomickým pracovním sedadlům
- Ekonomii pracovních pohybů
- Konstrukci nástrojů a přípravků
- Manipulaci s břemeny.

3.5.3 Oblasti ergonomie

Mezinárodní ergonomická asociace (Definition and Domains of Ergonomics | IEA Website, 2016) dělí ergonomii na tři základní, níže zmiňované oblasti. Těmito oblastmi jsou:

Fyzická ergonomie – fyzická ergonomie se zabývá anatomickými, antropometrickými, fyziologickými a biomechanickými lidskými vlastnostmi, konkrétněji tedy tím, jaké na tyto lidské vlastnosti mají vliv pracovní podmínky a pracovní prostředí. Konkrétními tématy této oblasti jsou pracovní polohy, manipulace s břemeny, opakované pracovní pohyby, muskuloskeletální onemocnění podmíněné prací, uspořádání pracovního místa a zdraví a bezpečnost.

Kognitivní ergonomie – kognitivní ergonomie se zabývá psychologickými aspekty, jako jsou vnímání, paměť a usuzování, které mají vliv na provádění práce. Lze sem zařadit psy-

chickou pracovní zátěž, proces rozhodování, odborné dovednosti, interakci s počítačem, zodpovědnost a pracovní stres.

Organizační ergonomie – organizační ergonomie se zabývá optimalizací sociotechnických systémů a také jejich organizační strukturou, strategií a postupy. V rámci této oblasti se sem řadí komunikace, týmová práce, práce na směny, režim práce a odpočinku, možnost práce z domu, nové pracovní modely, atd.

Gilbertová a Matoušek (2002, s. 16 – 17) pak ve své knize zmiňují navíc speciální oblasti ergonomie, kterými jsou myoskeletální ergonomie, psychosociální ergonomie, ergonomie participační a také ergonomie rehabilitační.

3.5.4 Ergonomicky uspořádané pracoviště

Pracovní prostor musí vyhovovat nárokům a potřebám pracovníků a musí zohledňovat také ergonomické hledisko. Pokud má pracovník dobře uspořádané pracoviště, které je vhodně uzpůsobeno jeho práci, měl by se tento fakt také pozitivně odrazit na jeho vyšší produktivitu. Pracovní prostor pak bývá vymezen prostřednictvím různých parametrů, kterými jsou: charakter práce (fyzická, duševní či jejich kombinace), vybavenost pracoviště (stroje, nářadí, manipulační prostředky), pohyblivost pracovního stanoviště, organizace práce, vazby mezi pracovníkem a pracovištěm a pracovní poloha (Ergonomické uspořádání pracoviště, 2012).

Existuje několik faktorů, které mají vliv na tvorbu vhodně uspořádané pracoviště. Mezi tyto faktory lze zařadit:

- Údaje o stavbě a rozměrech lidského těla (antropometrické údaje)
- Počet pracovníků, kteří zde budou pracovat
- Předpisy a nařízení týkající se bezpečnosti a hygieny na pracovišti
- Psychologicko – fyziologické informace
- Časová náročnost používání prostoru
- Charakter práce, vybavenost pracoviště, pracovní poloha, organizace práce, atd. (Ergonomické uspořádání pracoviště, 2012).

3.5.5 Nejdůležitější kritéria a parametry ergonomického hodnocení pracovních systémů

Podlahová plocha pro jednoho pracovníka – minimální nezastavěná podlahová plocha při denním osvětlení je 2m^2 . Bez denního osvětlení s umělým ovzduším je minimální nezastavěná plocha 5m^2 (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 22).

Pracovní prostor – rozměry pracovního místa musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníků, s ohledem na přístup či únik, základní pracovní polohu, vykonávané pohyby, umístění informací, atd. Rozmístění pracoviště by pak mělo zaručovat volný a bezpečný pohyb po pracovišti (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 23).

Pracovní rovina – za ideální výšku pracovní roviny se považuje výška, která odpovídá výšce lokte nad podlahou, a to platí jak pro práci vsedě, tak pro práci vstoje. Pracovní rovina pro práci vstoje by se měla pohybovat v rozpětí 95 – 120 cm, pro práci vsedě v rozpětí 20 – 35 cm nad sedadlem. Pokud se pak jedná o práci se zvýšenými nároky na zrak, je třeba rovinu zvýšit o 12 – 20 cm nad loket, naopak při manipulaci s těžkými předměty se rovina snižuje o 10 – 20 cm pod loket (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 23).

Pracovní poloha – za fyziologicky nejvhodnější polohu při práci je považováno střídání sedu a stoje. Občas se pracovníci při práci vyskytují v nefyziologických polohách (hluboký předklon, dřep, klek, atd.) – pokud tomu tak je, je nezbytné, aby tyto polohy byly střídány s fyziologicky přijatelnou pracovní polohou nebo aby byly zavedeny dodatečné přestávky (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 22).

Pracovní pohyby - za správné složení pracovních pohybů lze považovat takové pohyby, při kterých jsou střídavě zatěžovány různé svalové skupiny, a to svalové skupiny horních a dolních končetin, trupu a hlavy s malým podílem statické práce. Pohyby horních končetin by měly být prováděny v obloukových drahách. Nejvhodnější dráhy pohybů při práci vstoje by pak měly být v rozmezí výšky zápěstí až do výšky ramen (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 22).

Poměr statické a dynamické práce – dynamická práce by měla převažovat nad prací statickou. Pod pojmem dynamická práce si lze představit střídavé zapojení svalových skupin, kdežto pod pojmem statická práce trvalé napětí svalu (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 24).

Manipulace s břemeny - povolené limity přenášení a zvedání břemen se řídí podle vzdálenosti přenášení, úchopových možností, frekvence manipulace, pracovní polohy, atd. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 25).

Zrakové podmínky – v rámci vhodného osvětlení pracovního prostoru se musí brát v potaz zrakové nároky při výkonu určité činnosti. Zrak pracovníků nesmí být oslňován žádnými světelnými zdroji s velkým jasem a nesmí být také vystaven nežádoucím odrazům. Při práci, kde je zapotřebí rozlišovat barvy, se na pracovišti nesmí vyskytovat taková svítidla, která tyto barvy zkreslují. Co se týče zorného úhlu, měl by se tento úhel pohybovat v rozmezí 15 - 40° pod horizontální rovinou očí (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 25).

Akustické podmínky – za nejvyšší přípustnou hladinu hluku pro fyzickou práci s ohledem na škodlivý účinek na sluch je 85dB. Daný limit se pak na základě druhu vykonávané činnosti či podílu duševní práce snižuje (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 26).

Mikroklimatické podmínky – teplota vzduchu při práci se určuje na závislosti ročního období. V létě by to mělo být 23 °C a ne víc jak 26 °C. V zimě pak od 20 °C do 24 °C. Přesné stanovení teplotní výše se ještě blíže stanovuje na základě energetického výdeje při provádění konkrétního druhu činnosti a na základě druhu oděvu (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 26 - 27).

Psychosociální podmínky – v této oblasti se hodnotí možné příčiny stresorů, které by mohly negativně ovlivnit pracovní pohodu a duševní rovnováhu pracovníků. Mezi tyto stresové faktory pak lze zařadit kompetence, časový tlak, odpovědnost, monotonii, práci na směny atd. (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 27).

3.5.6 Ergonomické checklisty

Checklisty, neboli kontrolní listy, jsou podkladem pro prvotní hodnocení faktu, zda jsou či nejsou dodrženy ergonomické požadavky na pracovišti. Tyto kontrolní listy tedy jednoduše slouží k prvotnímu odhalení ergonomických rizik. Lze je najít na webových stránkách Státního zdravotního úřadu. Pomocí těchto kontrolních listů lze srovnat současný stav, týkající se této oblasti, s legislativou zabývající se ergonomií. Existuje několik různých druhů checklistů, kterými například jsou:

- Checklist pro základní ergonomická rizika
- Checklist pro uspořádání pracovního místa

- Checklist pro základní ergonomické hodnocení pracovního místa s ohledem na onemocnění pohybového aparátu
- Checklist pro pracovní polohy
- Checklist pro manipulaci s břemeny
- Checklist pro používání ručního nářadí (Dombeková, 2016a).

V analytické části jsou ke zkoumání možných ergonomických rizik využity právě první tři výše zmiňované checklisty.

3.5.7 Metoda profesiografie

Metoda profesiografie slouží jako zdroj pro odhalení ergonomických nedostatků na pracovišti a slouží zároveň jako nástroj pro posouzení pracovní zátěže, náročnosti způsobu práce a pracovních podmínek, které mají vliv na fyzický, mentální a psychický výkon pracovníka. Cílem této metody by pak mělo být stanovení optimální pracovní zátěže a prvků pracovního prostředí. Pro zaznamenání hodnocení se využívá hodnotící kontrolní list profesiografie. Obsahem těchto hodnotících listů jsou předepsaná hodnotící kritéria, která se hodnotí prostřednictvím přímého a systematického pozorování. Hodnotící listy jsou univerzální a lze je proto použít pro hodnocení různých pracovních míst. Jednotlivá kritéria se hodnotí stupnicí čísel od 1 do 5 (Král, 2001, s. 55 – 57).

Po vyplnění kontrolního listu se dále pokračuje dle následujícího postupu:

- Vypočteme sumu v jednotlivých sloupcích
- Jednotlivé sumy sloupců vynásobíme příslušným váhovým faktorem (1 – 5)
- Sečteme všechna čísla, která vznikla po provedení předchozího kroku
- Tato sečtená čísla vydělíme číslem 16
- Výsledek získaný provedením předchozího bodu poté porovnáme s tabulkou (viz tabulka 1) a získáme tak zjištěný stupeň náročnosti práce (Marek a Skřehot, 2009, s. 114).

Tab. 1 Hodnocení pracovní zátěže (Marek a Skřehot, 2009, s. 114)

Stupeň náročnosti práce	Rozpětí hodnot získaných hodnocením	Pracovní zatížení a nároky na pracovníka
1	1,0 - 1,5	Velmi malé
2	1,6 - 2,5	Malé
3	2,6 - 3,5	Střední
4	3,6 - 4,5	Zvýšené
5	4,6 - 5,0	Vysoké

3.5.8 Legislativa

Zásady a pravidla ergonomie vycházejí z různých zákonů, vyhlášek a norem a také z nařízení vlády:

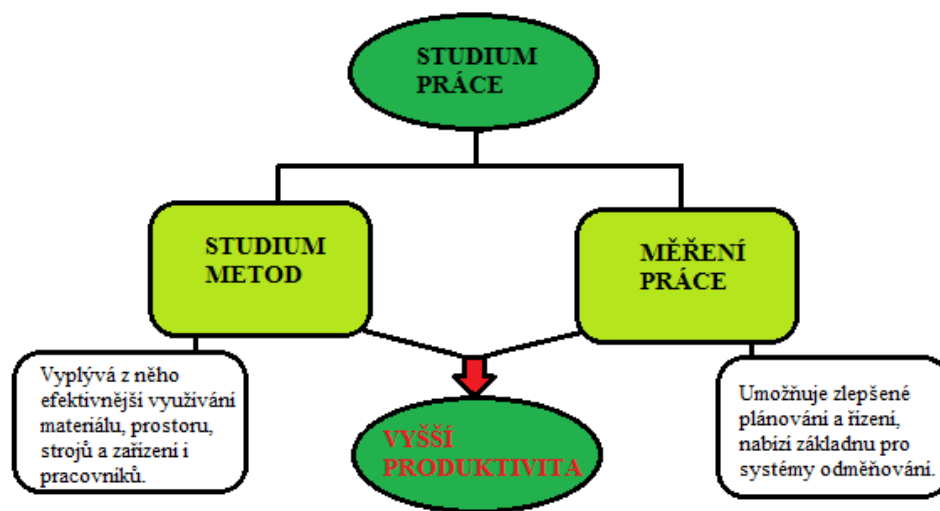
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- Normy o tělesných rozměrech, normy týkající se prostředí atd. (Dombeková, 2016b).

3.6 Studium metod a měření práce

Cílem studia práce je dosažení optimálního využití zdrojů podniku, a to jak zdrojů lidských, tak zdrojů materiálních. Předmětem studia práce je tedy získání informací o těchto činnostech lidí a strojů a jejich následné využití jako prostředek k tomu, aby mohla být v podniku zvyšována produktivita. Zvyšování produktivity lze tedy považovat za klíčové hledisko studia práce. Studium práce využívá k získávání informací dvě techniky. Těmito konkrétními technikami jsou: studium pracovních metod a měření práce. V praxi se pak tyto dvě techniky kombinují nebo se používají současně. Postup při využívání těchto technik je takový, že se nejdříve provedou důkladné záznamy a tyto záznamy se následně analyzují. Po provedení podrobné analýzy podnikových činností by pak měly na povrch vyplynout různé druhy plýtvání, které by se měly prostřednictvím vhodných opatření odstranit, a také by se mělo zabránit tomu, aby docházelo k jejich opětovnému vzniku (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 89 – 90).

Při provádění pracovních činností se pak mohou vyskytnout různé negativní faktory, které k běžné spotřebě času přidávají ještě dodatečný čas zapříčiněný vlivem různých faktorů. Těmito vlivy je myšlen lidský faktor, neefektivní pracovní metody a špatná konstrukce. Mezi výskyt dodatečného času zapříčiněný vlivem lidského faktoru lze zařadit ergonomickou zátěž pracovníka, nedostatečnou kvalifikaci a zručnost a nedostatečnou disciplínu pracovníků. Mezi vlivy zapříčiněné neefektivními pracovními metodami lze zařadit špatnou

organizaci na pracovišti, nevhodné nářadí a pomůcky při práci, časté přestavby a poruchy, nevhodnou manipulaci s materiálem a nevhodný layout či nevhodné využití prostoru. Mezi vlivy zapříčiněné špatnou konstrukcí lze pak zařadit nevhodné požadavky na kvalitu, plýtvání materiálem či špatný konstrukční návrh (Pivodová, 2016b). Všechny tyto nedostatky by tedy měly být, díky analýzám prováděným v rámci studia metod a měření práce, odhaleny.



Obr. 4 Studium práce (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 90)

3.6.1 Studium metod

Obsahem studia metod je rozložení zkoumané lidské činnosti, operace či pracovního postupu, tedy současného způsobu práce, na menší prvky a následné podrobné analyzování těchto prvků. V případě, že analýza zkoumaných prvků dopadne negativně, měla by se firma právě na tyto negativní prvky zaměřit a snažit se o jejich zlepšení či eliminaci. Jedná se tedy o snahu nalezení lepšího způsobu provádění různých činností. Pokud jde pak firma správným směrem, tato technika by měla přispívat ke zvyšování produktivity na základě eliminace plýtvání. Výstupem studia metod pak mohou být různé návrhy, a to návrhy na:

- Lepší uspořádání pracoviště
- Vylepšení pracovních postupů
- Vyšší využití lidských a materiálních zdrojů
- Lepší pracovní prostředí
- Vylepšenou konstrukci výrobků (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 92).

Při studiu pracovních metod se využívají následující záznamové prostředky:

- **Pohybové studie** - analýza pomocí therbligů, cyklogramy a chronocyklogramy, níťové schéma a analýza pomocí filmového záznamu
- **Procesní analýzy** - procesní analýza produktu, člověka, procesní analýza člověk – stroj, procesní analýza pro administrativu
- **Videozáznam a fotografie**
- **Dotazníky, popisné analýzy a checklisty** (Pivodová, 2016b).

3.6.1.1 Procesní analýza

Jelikož je v analytické části procesní analýza zpracována, věnuje se jejímu bližšímu teoretickému popisu i následující podkapitola.

Kavan (2002, s. 198) ve své knize říká, že procesní analýza je „*metodika, která se používá k analýze pořadí pracovních operací. Klade důraz na pracovní postupy vzhledem k hladkému toku práce. Smyslem těchto schémat je identifikace neproduktivních částí pracovních procesů. K tomu obyčejně používá množství schematických značek*“.

Výstupy procesní analýzy jsou: celkový čas, po který proces trvá, vzdálenosti, které analyzovaný produkt urazí, doba, na kterou má podnik zásoby a také doba, kterou produkt strávil čekáním (Pivodová, 2016b).

Těmito výše zmiňovanými nejčastěji používanými značkami jsou:

Tab. 2 Symboly využívané při tvorbě procesní analýzy (Pivodová, 2016a)

Symbol	Význam
○	Operace
→	Transport
□	Kontrola
Δ	Skladování
D	Čekání

Jak již bylo výše zmíněno, existuje několik druhů procesních analýz. V analýze této diplomové práce je provedena procesní analýza produktu, proto je zde i více popsána.

Procesní analýza produktu sleduje tok produktu transformačním procesem. Tento typ procesní analýzy se používá u výrobků, které prochází různými technologickými procesy. Během této analýzy postupně dochází k naplnění sedmi kroků. Těmito kroky jsou: předběžná studie, analýza toku produktu, záznam všech relevantních informací, analýza současného stavu, plán zlepšení, implementace a hodnocení a standardizace (Pivodová, 2016b).

3.6.2 Měření práce

Mašín a Vytlačil (2000, s. 92) se o dané problematice zmiňují takto: „*Měřením práce nazýváme aplikaci technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu*“. Tato oblast se také věnuje zvyšování produktivity a je stejně tak prostředkem pro snižování nákladů. Z měření práce by měly vyplynout normy pro spotřebu času. Normou se myslí čas, který pracovník potřebuje na splnění pracovního úkolu. Při takto stanovených normách je podmínkou vhodně uspořádané pracoviště a zamezení výskytu nadbytečných operací či pohybů. V úvahu se pak bere pracovník, který se na pracovišti vyzná, má požadované znalosti a dovednosti a je schopen vynaložit průměrné úsilí na správné dokončení pracovního úkolu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 92).

Výsledky měření práce jsou tedy podkladem buď pro již výše zmiňované normování práce, ale také pro racionalizaci a zlepšování pracovních procesů (Pivodová, 2016a).

Nejčastějšími přístupy v oblasti měření práce pak jsou:

- Hrubé odhady
- Využití historických údajů
- Časové studie pomocí přímého měření
- Systémy předem určených časů (Tuček a Bobák, 2006, s. 111).

Nejvíce využívané přístupy jsou však přímá měření a systémy předem určených časů.

Metody přímého měření poskytují informace o složení a využití časového fondu a také se zaměřují na poměr času pracovních a nepracovních dějů. Mezi metody přímého pozorování patří:

- Snímky pracovního dne
- Momentové pozorování
- Chronometráž (Pivodová, 2016a).

Systémy předem určených časů jsou pak kombinací časových a pohybových studií. Podstata této techniky měření práce pak spočívá v tom, že je stanoven pohybový vzorec pro provedení pracovního úkonu a také jsou jednotlivým pohybům přiřazeny stanovené časy. Tato varianta měření se používá buď při stanovování spotřeby času u operací plánovaných do budoucna či při různých formách racionalizace (pracovního postupu, uspořádání pracoviště, atd.). Výhodou je, že zde odpadá pohled subjektivity. Mezi systémy předem určených časů lze zařadit:

- MTM (Methods Time Measurement)
- UMS (Universal Maintenance Standards)
- USD (Unified Standard Data)
- UAS (Universelles Analysier System)
- MOST (Maynard Operation Sequence Technique) (Pivodová, 2016a).

3.6.2.1 *Snímek pracovního dne*

Vzhledem k tomu, že je snímek pracovního dne součástí analytické části diplomové práce, je problematika snímku v této podkapitole podrobněji popsána.

Provádění snímku pracovního dne znamená, že je přímo a nepřetržitě zaznamenáván spotřebovaný čas (velikost spotřeby času a druh) po dobu jedné celé pracovní směny pracovníka. Výsledkem snímku by pak měl být podrobný záznam o druhu spotřebovaného času – měl by zde být zmíněn záznam o druhu a době trvání přestávek, o době trvání ztrát a jejich příčin a zároveň vzájemný poměr všech druhů času v celkovém čase pracovní směny (Lhotský, 2005, s. 66).

Výhodou snímku pracovního dne je, že jeho výsledkem je podrobný popis jednotlivých činností v průběhu práce. Naopak jeho nevýhodou je velká časová náročnost a pracnost a také velká psychická zátěž pozorovatele i pozorovaných pracovníků (Pivodová, 2016a).

Při analýze snímkování lze využít více typů snímků, a to konkrétně:

- Snímek pracovního dne jednotlivce
- Snímek pracovního dne čety
- Hromadný snímek pracovního dne
- Vlastní snímek pracovního dne (Pivodová, 2016a).

V analytické části jsou zpracovány právě snímky pracovního dne jednotlivce.

4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Obsahem teoretické části je zpracovaná literární rešerše jak literárních, tak internetových zdrojů, která dále slouží jako podklad pro praktickou část diplomové práce. Rešerše byla zaměřena na knižní odborné zdroje týkající se daného tématu, různé elektronické články, a nechybí zde ani teoretické poznatky ze zdrojů zahraničních. Jelikož se téma diplomové práce týká oboru průmyslového inženýrství a snaží se firmu s tímto oborem seznámit, je první kapitola věnována základním informacím právě o tomto oboru. Na úvod je zde zmíněna definice průmyslového inženýrství, dále jeho směry a také jeho historie.

Další kapitola se věnuje informacím o štíhlém podniku, na který by se daná firma mohla díky metodám průmyslového inženýrství přeměnit. Jelikož se téma práce věnuje optimalizaci pracoviště, je v této části podkapitola zmiňující se o této problematice a dále je zde také podkapitola věnující se přímo poznatkům o štíhlém pracovišti. Cílem štíhlého podniku je eliminovat všechny možné druhy plýtvání, proto je zde taktéž obsažena podkapitola o různých druzích plýtvání, které jsou zde i blíže popsány. V neposlední řadě je zde zmíněna podkapitola o zlepšování procesů na pracovišti, což je nezbytnou součástí přeměny podniku na podnik štíhlý.

Následující dvě kapitoly se pak věnují vybraným metodám průmyslového inženýrství. Těmito metodami jsou metoda 5S, vizualizace a standardizace, ergonomie a nechybí zde ani podkapitola týkající se vhodného uspořádání pracoviště. Dále je zde obsažena kapitola o studiu metod a analýzách práce. V analytické části jsou totiž, za účelem zjištění současného stavu na pracovišti, využity analýzy studia metod a měření práce (procesní analýza a snímky pracovního dne), analýza současného uspořádání pracoviště, analýza z pohledu pořádku a čistoty a z pohledu vizualizace na pracovišti. V této části diplomové práce jsou využity i ergonomické analýzy (ergonomické checklisty a metoda profesiografie), které jsou proto v teoretické části také blíže popsány. V projektové části jsou pak opět výše vybrané metody znovu zmiňovány, jelikož jsou zde navrhovány změny týkající se právě těchto oblastí (jsou zde návrhy týkající se zavedení metody 5S, vizualizace, vypracování potřebných standardů, návrhy v oblasti ergonomie atd.).

II. ANALYTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Vybraná firma se zabývá výrobou a montáží oken a dveří, a to konkrétně od roku 1993. Je to rodinná společnost stavící na tradičních hodnotách. Vedení podniku neustále usiluje o udržení se na špici v oblasti kvality a technologické vyspělosti produktů. Společnost si za léta své působnosti získala tisíce zákazníků nejen v České republice, ale i například v zahraničních státech jako je Belgie, Švýcarsko a Německo. Své produkty pak poskytuje zákazníkům rodinných, bytových i panelových domů, ale dodává okna a dveře také do administrativních a komerčních budov a škol. Společnost je držitelem různých certifikátů, jako například ČSN EN ISO 9001:2009, ČSN OHSAS 18001:2008 a ČSN EN ISO 14001:2005.

V současnosti firma zaměstnává zhruba okolo 350 zaměstnanců (*Webové stránky vybrané společnosti*).

5.1 Historické události

Tab. 3 Historie společnosti (Webové stránky vybrané společnosti)

1993	Založení společnosti
1997	Rozšíření společnosti a přesun do větších prostor
1998	Vybudování jedné z nejmodernějších linek na výrobu plastových oken na ploše více než 3000 m ²
2000	Společnost se stává jednou z pěti největších společností na výrobu oken v ČR
2001	Rozšíření výroby do další haly
2005	Rozšíření sortimentu o výrobu hliníkových oken a dveří
2007	Posílení výrobní kapacity o další výrobní linku v dalším městě
2008	Společnost se stává největším samostatným výrobcem plastových oken v ČR
2010	Otevření nepřehlednějších předváděcích prostor v ČR
2013	Stěhování do nového komplexu
2015	Zvětšení výrobních prostor hliníkové divize a zvýšení objemu výroby

5.2 Vize společnosti

- Být jedním z nejvýznamnějších výrobců otvorových výplní v České republice s výhledem na evropské trhy (*Interní dokumenty vybrané společnosti*).

5.3 Poslání společnosti

- Stabilita a trvalý růst společnosti
- Uspokojení požadavků zákazníka
- Nezátěžujeme životní prostředí
- Práce s lidmi
- Inovativní přístup k technologiím a výrobě
- Nekvalita má u nás dveře zavřené (*Interní dokumenty vybrané společnosti*).

5.4 Vyráběné produkty

Okna

Prvním z nabízených produktů společnosti jsou plastová, hliníková a dřevěná okna. Plastová okna jsou vyráběna v moderním designu a je možné si vybrat z mnoha barev a dekorů i nadstandardních rozměrů. Tento typ oken se hodí do všech typů budov. Hliníková okna jsou specifická svou mimořádnou pevností, trvanlivostí, minimální údržbou, bezpečností a luxusním designovým vzhledem. Tento typ oken je vhodný i pro budovy s velkým proskleným prostorem. Posledním typem vyráběných oken jsou okna dřevěná, která se hodí zejména pro rodinné domy. Tato okna mají dobrou izolaci a moderní design (*Webové stránky vybrané společnosti*).

Dveře

Dalším vyráběným produktem společnosti jsou dveře. Stejně tak jako okna se dveře vyrábí plastové, hliníkové i dřevěné. Plastové dveře jsou vyráběny z vysoce odolných plastových profilů a lze je doplnit příslušenstvím ve velkém množství barev, typů a tvarů. Kromě bezkonkurenčních tepelně izolačních a konstrukčních vlastností jsou snadno opravitelné. Hliníkové dveře se pak využívají zejména pro komerční objekty a jsou dodávány s nízkým, kartáčkovým či automatickým prahem. Hodí se do bezbariérových prostor. Poslední typ dveří, dveře dřevěné, jsou stabilní, pevné a s nízkou tepelnou roztažností. Na jejich výrobu se používá dřevo vysoké kvality a speciální zasklívací systémy. Tyto dveře mají kvalitní povrchovou úpravu i kování (*Webové stránky vybrané společnosti*).

Stínící technika

Co se týče stínící techniky, společnost svým zákazníkům poskytuje stínící interiérové i exteriérové prvky. Tyto doplňky oken slouží samozřejmě k odrážení slunečních paprsků, ale také k udržení požadovaného tepelného komfortu. Zároveň dotváří příjemný vzhled prostředí. Mezi interiérové prvky lze zařadit hliníkové žaluzie, dekorativní rolety, vertikální žaluzie a panelové posuvné stěny. Mezi exteriérové prvky venkovní žaluzie, venkovní rolety a sítě proti hmyzu (*Webové stránky vybrané společnosti*).

Speciální produkty

Daná společnost se kromě výše zmíněných produktů dále věnuje výrobě různých dalších speciálních produktů. Mezi tyto speciální produkty lze zařadit zimní zahrady, fasádní systémy, střešní světlíky, vnitřní konstrukce a také protipožární systémy (*Webové stránky vybrané společnosti*).



Obr. 5 Stavba s okny vyrobené společností (Interní dokumenty společnosti)

6 ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE

6.1 Základní východiska pro zpracování analýzy

Na základě konzultace s vedoucím výroby bylo rozhodnuto orientovat se v diplomové práci s daným tématem na divizi hliníku. K tomuto faktu došlo tak, že je to pracoviště, na kterém je firma schopna realizovat možné navržené změny týkající se daného tématu. Tak, jako skoro na každém pracovišti, se i zde vyskytují různé nedostatky, které má společnost zájem odstranit. Cílem této práce a provedených analýz je tedy odhalit tyto nedostatky, které mohou být příčinou nižšího výkonu, nižší kvality či výskytu plýtvání a pokusit se je omezit či zcela eliminovat.

Vzhledem k tomu, že firma nemá doposud zkušenosti s oborem průmyslové inženýrství, bylo zahájeno vypracování tohoto projektu, pomocí kterého bude vynaložena snaha na zlepšení současného stavu na tomto pracovišti, a to právě pomocí vybraných metod PI. V budoucnu by pak firma mohla rozšířit podobné projekty i na další pracoviště a začít běžně využívat znalostí a prvků průmyslového inženýrství, které by napomohly k přeměně dané firmy na zcela štíhlý podnik.

Na pracovišti jsou provedeny snímky pracovního dne a analýzy týkající se čistoty a přehlednosti. Analýza je dále zaměřena na ergonomické hledisko provádění práce, jako je například vhodnost pracovní polohy, vhodné uspořádání pracovního místa atd. a také na současné uspořádání pracoviště.

6.2 Dokumenty a metody využité k analýze

Fotodokumentace – pro lepší představu a přiblížení podoby pracoviště jsou v diplomové práci zobrazeny různé fotografie pořízené ve firmě.

Přímé pozorování – pro pochopení chodu výroby na daném pracovišti bylo provedeno přímé pozorování.

Konzultace s vedoucím výroby, mistrem a zaměstnanci – rozhovory s těmito lidmi jsou jedním z nejdůležitějších prostředků pro získání cenných informací o fungování zkoumaného pracoviště. Právě oni mají totiž největší přehled a povědomí o různých problémech či nedostacích.

Procesní analýza – za účelem bližšího popisu toku vyráběných produktů byla využita procesní analýza produktu, díky které lze zaznamenat dobu trvání procesu, uražené vzdálenosti produktů a podíl čekání.

Analýza uspořádání pracoviště – pro představu současného vzhledu a uspořádání pracoviště byla zpracována vizuální podoba současného layoutu pracoviště.

Snímek pracovního dne – k odhalení plýtvání a různých iracionalit na pracovišti byly vyhotoveny snímky pracovního dne jednotlivce.

Audit 5S a vizualizace – hledisko čistoty a pořádku na pracovišti a hledisko stupně vizualizace bylo zhodnoceno také na základě vyplnění daného auditu.

Ergonomické analýzy – ke zhodnocení možných ergonomických rizik pak byly využity různé druhy odpovídajících checklistů.

6.3 Divize hliník a organizace práce

V divizi hliníku, která je stěžejní pro tuto diplomovou práci, probíhá výroba hliníkových konstrukcí. Konkrétní výrobky, které se zde vyrábí, jsou hliníková okna a dveře, zimní zahrady, fasády a HS portály. V této divizi zaměstnanci pracují pouze na 1 ranní osmihodinovou směnu od 6:00 do 14:30 hod a přestávky jsou nastaveny následovně: první od 8:30 do 8:40 a druhá od 11:40 do 12:00. V případě potřeby či ve špičce pak zaměstnanci chodí na přesčasy nebo si společnost najímá brigádníky. K této situaci dochází většinou v létě. Celkově na pracovišti pracuje 14 stálých zaměstnanců, z toho jeden mistr pro celou divizi hliníku.

Co se týče výroby na tomto pracovišti, jedná se o zakázkovou výrobu. Vyrábí se tedy pouze to, co je potřeba, tedy to, co požaduje zákazník, nevyrábí se do zásoby. Jedná se o takzvaný princip tahu. Každý vyráběný produkt je originální a má své specifické vlastnosti požadované zákazníkem. Průběžná doba výroby je tedy pokaždé jiná, jelikož závisí na náročnosti a konkrétním druhu vyráběného produktu. Ke každému konkrétnímu výrobku pak pracovníci technické přípravy výroby vytvářejí pomocí programu Logical normy pro dobu trvání výroby daného prvku dle jeho druhu a dle pracnosti. Je velmi důležité plnit termíny zakázek a dodávat je zákazníkovi v jím požadovaném čase. Na pracovišti je zavedena kromě výstupní kontroly i kontrola mezioperační.

6.4 Popis procesu výroby v hliníkové divizi

Na níže zobrazeném obrázku lze vidět celkové rozmístění a jednotlivá pracoviště hliníkové divize. Nachází se zde sklad profilů, nářezové centrum, pracoviště přípravy, pracoviště výroby (gumování a lištování, pracoviště kování, balení), sklad kování a expediční sklad.



Obr. 6 Divize hliník (Interní dokumenty vybrané společnosti)

Níže se nachází popis postupu výroby hliníkových oken a dveří.

1. Sklad profilů – Do skladu profilů jsou naskladněny profily. Skladník musí zkontrolovat materiál dle dodacího listu a zjistit, zda je vše v pořádku. Poté musí dle nářezového plánu nachystat profily na nářez. Také je třeba polepit profily ochrannou fólií, narovnat profily dle pořadí zakázek a poté poslat do nářezového centra.



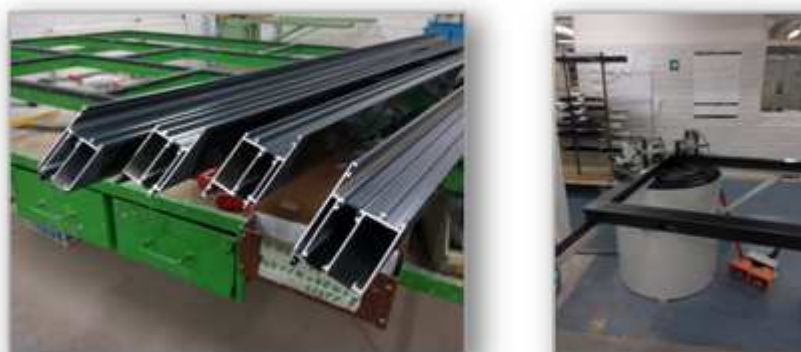
Obr. 7 Naskladněné profily (Vlastní zpracování)

2. Nářezové centrum – Na pracovišti nářezového centra se nachází dva stroje. Prvním z nich je CNC pila. Pracovník dle nářezového výkresu na pile nařeže profily na požadovanou délku. Po nařezání jsou nařezané profily opatřeny výrobním štítkem se všemi potřebnými informacemi pro následující kroky postupu. Profily se poté přesunou ke druhému stroji, CNC fréze. Obsluha CNC frézy načte kód z nařezaného profilu a fréza se automaticky nastaví podle přednastaveného programu z technické přípravy výroby. Po nastavení fréza vyfrézuje potřebné otvory (otvory pro kliky, panty, atd.). Po dokončení tohoto kroku obsluha odloží připravené profily do odkládacích stojanů, kde si je vyzvednou zaměstnanci z následujícího pracoviště.



Obr. 8 CNC pila a CNC fréza (Vlastní zpracování)

3. Příprava – V této části hliníkové divize provádějí práci dva operátoři. Nejprve musí zvážit, o jaký typ zakázky se jedná a podle tohoto faktu pak volí určité spojení rohů a příček. Například u spoje na obrázku níže následuje nanesení lepidla na hranu profilu, popřípadě vložení izolační pěny a vložení rohovníku. Poté se spoj vloží do rohovacího lisu. Dále následuje stažení páskou a zaschnutí lepidla. Doba schnutí závisí na typu lepidla.



Obr. 9 Profily na pracovišti přípravy a rohovací lis (Vlastní zpracování)

4. Gumování a lištování – Na tomto pracovišti vykonává pracovní úkony jedna pracovnice. Jejím úkolem je zalištovat okna a dveře příslušnou zasklívací lištou dle výrobní dokumentace a opatřit je těsnicí gumou. Tuto operaci může provádět buď před operací kování, nebo až po ní, což opět závisí na daném typu zakázky.

5. Sklad kování – Sklad kování obsluhují dvě skladnice. Jejich úkolem je kontrola a vyskladnění materiálu. Skladnice kontroluje a vychystává kování dle čísla zakázky pro výrobu. Kontroluje materiál dle čísel artiklů, rozděluje materiál podle čísel zakázek a vychystává zakázky pro výrobu.

6. Kování – Na tomto pracovišti se očistí otvory po frézování, následuje zakování a zkompletování oken či dveří na základě výrobní dodávky. Příslušné kování je připraveno ze skladu kování dle čísla zakázek. Po dokončení prací se okna či dveře musí nechat pečlivě zkontrolovat výstupní kontrolou dle výrobní dodávky. Výstupní kontrolu provádí mistr.

7. Balení – Poté, co jsou okna či dveře dokončená a zkontrolovaná, následuje balení. Zabalené produkty pak dále odchází na expedici.



*Obr. 10 Výrobky připravené
k expedici (Vlastní zpracování)*

8. Expedice – Na pracovišti expedice je potřeba zkontrolovat veškeré příbaly a kompletnost podle výrobní dodávky. Připravená okna a dveře se poté expedují. Pokud je potřeba okna či dveře zasklít, tak se ještě opatří zasklívacími lištami, podložkami, těsněním a příslušným sklem. Na tomto pracovišti pracuje jeden člověk.

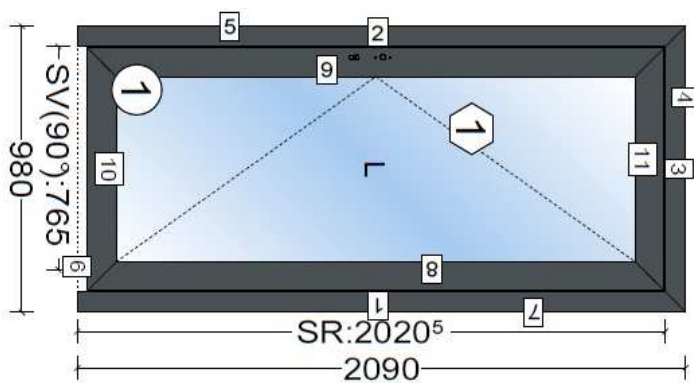
6.5 Procesní analýza

Tab. 4 Procesní analýza jednokřídlých dveří (Vlastní zpracování)

	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání (skladování)	Vzdálenost (m)	Doba (min)
1	Vychystání profilů dle nářezového plánu	●					10
2	Kontrola kvality profilů			■			1
3	Polepení profilů	●					4
4	Vyrovnání profilů dle pořadí	●					0,5
5	Přesun profilů do nářezového centra		➔			7	
6	Nářezání profilů na CNC pile	●					10
7	Přenos nařezaných profilů k CNC fréze		➔			2	
8	Frézování	●					30
9	Odložení vyfrézovaných profilů do regálu		➔			0,5	
10	Vyfrézované profily leží v regálu				▼		115
11	Přesun profilů na pracoviště přípravy		➔			10	
12	Opracování na pracovišti přípravy (slepení, lisování, atd.)	●					53
13	Kontrola kvality slepených dveří			■			2
14	Schnutí lepidla				▼		480
15	Přesun dveří do regálu		➔			7	
16	Slepené profily leží v regálu				▼		194
17	Přesun dveří na pracoviště kování		➔			5	
18	Lištování a gumování	●					51
19	Zakování dveří	●					221
20	Kontrola hotových dveří			■			5
21	Balení	●					8,5
22	Přesun hotových dveří do expedičního skladu		➔				10
	Četnost	9	7	3	3		
	Vzdálenost (m)					31,5	
	Součet času (min)						1195 min = 20hod

Pro bližší a přesnější popis procesů nezbytných pro výrobu hliníkových oken a dveří byla provedena procesní analýza produktu. Konkrétně byl popsán a zaznamenán popis procesu výroby hliníkových jednokřídlých dveří. Tento typ výrobku se na daném pracovišti totiž vyrábí nejčastěji. Daná procesní analýza tedy zaznamenává jednotlivé kroky, kterými jednokřídlé dveře projdou, dále dobu trvání jednotlivých operací a také vzdálenosti, které dveře při výrobě urazí.

Popis toku dveří je zahájen od kroku vychystání profilů dle nářezového plánu a končí naskladněním dveří do expedičního skladu. Dveře jsou tedy vyrobeny asi za 20 hodin. Kromě samotných operací, kdy se na dveřích přímo pracuje, ještě dveře stráví nějaký čas v odkládacích regálech a po dobu 8 hodin ještě dveře musí schnout. To, že dveře stráví nějakou dobu v odkládacích regálech, je dáno tím, že jednotlivá pracoviště musí vždy začít pracovat na zakázce, která musí být dokončena jako první. Pokud tedy například po vyfrézování byly dveře odloženy na necelé 2 hodiny do regálu, neznamenalo to, že by pracovníci z následujícího pracoviště přípravy po tuto dobu nic nedělali, ale že bylo zrovna nezbytné dokončit jinou zakázku a upřednostnit práci na jiném produktu. Dveře pak byly z regálu odebrány až po dokončení zakázky s dřívějším datem dodání zákazníkovi.



Dveře - jednokřídlé

Obr. 11 Jednokřídlé dveře (Interní dokumenty společnosti)

6.5.1 Výběr konkrétního pracoviště

Z procesní analýzy vyplynulo, že nejvíce času zabere v celém procesu výroby dveří doba strávená na pracovišti kování. Činnosti na tomto pracovišti totiž patří k těm nejnáročnějším z celého procesu výroby hliníkových oken a dveří. Jak již bylo výše zmíněno, na pracovišti probíhá kompletace požadovaných produktů.

Již při prvotním zkoumání chodu celé hliníkové divize lze navíc zpozorovat, že pracovníci kování jsou vystaveni různým druhům ergonomických rizik. Pracovníci totiž kvůli montáži

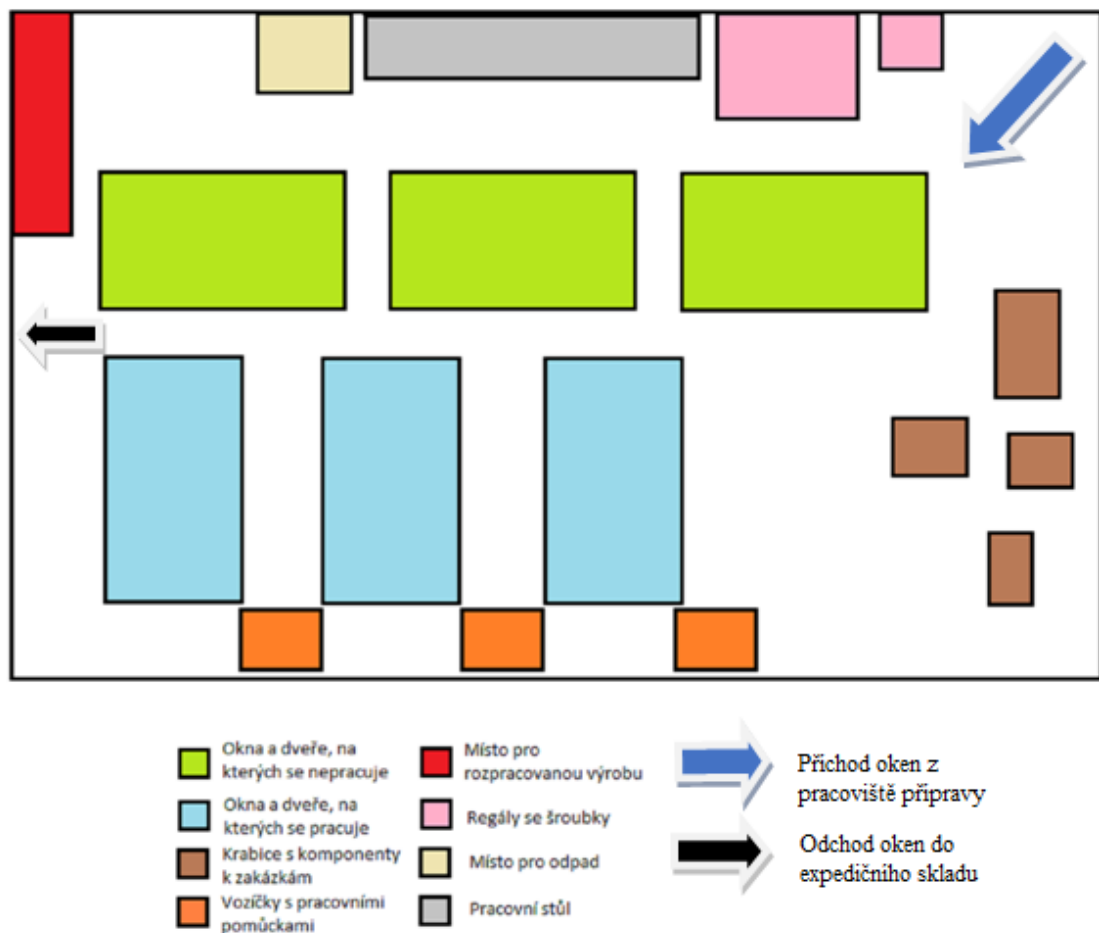
musí v průběhu své práce kromě stoje také často klečat a při finálním sestavování oken musí též vystřídat spoustu různých poloh (ohýbání krku do různých stran, ohýbání zad, trupu, atd.).

Práce je dále obtížná kvůli rozmanitosti vyráběných produktů. Každé dveře či okna jsou v podstatě originální a je třeba je sestavovat podle návodu v katalogu od dodavatele. Daná práce je tedy časově náročná a v celém toku výroby právě na pracovišti kování stráví produkty nejvíce času. Z tohoto důvodu je tedy třeba, aby se kováři mohli plně soustředit na svoji práci a nezdržovali se případným čekáním na potřebné součástky či hledáním pomůcek nutných k výkonu jejich práce. Předmětem zkoumání diplomové práce se tedy, na základě výše zmíněných faktů, stalo právě pracoviště kování.

6.6 Současné uspořádání pracoviště kování

V současné době na pracovišti pracují 3 kováři. Každý z nich pracuje na svém konkrétním produktu. Na pracovišti se však vyskytují i okna a dveře, na kterých se zrovna nepracuje, a pouze zde zabírají místo. Tento problém je docela zásadní, jelikož místa na pracovišti opravdu není dostatek. Každý z kovářů má svůj pojízdný vozíček s pomůckami, ovšem mezi jednotlivými okny není ani prostor na to, aby si pracovníci umístili vozíčky mezi ně a měli tak vše na dosah ruky. Dále když si zaměstnanci chodí pro šroubky, musí se kvůli malému prostoru mezi okny vyloženě proplétat. Přes pracoviště chodí i zaměstnanci z ostatních pracovišť, kteří se taktéž proplétají mezi okny – nejsou zde totiž označené trasy pro průchod přes pracoviště.

Krabice s komponenty k zakázkám leží volně na zemi. Když si tedy zaměstnanci vybírají potřebné součástky, většinou u toho klečí. Co se týče odkládacích ploch, většinou na nich kvůli nepořádku není místo. Zem na pracovišti je pak pokryta linoleem, což je vzhledem k častému klečení při montáži nevyhovující.



Obr. 12 Současná layout pracoviště kování (Vlastní zpracování)

6.6.1 Shrnutí současného uspořádání pracoviště a zjištěné nedostatky

Z analýzy současného uspořádání pracoviště vyplynulo, že se zde z tohoto pohledu vyskytují mnohé nedostatky. Pracoviště je třeba vhodněji uspořádat, a to jednak z pohledu přehlednosti a také z pohledu ergonomického.

Mezi nejzávažnější problémy tedy patří:

- Málo pracovního prostoru pro zaměstnance
- Nedostatek místa pro pohyb po pracovišti
- Nedostatek místa na odkládacích plochách
- Nevyznačené trasy pro pohyb zaměstnanců po pracovišti
- Nevhodný povrch podlahy

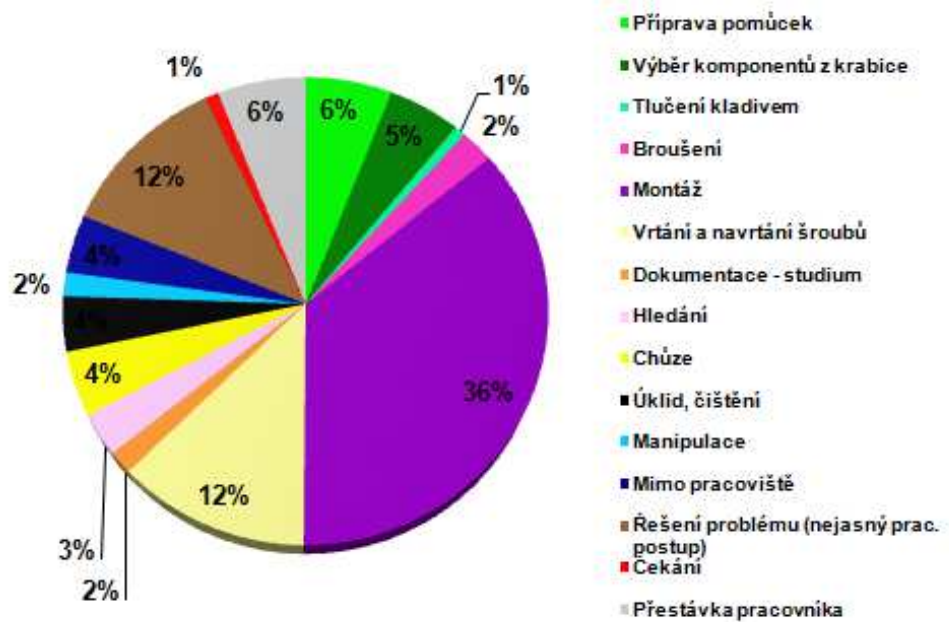
6.7 Snímek pracovního dne

Pracoviště kování bylo dále podrobena analýze činnosti pracovníků, a to prostřednictvím snímku pracovního dne jednotlivce. Tato metoda byla využita za účelem podrobného zkoumání každodenní činnosti kovářů. Jelikož cílem této diplomové práce je co nejvíce zefektivnit dané pracoviště, je třeba nejprve vhodně zaznamenat jeho běžný chod a odhalit případné nedostatky. Metodou snímkování lze dopodrobna zaznamenat veškeré činnosti na pracovišti a také doby jejich trvání. V průběhu snímkování lze zároveň zanalyzovat organizaci práce a odhalit různé formy plýtvání, například v podobě nadbytečné chůze, hledání či čekání.

Na pracovišti kování standardně pracují 3 kováři. Analýze snímkování tedy byli podrobeni právě tito stálí zaměstnanci pracoviště kování. Výstupem snímkování jsou tedy tři snímky pracovního dne každého kováře po dobu trvání jedné standardní směny. Snímky jsou podrobněji rozebrány a okomentovány na následujících stránkách.

6.7.1 Snímek pracovního dne č. 1

Snímek pracovního dne prvního zkoumaného kováře ukázal, že z 67% se kovář plně věnoval práci, avšak z 33% byla jeho práce narušena různými překážkami. Mezi produktivní činnosti byly zařazeny činnosti jako příprava pomůcek nutných pro montáž (např. výměna vrtáků), tlučení kladivem, broušení, samotná montáž (přípevnění kliky, pantů atd.), vrtání a navrtání šroubů, studium výrobní dokumentace a úklid pomůcek a čištění oken. Mezi činnosti, které zbytečně pracovníka zdržovaly v jeho práci, byly zařazeny činnosti jako výběr komponentů z krabice, hledání, chůze, manipulace, čekání, řešení různých problémů atd. Tyto činnosti byly stejně rozděleny i v následujících dvou snímcích. Procentuální poměr činností prvního pracovníka za směnu lze vidět v grafu níže.

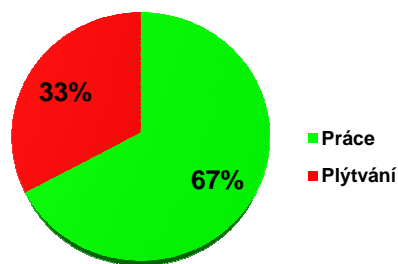


Obr. 13 Snímek pracovního dne prvního pracovníka (Vlastní zpracování)

Pracovník se během směny zdržoval tím, že si vždy nejdříve musel vybrat komponenty potřebné k montáži konkrétního montovaného okna či dveří z krabice, kde byly dohromady pomíchány komponenty na jednu celou konkrétní zakázku. K jeho dalšímu hlavnímu zdržení pak přispělo hledání různých nástrojů a pomůcek potřebných pro jeho práci, neustálá chůze pro tyto pomůcky a také konzultace nejasného pracovního postupu s kolegou. Konkrétní doby trvání nejzávažnějších zdržujících činností byly:

- Výběr komponentů z krabice – 24:42 min
- Hledání – 14:50 min
- Chůze – 22:17 min
- Řešení problému – 58:18 min.

Čas týkající se činnosti označené jako řešení problému dosáhl velmi vysoké hodnoty, a to necelou hodinu. Bylo to způsobeno nejasným pracovním postupem u konkrétního typu dveří.

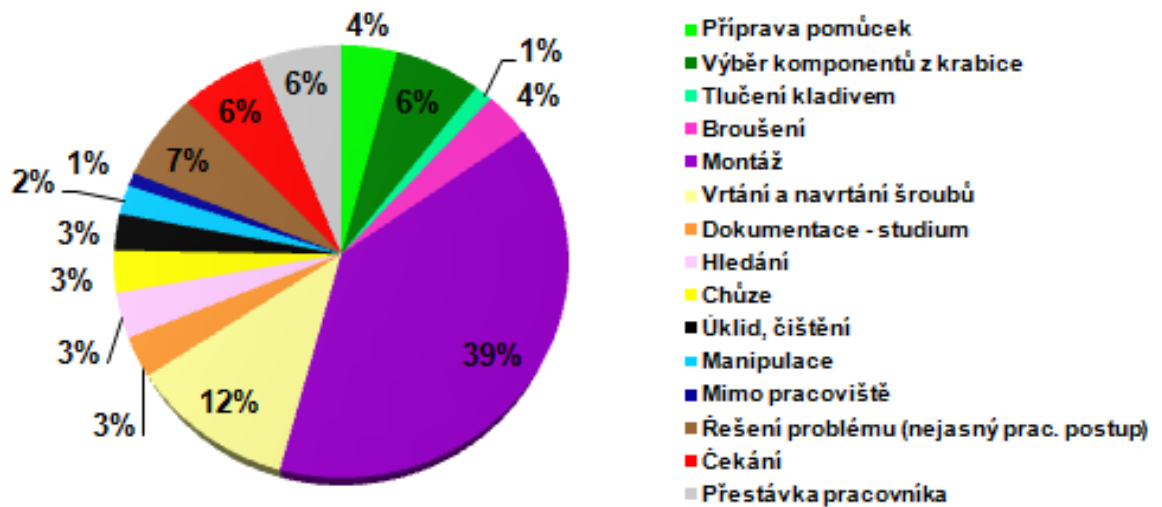


Obr. 14 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování)

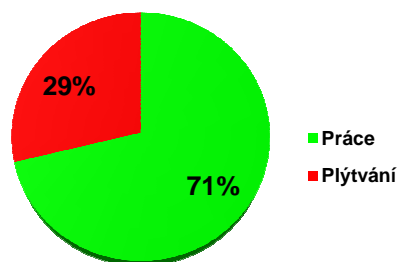
6.7.2 Snímek pracovního dne č. 2

Snímek pracovního dne druhého zkoumaného pracovníka ukázal, že poměr práce vůči zdržujícím činnostem byl 71% k 29%. Procentuální poměr všech činností je opět zobrazen v grafu níže. Pracovník byl znovu zdržován výběrem komponentů z krabice, hledáním, chůzí, atd. V průběhu směny však vyplynul na povrch další ze závažných problémů na pracovišti. V den snímkování na pracovišti totiž nebyla přítomna skladnice. V takovém případě za ni ve skladu kování zaskakuje mistr, který ovšem neví, kde přesně se jaké součástky potřebné k montáži nacházejí. Sklad totiž není uspořádán podle standardu, ale pouze podle zvyku a systému skladnice, kdy jen ona sama ví, kde co přesně je. Pracovník kování se tedy v návaznosti na sklad zdržel čekáním na potřebné součástky, a to až v celkovém čase 30:12 min. Další závažná zdržení se pohybovala v časech:

- Výběr komponentů z krabice – 31:22 min
- Hledání – 16:47 min
- Chůze – 15:28 min
- Řešení problému – 32:52 min.



Obr. 15 Snímek pracovního dne druhého pracovníka (Vlastní zpracování)



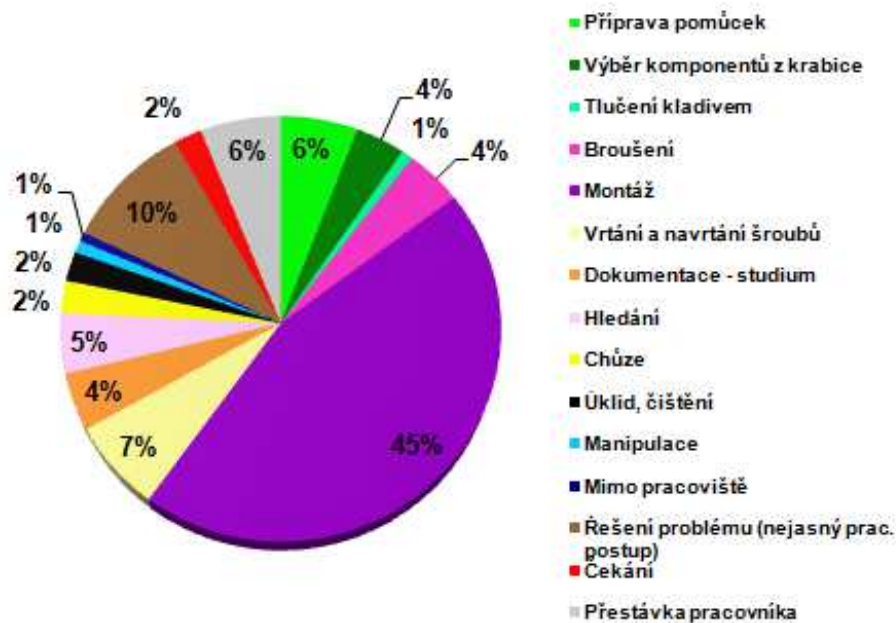
Obr. 16 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování)

6.7.3 Snímek pracovního dne č. 3

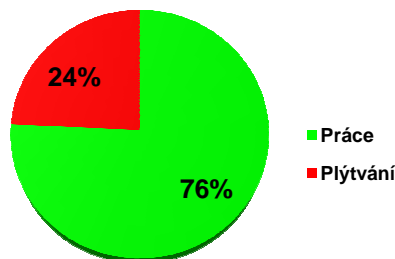
Při posledním provádění snímku pracovního dne se ukázalo, že pracovník pracoval 76% času ze své směny a zbylých 24% byl zdržován různými formami plýtvání. Opět jako v předchozích dvou situacích mu zabral nějaký čas výběr komponentů z krabice, chůze atd. V průběhu směny však několikrát došlo k hledání silikonu, nýtovaček či čisticích prostředků na okna. Tyto prostředky nemá, z důvodu četnosti jejich používání za směnu, každý pracovník svoje, ale jsou společné pro všechny kováře. Zaměstnanci si však pomůcky vezmou z odkládacího místa, vykonají s nimi potřebnou práci, ale už pomůcky nevrátí zpět na své místo, protože vlastně ani vyznačené místo pro tyto pomůcky na pracovišti nikde

není. Tyto pomůcky se tedy volně povalují různě po celém pracovišti a často dochází k jejich dlouhému hledání. Dalším dlouhým zdržením během směny se stalo řešení problému a to konkrétně v čase 48:21 min. Pracovníka v jeho práci totiž zbrzdila nepřehledná výrobní dokumentace, což lze opět považovat za vážný problém. Další zdržování během směny způsobilo:

- Výběr komponentů z krabice – 18:31 min
- Hledání – 22:35 min
- Čekání – 10:22 min.



Obr. 17 Snímek pracovního dne třetího pracovníka (Vlastní zpracování)



Obr. 18 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování)

6.7.4 Shrnutí snímkování a zjištěné nedostatky

Při snímkování všech tří pracovníků vyplynuly na povrch různé problémy, které je zdržují v plynulém vykonávání jejich práce. Všichni pracovníci zde pracují už nějakou dobu a problémy tedy nevyplývají z jejich nezkušenosti, ale jsou způsobeny vnějšími okolnostmi.

Zjištěné nedostatky:

1. Výběr komponent z krabice - zaměstnanec si musí vždy vybrat z krabice, obsahující komponenty pro celou zakázku, komponenty ke konkrétním dveřím, místo toho, aby si potřebné komponenty mohl vzít rovnou a nemusel je vybírat.

2. Hledání pomůcek - občas se stane, že zaměstnanec nemůže hned najít například potřebný šroubek k výkonu jeho práce či různý šroubovák atd. Co se však stává častěji, je hledání pomůcek společných pro všechny zaměstnance, které nemají pevně stanovené své místo a povalují se různě po pracovišti.

3. Nejasný pracovní postup – kováři se denně setkávají s různými typy oken a dveří. Postupují podle pracovního postupu vypracovaného v katalogu od konkrétního dodavatele. Občas se však stane, že například konkrétní typ dveří dělají pouze dvakrát do měsíce a pracovním postupem si nejsou tak zcela jisti. Stává se, že při montáži naráží na různé problémy, které si však nikam nezaznamenají a při opětovné montáži se opět potýkají s tím samým problémem a ztrácí tak řešením těchto nejasností spoustu času.

4. Čekání na sklad – během snímkování došlo k opakovanému čekání na vychystání materiálu ze skladu kování. Tento nedostatek je dán nevhodným uspořádáním skladu, který je nepřehledný a pro všechny ostatní zaměstnance, kromě skladnice, se zdá být bez nějakého většího systému uspořádání.

- **Sklad kování se tedy na základě tohoto zjištěného problému a na základě návaznosti s pracovištěm kování stal druhým vybraným pracovištěm, kde je třeba nezbytné provést změny, které povedou ke zlepšení současného stavu na tomto pracovišti.**

5. Nepřehledná výrobní dokumentace – dalším neméně důležitým problémem vyskytujícím se na pracovišti je nepřehledná výrobní dokumentace. Zaměstnanci se v dokumentaci někdy nevyznají a připisují tuto chybu zaměstnancům technické přípravy výroby, kteří podle nich dostatečně nepřizpůsobují dokumentaci realitě. Dle konzultace s mistrem totiž

na pracovišti vážne komunikace právě mezi těmito dvěma skupinami lidí a dochází tak k dalšímu zbytečnému plýtvání během montáže.

6. Chůze – zaměstnanci při své práci často chodí pro různé pomůcky, které potřebují pro výkon své práce. Tento fakt je spojen s hledáním nástrojů, které musí různě hledat po pracovišti a chodit pro ně. A dále také zřejmě se špatnou organizací práce. Místo toho, aby si zaměstnanec nachystal potřebné šroubky najednou, chodí si pro ně v průběhu práce zvlášť, když zrovna v pracovním postupu narazí na konkrétní typ šroubku.

6.8 Analýza současné situace pracoviště z pohledu pořádku, čistoty a vizualizace

Aby na pracovišti nedocházelo k žádným formám plýtvání v podobě hledání, nadbytečných zásob atd., je potřeba udržovat pracoviště přehledné a čisté. Dalším nezbytným prostředkem pro udržení plynulého chodu výroby ve společnosti je sdílení důležitých informací prostřednictvím vhodných vizualizačních prostředků. Mít čisté, přehledné a dostatečně vizualizované pracoviště je pak považováno za základní pilíř provozování štíhlého podniku. Ke zjištění současného stavu na pracovišti z tohoto hlediska byl využit audit 5S a vizualizace a také přímé pozorování. Audit byl vyplněn z pohledu mistra a bylo také přidáno mé vlastní hodnocení.

Z pohledu mistra je pracoviště čisté, přehledné a dostatečně vizualizované z 58%, avšak z mého pohledu pouze z 35%. Takovýto stav je tedy opravdu nevyhovující a je tedy nezbytné tuto situaci napravit a soustředit se na problémové oblasti.

Tab. 5 Hodnocení auditu (Vlastní zpracování)

Slovní hodnocení	Počet bodů
ano	2
částečně	1
ne	0

Tab. 6 Audit 5S a vizualizace (Vlastní zpracování)

	Mistr	Student
Pracoviště je čisté, přehledné a uspořádané.	ano	částečně
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	ano	ne
Na pracovišti jsou vyznačeny logistické cesty.	ne	ne
Na pracovišti je dodržován pravidelný úklid.	ano	částečně
Jsou zavedeny standardy 5S.	ne	ne
Všechna nekvalita je vytříděna a označena.	ano	ano
Pomůcky a nástroje jsou označeny.	ne	ne
Je snadné nalézt součást nebo pomůcky pro výrobní činnosti.	ano	částečně
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě nástěnek a informačních tabulí, které obsahují potřebné a aktuální informace.	ano	částečně
Věci jsou uloženy na definovaných místech.	ne	ne
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup.	částečně	částečně
Vzdálenosti na pracovišti jsou minimální.	částečně	částečně
Jsou vypracovány všechny potřebné standardy (prac. postupy, standard čistého pracoviště, atd.).	částečně	částečně
Počet bodů	15 z 26	9 z 26
Dosažená výše v %	58%	35%

6.8.1 Shrnutí a zjištěné nedostatky z pohledu čistoty, přehlednosti a vizualizace

Na první pohled je zřejmé, že pracoviště není ideálně čisté, přehledné ani nejvhodněji uspořádané (viz obrázky 19, 20 a 21). Na pracovišti se nachází různé nepotřebné věci, které pouze zabírají místo a nejsou potřebné k výkonu práce. Některé prostory a úložná místa jsou nepřehledná a je zde nepořádek. Pracovní pomůcky nemají přesně stanovené své místo pro uložení, tím pádem dochází k jejich občasnému hledání a následovnému plýtvání časem. Co se týče úklidu, provádí se denně po ukončení směny. Pracoviště by si však zasloužilo úklid generální. Aby pak zaměstnanci věděli, jak má takovéto uklizené pracoviště po provedení celkového úklidu i po ukončení směny vypadat, bylo by vhodné vytvořit potřebné standardy. K napomáhání udržení cílové podoby pracoviště je pak třeba provádět pravidelné kontroly dodržování těchto vytvořených standardů.

Z dané situace vyplývá, že na pracovišti je vše většinou založeno na zvyku. V případě, že přijde na pracoviště nový zaměstnanec, nebude moci využít žádných standardů a návodů, které by mu ulehčily jeho práci, jelikož se na pracovišti žádné takové pomocné prostředky

nevyskytují. Je proto třeba zaměstnancům ukázat, že je zde možnost ulehčit jim jejich práci a také jim pomoci si uvědomit, že ne všechna zaběhlá pravidla jsou ideálním stavem.

Prvků vizualizace je na pracovišti využito jen málo. Na pracovišti se sice nachází nástěnky, ovšem informace na nich dle mého názoru nejsou dostačující. Co se týče označení jednotlivých pracovišť, toto označení zcela chybí. Na podlaze se pak vyskytují žluté čáry, které absolutně nesouvisí s vyznačením výrobních prostor. Tyto čáry zde zůstaly po předchozí firmě a nikdo je dosud neupravil dle současného uspořádání pracoviště. Dále zde zcela chybí vyznačené trasy pro pohyb po pracovišti, což je z pohledu bezpečnosti opravdu nevyhovující. Dostatečné označení materiálu ve výrobě opět chybí.

Je tedy potřeba, aby se daná situace začala řešit a na pracoviště se doplnily různé vizuali-zační prvky, které napomohou jednak k lepší organizaci práce a uspořádání pracoviště, ale také k usnadnění práce a zvýšení bezpečnosti.



Obr. 19 Nepořádek na pracovišti (Vlastní zpracování)



Obr. 20 Nepořádek na pracovišti (Vlastní zpracování)



Obr. 21 Současná podoba tabule na pracovišti kování (Vlastní zpracování)

6.9 Analýza z pohledu ergonomie pracoviště

Již při prvním pozorování je jasné, že pracoviště zdaleka neodpovídá ergonomickým zásadám tak, jak by správně mělo. Společnost se o hledisko ergonomie podrobněji doposud vůbec nezajímala, proto je nezbytné tento nedostatek napravit. Aby totiž zaměstnanci pracovali s takovým výkonem, jaký se od nich očekává, musí tomu také mít přizpůsobené pracovní podmínky, jejich pracovní místo, vhodné pracovní pomůcky atd. Pokud se chce podnik navíc vyznačovat dobrou pověstí a zaměstnávat spokojené zaměstnance, musí o ně v tomto ohledu jevit zájem a snažit se jim jejich práci co nejvíce ulehčit.

Analýza byla provedena prostřednictvím různých druhů vhodných checklistů (viz tabulka 4 a přílohy č. I, II a III).

6.9.1 Metoda profesiografie

Aby bylo odhaleno případné riziko plynoucí z vykonávané činnosti na pracovišti kování, byla zde použita metoda profesiografie. Kontrolní list byl vyplněn na základě kritérií a faktorů umístěných v Příloze P X. Tento jeden z mnoha kontrolních listů zkoumání ergonomického rizika byl využit jako první, z důvodu počátečního posouzení zatížení zaměstnanců a náročnosti vykonávané práce. Nejprve byly do tabulky ohodnoceny, škálou od 1

do 5, jednotlivá kritéria daného checklistu. Na základě těchto vyplněných údajů pak bylo vypočteno celkové vyhodnocení pracovního zatížení na daném pracovišti.

Tab. 7 Metoda profesiografie (Vlastní zpracování)

Metoda profesiografie - pracoviště kování						
Číslo položky	Hodnocené kritérium	Hodnocení				
		1	2	3	4	5
1	Fyzická zátěž	X				
2.1	Prsty a ruce				X	
2.2	Chodidla a nohy				X	
2.3	Páteř				X	
2.4	Ramena				X	
3.1	Poloha ve stoje				X	
3.2	Prostor pro chodidla a nohy				X	
3.3	Dosah pro horní končetiny				X	
4	Požadavky na zrak		X			
5	Požadavky sluch	X				
6	Postřeh, pozornost			X		
7	Požadavky na proces myšlení			X		
8	Požadavky na odpovědnost			X		
9	Psychické nároky			X		
10	Pracovní rytmus			X		
11	Rychlost práce			X		
12.1	Osvětlení a podmínky viditelnosti	X				
12.2	Hluk a akustické podmínky		X			
12.3	Chvění a vibrace	X				
12.4	Mikroklimatické podmínky		X			
12.5	Zápach		X			
13	Působení chemických činitelů		X			
14	Nebezpečí úrazu	X				
15	Nebezpečí vzniku chorob z povolání		X			
16	Celkové posouzení prostředí			X		
Součet hodnocení sloupců		5	6	7	7	0
Součet hodnocení sloupců x váhový koeficient		5	12	21	28	0
CELKEM		66 / 16 = 4,125				

Tab. 8 Hodnocení metody profesiografie (Marek a Skřehot, 2009, s. 114)

Stupeň náročnosti práce	Rozpětí hodnot získaných hodnocením	Pracovní zatížení a nároky na pracovníka
1	1,0 - 1,5	Velmi malé
2	1,6 - 2,5	Malé
3	2,6 - 3,5	Střední
4	3,6 - 4,5	Zvýšené
5	4,6 - 5,0	Vysoké

6.9.1.1 Shrnutí metody profesiografie

Analýza profesiografie odhalila **zvýšené** riziko na pracovišti kování plynoucí z daného pracovního zatížení a nároků na pracovníky a potvrdila tak nutnost dalšího zkoumání z hlediska optimálního nastavení ergonomie pracoviště. Na základě tohoto zvýšeného rizika je třeba provést další analýzy, které se budou blíže věnovat negativním faktorům nepříznivě ovlivňujícím činnost pracovníků. Již při prvním pohledu je zřejmé, že spíše než na fyzikální činitele pracovního prostředí (jako jsou osvětlení, hluk atd.) se bude třeba zaměřit na vhodnost pracovní polohy a uspořádání pracovního místa pracovníků.

6.9.2 Checklisty

Pro podrobnější ergonomickou analýzu daného pracoviště byly dále využity ergonomické checklisty (kontrolní listy) vydané Státním zdravotním úřadem. Účelem vyplnění těchto formulářů bylo odhalení případného rizika a po konečném odhalení těchto možných rizik zamýšlení se nad možnými nápravnými opatřeními. Pro bližší zkoumání byly použity následující checklisty:

- Checklist pro základní ergonomická rizika (viz Příloha P I)
- Checklist pro uspořádání pracovního místa (viz Příloha P II)
- Checklist pro základní ergonomické hodnocení pracovního místa s ohledem na onemocnění pohybového aparátu (viz Příloha P III).

Tyto konkrétní typy checklistů byly vybrány na základě bližšího pozorování pracoviště, jelikož právě tyto zkoumané oblasti se zdály být v rozporu s dodržováním souvisejících ergonomických pravidel. Formuláře byly vyplněny mnou a následovně prokonzultovány s mistrem pracoviště kování. Originální vzory těchto checklistů jsou zobrazeny na konci této práce v přílohách.

Pro bližší představu způsobu vyplňování checklistů byla vytvořena tabulka 6 níže, kam byly umístěny a vyplněny vybrané otázky z checklistu pro základní ergonomická rizika.

Tab. 9 Vybrané otázky z checklistu pro základní ergonomická rizika (Hlávková a Valečková, 2007, s. 14 – 15)

	ANO	NE	POZNÁMKA
Jsou rozměrové parametry pracovního místa dostatečné?		X	Pracovník vedle sebe nemá kvůli špatnému uspořádání pracoviště místo na vozíček s pomůckami. Šíře volné plochy pro pohyb nesmí být v žádném místě zúžena pod 1m, což ne vždy odpovídá.
Je zvolená základní pracovní poloha vhodná?		X	Nejvhodnější je střídání sedu a stoje, v tomto případě je základní poloha pouze stoj (pracovník také často klečí).
Jsou používané nástroje a nářadí vyhovující?	X		Nejčastěji pracovník používá vrtačku, v tomto případě se jedná o vhodnou lehkou akuvrtačku.
Jsou používané OOPP vhodné?		X	Pracovníci při manipulaci s okny nepoužívají rukavice. Nepoužívají je ani při častém vrtání, kdy dochází k vibracím.
Vyskytují se při práci další rizikové faktory (chlad, teplo, vibrace)?		X	Na daném pracovišti se nevyskytuje žádný ze zmíněných rizikových faktorů.

6.9.2.1 Shrnutí analýzy pomocí checklistů a zjištěné nedostatky

Provedením dané analýzy vyplynulo na povrch několik nedostatků. Rozměrové parametry pracovního místa nejsou dostatečné. Jak již bylo popsáno v analýze uspořádání pracoviště (kapitola 6.6), pracovníci pro výkon své práce nemají dostatek prostoru. Okna a dveře jsou namačkány na sobě a pracovníci nemají možnost umístit si vedle sebe vozíček s pomůckami a musí se pro pomůcky nevhodně otáčet. Tento fakt je tedy v rozporu s vhodným uspořádáním pracovního místa. Nářadí není před pracovníky a dochází k opakovaným nevhodným rotacím trupu. Stejně tak prostor pro pohyb po pracovišti je nedostatečný. K nevhodné pracovní poloze pak dochází při výběru potřebných komponentů z krabic, jelikož tyto krabice leží na zemi a zaměstnanci se musí pro součástky ohýbat či při jejich výběru klečet.

Co se týče pracovní polohy, pracovníci po většinu směny stojí a také často klečí. Za nejvhodnější pracovní polohu se všeobecně považuje střídání stoje a sedu, což opět dané pracoviště nesplňuje. Vzhledem k častému stoji a klečení by pak měla být podlaha opatřena například koberci pro odlehčení zátěže pracovníkům. Podlaha je však v tomto případě pokryta pouze linoleem.

Pokud jde o manipulaci s břemeny, pracovníci musí během směny kvůli montáži několikrát okna a dveře otáčet. Většina produktů je značně těžká, tudíž jsou nuceni při otáčení vždy poprosit o pomoc své kolegy. To samé platí pro přenášení oken a dveří z vedlejšího pracoviště. Místo využívání pojízdných vozíčků na okna pracovníci opět přenášejí produkty ručně, což je opět v rozporu s ergonomickými zásadami. Kromě tímto způsobené fyzické námahy tedy dochází i ke zdržování ostatních kolegů od jejich práce.

Při manipulaci s okny pak pracovníci nepoužívají žádné ochranné rukavice, což vzhledem k bezpečnosti práce není opět vhodné.

Naopak jako vyhovující se ukázaly být vlivy pracovního prostředí, jako je osvětlení, chlad, mikroklima, eliminace hluku atd. V tomto ohledu není na pracovišti mnoho k vytknutí, světlo, teplota a další podobné faktory nijak nenarušují průběh práce na daném pracovišti. Stejně tak nástroje a nářadí jsou vyhovující a přizpůsobené dané práci. Například k vrtání se již v současnosti používají akuvrtačky, které jsou dostatečně odlehčené. Výška pracovní roviny také vyhovuje doporučeným rozměrům (odpovídá u všech zaměstnanců výšce lokte nad podlahou).

Hlavními zjištěnými nedostatky jsou tedy:

- Nedostatek pracovního prostoru pro pohyb
- Nevhodné uspořádání pracovního místa
- Nevhodné uložení materiálu
- Nevhodné pokrytí podlahy
- Chybějící židle
- Chybějící nástroje pro ulehčení manipulace s okny a dveřmi
- Absence rukavic.

7 SHRNU TÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU

Cílem analytické části byl podrobnější popis současné situace na vybraném pracovišti. Nejprve byly zmíněny základní údaje o firmě a dále bližší informace o konkrétním analyzovaném pracovišti. Dále následovalo použití různých analýz. Konkrétní použité analýzy byly: procesní analýza, analýza současného uspořádání pracoviště, snímky pracovního dne, audit 5S a vizualizace, metoda profesiografie a další vybrané ergonomické checklisty.

Na základě vypracování procesní analýzy a následné konzultaci s mistrem bylo pro diplomovou práci vybráno pracoviště kování. Činnosti na tomto pracovišti patří v procesu výroby hliníkových oken a dveří mezi ty nejnáročnější a jak potvrdila procesní analýza, výrobky na tomto pracovišti tráví nejdelší dobu. Bylo tedy rozhodnuto, že je zde nezbytné provést určité změny a snažit se o lepší uspořádání pracoviště, snížení neproduktivních činností, snížení ergonomických rizik atd.

Z dalších analýz provedených na pracovišti kování pak na povrch vyplynulo několik různých problémů a nedostatků, které byly vždy na konci dané kapitoly shrnuty a okomentovány. Tyto problémy jsou znovu pro větší přehlednost uspořádány v následující tabulce (viz tabulka 10) a je k nim navíc přidán návrh na jejich řešení. Tyto návrhy budou dále podrobněji a blíže popsány v následující projektové části.

Při analýze pak navíc na povrch vyplynul nedostatek v podobě nevhodně uspořádaného skladu kování, který má samozřejmě přímou návaznost na pracoviště kování. Sklad kování se tedy stal druhým vybraným pracovištěm, na kterém je nutno provést určité změny.

Jednotlivé návrhy jsou sepsány v kapitolách:

- Změna uspořádání pracoviště – kapitola 9.7
- Zavedení metody 5S – kapitola 9.1
- Vizualizace (vyznačení tras) – kapitola 9.2 (současně souvisí kapitola 9.1 a 9.7)
- Vychystání komponentů ke konkrétnímu typu okna/dveří – kapitola 9.3
- Vypracování záznamu o problému při konkrétní zakázce – kapitola 9.5
- Vhodné uspořádání skladu – kapitola 9.6
- Vytvoření přehledné přílohy k výrobní dokumentaci – kapitola 9.4
- Vytvoření potřebných standardů – kapitola 9.1
- Návrhy týkající se ergonomie (podložky, židle, manipulační vozík, atd.) – kapitola 9.8

Tab. 10 Shrnutí zjištěných problémů a návrh na jejich řešení (Vlastní zpracování)

Typ analýzy	Zjištěné problémy a nedostatky	Návrhy na řešení problému
Analýza současného uspořádání pracoviště	málo pracovního prostoru pro zaměstnance	změna uspořádání pracoviště
	nedostatek místa pro pohyb po pracovišti	změna uspořádání pracoviště
	nedostatek místa/nepořádek na odkládacích plochách	zavedení metody 5S
	nevyznačené trasy pro pohyb	vyznačení tras - vizualizace
	nevhodný povrch podlahy	pořízení ergonomických podložek
Snímky pracovního dne	dlouhý výběr komponent z krabice	vychystání komponentů ke konkrétnímu typu okna/dveří
	hledání pomůcek	zavedení metody 5S (+ stůl pro společné pomůcky)
	nejasný pracovní postup	vypracování záznamu o problému při konkrétní zakázce
	čekání na sklad	vhodné uspořádání skladu
	chůze	změna uspořádání pracoviště (+ přichystání šroubků dopředu)
	nepřehledná výrobní dokumentace	vytvoření přehledné přílohy k výrobní dokumentaci
Audit 5S a vizualizace	neuspořádané, nepřehledné pracoviště, nepořádek na pracovišti	zavedení metody 5S
	absence standardů	vypracování potřebných standardů
	nedostatek vizualizačních prostředků	Vizualizace
Checklisty (kontrolní listy)	nedostatek pracovního prostoru pro pohyb	změna uspořádání pracoviště
	nevhodné uspořádání pracovního místa	změna uspořádání pracoviště
	nevhodné uložení materiálu	změna uložení materiálu
	nevhodný povrch podlahy	pořízení ergonomických podložek
	chybějící židle	pořízení židle
	absence nástrojů ulehčujících manipulaci	pořízení manipulačního vozíku
	absence rukavic	pořízení rukavic

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

8 VYMEZENÍ PROJEKTU

Následující část diplomové práce se věnuje vytvoření samotného projektu na optimalizaci vybraných pracovišť. Projekt vychází z teoretických poznatků, ale zejména je založen na informacích získaných podrobnější analýzou daného pracoviště. Cílem tohoto projektu je tedy pomocí vybraných metod PI a různých racionalizačních myšlenek zlepšit současný stav na pracovištích a ulehčit tak práci zaměstnancům. Společnost doposud s oborem PI nemá zkušenost a nezaměstnává žádného průmyslového inženýra. Snahou tohoto projektu je tedy seznámit firmu s tímto oborem a poukázat na možnosti jeho využití. Projekt je vypracován jako návrh možných řešení pro vedení společnosti, které pak dle svého uvážení realizuje daný projekt buď jen z části, či naopak v celém rozsahu.

8.1 Název projektu

Projekt optimalizace vybraných pracovišť ve vybrané firmě

8.2 Cíle projektu

8.2.1 Hlavní cíl projektu

Zlepšení současného stavu na pracovišti kování a skladu kování pomocí vybraných metod PI

8.2.2 Dílčí cíle

Dílčí cíle byly stanoveny na základě nedostatků identifikovaných v analytické části a těmito cíli jsou:

- Vypracování návrhu na zavedení metody 5S
- Vypracování návrhu na vizualizaci pracoviště
- Vypracování návrhu na změnu uspořádání pracoviště
- Vypracování návrhu vedoucího ke zlepšení stavu z pohledu ergonomie pracoviště
- Vypracování návrhu na vychystání komponentů ke konkrétnímu typu produktu
- Vypracování návrhu na vhodnější uspořádání skladu kování
- Vypracování potřebných standardů
- Vypracování přehledné přílohy k výrobní dokumentaci
- Vypracování šablony pro záznam o problému při konkrétní zakázce

8.3 Harmonogram projektu

Obrázek 22 zobrazuje veškeré aktivity, které vedly ke zpracování projektu v rámci této diplomové práce. Po zadání projektu firmou a seznámení se s firmou byla zpracována procesní analýza, která vedla k výběru konkrétního zkoumaného pracoviště. Dále následovalo bližší seznámení se s chodem pracoviště a poté proběhla samotná analýza současného stavu na pracovišti. Po provedení jednotlivých analýz byly vždy také vyhodnoceny výsledky analýz. Na základě zjištěných nedostatků, vyplývajících z analýz, byly následně zpracovány návrhy projektového řešení, které byly také později ve společnosti prezentovány. Po zavedení částečných změn byl také navíc proveden kontrolní snímek pracovního dne.

Aktivita	Leden				Únor				Březen				Duben			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Zadání projektu																
Seznámení se s vybranou společností																
Vyhotovení procesní analýzy																
Výběr konkrétního pracoviště																
Seznámení se s procesy na pracovišti																
Analýza současného stavu na pracovišti																
Vyhodnocení výsledků analýz																
Zpracování návrhů projektového řešení																
Prezentace výsledků																
Realizace metody 5S na prac. stole																
Provedení kontrolního snímku prac. dne																
Možná implementace navrhovaných řešení																

Obr. 22 Harmonogram projektu diplomové práce (Vlastní zpracování)

8.4 Logický rámec projektu

Pro stručný a přehledný popis projektu byl zpracován logický rámec. V logickém rámci projektu jsou definovány cíle projektu, a to jak cíl hlavní, tak cíl projektový. Dále jsou zde zmíněny výstupy, které budou výsledkem projektu a také jednotlivé klíčové aktivity, které povedou právě k dosažení daných výstupů. Logický rámec dále obsahuje objektivně ověřitelné ukazatele (které by měly prokazovat dosažení stanovených cílů), na které navazuje část s názvem zdroje a prostředky k ověření. Tato část pak zmiňuje, kde je možné tyto informace k ověření ukazatelů najít. Dále jsou v logickém rámci zmíněny prostředky, které jsou potřeba pro realizaci aktivit projektu a také předběžné podmínky, které je nutné splnit před zahájením projektu. V neposlední řadě je v logickém rámci zmíněn časový rámec aktivit a jsou zde zmíněna rizika, která se mohou během projektu vyskytnout. Tato rizika zároveň slouží jako podklad pro RIPRAN analýzu, které se věnuje následující podkapitola.

Logický rámec je součástí této diplomové práce, lze ho najít v přílohách (konkrétně viz Příloha P XI).

V přílohách je také uložena kritériální SWOT analýza projektu (viz Příloha P XIV).

8.5 RIPRAN analýza

Součástí diplomové práce je také riziková analýza RIPRAN (Risk Project Analysis), která identifikuje možné nežádoucí situace, které by mohly nastat během realizace projektu. Analýza RIPRAN je umístěna v přílohách této diplomové práce (viz. Příloha XII).

Mezi největší rizika, která mohou během realizace projektu nastat, patří neochota zaměstnanců a firmy přijímat změny. Toto riziko vyplývá z toho, že se lidé většinou změnám brání a nechtějí dělat věci jinak, než byli doposud zvyklí. Hodnota rizika je také zvýšena závažností dopadu rizika na průběh projektu v tom smyslu, že pracovníci tedy nebudou během zavádění změn spolupracovat a dojde tak k ohrožení celého projektu. Jako druhé největší riziko bylo stanoveno nesplnění stanovených cílů, které by mohlo zapříčinit negativní scénář ve formě nespokojené společnosti a také následné neobhájení diplomové práce.

Tab. 11 Pravděpodobnost, hodnota rizika a reakce (Vlastní zpracování)

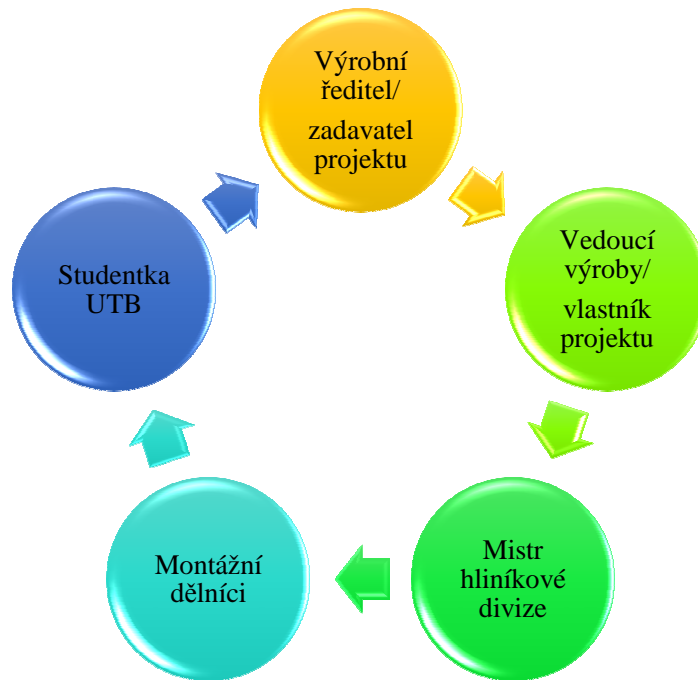
PRAVDĚPODOBNOST			HODNOTA RIZIKA A REAKCE			MP	SP	VP
MP	Malá	pod 33%	VHR	vyhnutí se riziku	MD	MHR	MHR	SHR
SP	Střední	33% - 66%	MHR	akceptace	SD	MHR	SHR	VHR
VP	Vysoká	nad 66%	SHR	tvorba rizikového plánu	VD	SHR	VHR	VHR

Tabulka 12 Škoda/dopad rizika (Vlastní zpracování)

ŠKODA (DOPAD)		
MD	Malý dopad	Dopady vyžadují určité zásahy do plánu projektu. Škoda do 0,5 % z celkové hodnoty projektu.
SD	Střední dopad	Ohrožení týmu, nákladů, zdrojů, což bude vyžadovat mimořádné akční zásahy do plánu projektu. Škoda 0,5 % až 20 %.
VD	Velký dopad	Ohrožení cíle. Ohrožení koncového termínu, možnost překročení celkového rozpočtu. Škoda přes 20 % z celkové hodnoty.

8.6 Projektový tým

Členové projektového týmu jsou zobrazeni na obrázku 21 níže. Jelikož chce firma zůstat v anonymitě, nejsou zde zmíněna konkrétní jména daných osob, ale pouze jejich pracovní pozice ve firmě.



Obr. 23 Členové projektového týmu (Vlastní zpracování)

9 NÁVRH PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

9.1 Návrh na zavedení metody 5S

Analýza na pracovišti kování (konkrétně snímky pracovního dne a audit 5S a vizualizace) poukázala na různé nedostatky v oblasti přehlednosti a uspořádání pracoviště. V důsledku tohoto problému pak během pracovního výkonu zaměstnanců docházelo k hledání různých pomůcek a tedy ke zdržování se od jejich práce. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto podniku navrhnout zavedení metody 5S na daném pracovišti a dále bylo doporučeno toto opatření zavést i na pracovištích ostatních. Jelikož firma zatím nemá s průmyslovým inženýrstvím zkušenosti, považují při snaze podniku přeměnit se na štíhlý podnik za vhodné zahájit tento projekt právě zavedením této základní metody 5S. V podniku, kde je metoda 5S zavedena a dodržována totiž panuje čistota a pořádek, je zde zabráněno možným výskytům různých forem plýtvání a nedochází zde k hromadění nepotřebných věcí.

9.1.1 Příprava na implementaci

Jelikož zaměstnanci doposud nebyli s metodou 5S seznámeni, byly zpracovány letáčky, na kterých jsou stručně popsány jednotlivé kroky metody (viz Příloha P IV – Manuál 5S). Tento letáček tedy slouží jako stručný návod, jak při zavádění vybrané metody postupovat. Jako vzorový příklad pro zavedení této metody v praxi jsme s mistrem hliníkové divize vybrali pracovní stůl umístěný právě na pracovišti kování. Na tomto stole je totiž značný nepořádek a nachází se zde i spousta nepotřebných věcí. Věci na stole navíc nemají přesně stanovené své místo, tudíž byl tento stůl zvolen jako vhodná názorná ukázka. Provedení všech pěti kroků metody na tomto stole má tedy sloužit pracovníkům jako reálný návod k dalšímu postupnému zavádění metody na celém pracovišti. Před zahájením úklidu stolu jsme společně s mistrem krok po kroku pro představu prošli se zaměstnanci obsah letáčku a poté jsme postupně začali realizovat jednotlivé kroky.

9.1.2 1. krok – Utřídit

Účelem prvního kroku je odstranění všech nepotřebných věcí ze stolu. Takovýchto věcí se na stole i v šuplících nacházelo opravdu nespočet. Místo na pracovní desce například zabíraly kazety a různé zbytky materiálu. To samé se týkalo i šuplíků, jejichž obsah se opět skládal spíše ze zbytků materiálu z různých zakázek, a zaměstnanci se v tomto případě nejspíše řídili heslem „když nevíme co s tím – hodíme to do šuplíku“ (viz obrázky 24 a

25). Naše práce tedy začala právě označením věcí, které bylo zapotřebí odstranit (červené papírky) a věcí, které bylo třeba přemístit (zelené papírky). Odstranění a přemístění každé věci bylo zkontrolováno mezi mistrem a všemi pracovníky, aby omylem nedošlo k odstranění nějaké potřebné věci. Tyto označené věci pak pracovníci s mistrem přemístili na vhodná místa či odstranili do vhodných kontejnerů s odpadem.



Obr. 24 Nepořádek v úložných prostorách stolu (Vlastní zpracování)



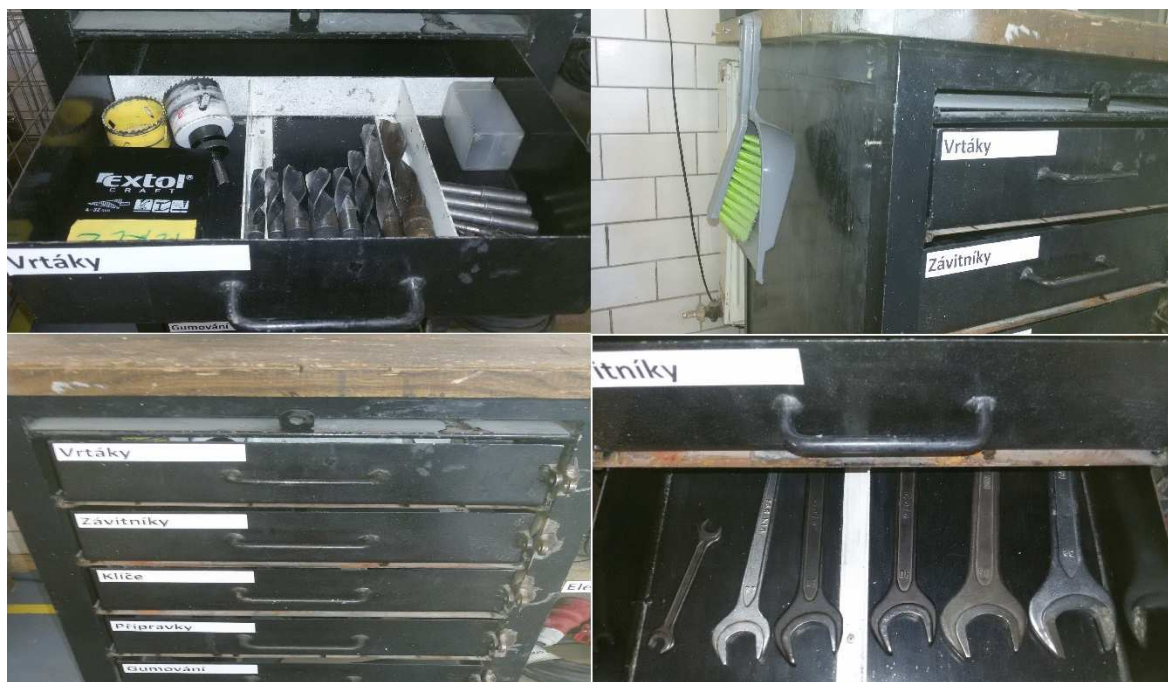
Obr. 25 Nepořádek v šuplíku (Vlastní zpracování)

9.1.3 2. a 3. krok – Uspořádat a udržovat pořádek

Po provedení prvního kroku zůstaly na stole oproti původnímu stavu pouze věci potřebné k výkonu práce. Odstraněných a přemístěných věcí bylo opravdu mnoho. Na stůl byl naopak přidán smetáček s lopatkou, který na stole doposud chyběl. Dalším nezbytným krokem tedy bylo vhodné uspořádání těchto věcí a popis míst určených k jejich ukládání. Před tímto rozmístěním věcí byl však ještě stůl důkladně uklizen. V přihrádkách i šuplících stolu byla špína a prach. Veškeré přihrádky, šuplíky i povrch stolu byly tedy pečlivě zametyeny a

umyty, veškeré nástroje a pomůcky byly taktéž očištěny. Až bylo tedy vše kompletně čisté, byly všechny nástroje a pomůcky na základě konzultace s mistrem a pracovníky vhodně umístěny na svá nově stanovená místa. Tato místa pak byla i názorně popsána (viz obrázek 26).

Pro udržení takto čistého a uspořádaného stolu pak bude třeba, aby pracovníci prováděli úklid pravidelně a nenechali tak situaci opět dojít do stavu před zavedením metody. Po každé směně musí pracovníci vrátit pomůcky zpět na své místo a také stůl zamést smetáčkem. Pracovníci již v současné době mají na konci směny určeno 10 minut na úklid, ale je třeba, aby tento čas k úklidu opravdu využili. Jednou za měsíc bych pak navrhovala větší úklid stolu včetně vyčištění úložných prostor. Bližší informace k úklidu budou také zmíněny ve standardu pracovního stolu (viz Příloha P VII).



Obr. 26 Uklizený, uspořádaný a popsáný stůl (Vlastní zpracování)

9.1.4 4. krok – Určit pravidla

Předposledním krokem v účinném zavedení a fungování metody 5S je zaznamenání vylepšeného stavu do podoby standardu. V tomto konkrétním případě byl vypracován standard pracovního stolu, který byl umístěn do příloh (konkrétně Příloha P VII). Tento standard má sloužit jako návod pro zaměstnance. Má totiž znázorňovat správnou podobu stolu a také určuje, jaké pomůcky mají být na stole umístěny a na jakém místě. Ve standardu je také zmíněn návod na úklid stolu. Tento standard byl v průběhu jeho vypracování konzultován s

pracovníky kování a mistrem a následně byl mistrem také schválen. Bylo totiž žádoucí, aby všichni, kterých se daný standard týká, standardu rozuměli a mohli se jím řídit. Papírová podoba standardu by se pak měla vyskytovat na pracovišti, a to konkrétně na navrhované nové vizualizační tabuli (viz kapitola 9.2.1.). V případě zavádění metody 5S na další místa pracoviště pak může daný dokument sloužit jako vzor pro další potřebné standardy.

9.1.5 5. krok – Upevňovat

V neposlední řadě je třeba, aby se zaměstnanci snažili o dodržování nového vylepšeného stavu a proto je nezbytné, aby toto dodržování pravidel bylo kontrolováno. Ke kontrole stavu pracoviště by bylo vhodné využít upravený audit 5S a vizualizace, který byl již využitý v analytické části této práce (viz kapitola 6.8.). Tento upravený audit lze vidět v tabulce níže (viz tabulka 13). Kontrola udržování čistého a uspořádaného stolu by pak měla proběhnout alespoň dvakrát do měsíce a tuto kontrolu by měl provádět mistr. Mistr by měl tedy vyplnit dle svého uvážení tento dokument a v případě nedodržování a špatného výsledku by měl stanovit nápravná opatření.

Tab. 13 Upravený audit 5S a jeho hodnocení (Vlastní zpracování)

	Odpověď
Pracovní stůl je čistý, přehledný a uspořádaný.	
Na stole a v úložných prostorách se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	
Na stole je dodržován pravidelný úklid.	
Všechna úložná místa jsou označena.	
Je snadné nalézt pomůcky a nástroje potřebné pro výrobní činnost.	
Veškeré pomůcky jsou ukládány na svá definovaná místa.	
Počet bodů	
Dosažená výše v %	

Slovní hodnocení	Počet bodů
Ano	2
Částečně	1
Ne	0

Přínosy zavedení metody 5S

Při zavedení metody 5S bylo tedy vyřešeno několik problému zjištěných v analytické části. Pracovní stůl byl uklizen, vyčištěn a vhodně uspořádan. Veškeré pomůcky ve stole byly označeny a stůl se tedy stal přehledným. Na stole tedy již nedocházelo, díky označení,

k hledání pomůcek a zaměstnanci tak ušetřený čas mohli věnovat práci. Po uklizení měli zaměstnanci na stole konečně dostatek místa a prostoru.

Při úklidu a zlepšení podoby stolu se pracovníci aktivně zapojili a byli sami překvapeni, jak je tato daná metoda účinná. Proto by bylo vhodné tuto metodu dále dle výše popsáných kroků zavést na celé pracoviště kování a nejlépe i na všechna ostatní pracoviště hliníkové divize.

- v této části byla tedy popsána realizace metody 5S na pracovním stole



Obr. 27 Pracovní stůl před a po zavedení metody 5S (Vlastní zpracování)

9.2 Vizualizace pracoviště

Dalším nedostatkem, zjištěným na pracovišti kování, byla nedostatečná vizualizace. Tento fakt vyplynul z auditu 5S a vizualizace. Pokud podnik nemá vhodně zvolené vizualizační prostředky, zbytečně zde může docházet k různým problémům a nedorozuměním. Naopak

pokud podnik v této oblasti tyto prostředky využívá, značně se tím ulehčuje komunikace a zvyšuje informovanost.

9.2.1 Navržení nové vizualizační tabule

Z tohoto důvodu byla navržena nová podoba vizualizační tabule. Tabule se na pracovišti kování již nachází, ale neobsahuje zrovna podstatné informace a nemá pro pracovníky žádný velký přínos. Současnou podobu tabule lze vidět na Obrázku 21 (kapitola 6.8.1.). Tabule je i navíc zčásti zakrytá odpadem. Je třeba zaměstnancům ukázat, že právě tato jednoduchá forma vizualizace v podobě tabule s různými druhy vhodných dokumentů jim značně ulehčí práci a zvýší jejich přehled. Návrh nové vizualizační tabule lze vidět na Obrázku 28.



Obr. 28 Návrh vizualizační tabule (Vlastní zpracování)

Na tabuli bylo navrženo umístit následující dokumenty:

- **Detaily ke složitějším zakázkám** – jak již bylo v diplomové práci mnohokrát zmíněno, různorodost vyráběných produktů je opravdu velká. Často se tedy stává, že pracovníci kromě běžných zakázek (jako je například výroba jednokřídlých dveří) pracují i na různých složitějších zakázkách. K těmto zakázkám se pak vztahuje další množství různých detailů. Tyto zakázky pak na pracovišti stráví nějaký čas a bylo by tedy vhodné po tuto dobu dané detaily umístit pro lepší přehled na tabuli.
- **Týdenní výrobní plán/priorita plnění zakázek** – pořadí plnění zakázek na pracovišti v současné době hlídá mistr. Neustále tedy obchází zaměstnance po celém

pracovišti (nejen na pracovišti kování) a sděluje jim, která zakázka má přednost. Tento současný přístup je však zcela nedomyšlený. Stačilo by pouze, když by zaměstnanci měli toto pořadí plnění zakázek jasně zobrazené v papírové podobě na vizualizační tabuli. Nedošlo by tak k žádným nedorozuměním a mistrovi by ubyla zbytečná práce navíc.

- **Interní sdělení** – toto místo by mělo být na tabuli vyhrazeno pro různé dokumenty, které je třeba dle potřeby obměňovat.

Jako další dokumenty, které by neměly na tabuli chybět a pracovníci by je měli mít neustále na očích, byly vybrány:

- **Manuál 5S** (viz Příloha P IV)
- **Standard pracovního stolu** (viz Příloha P VII)
- **Standard pracoviště** (viz Příloha P VIII)
- **Záznam o problému při konkrétní zakázce** – význam tohoto dokumentu je blíže popsán v kapitole 10.5 a jeho návrh je také umístěn do příloh (viz Příloha P VI).

9.2.2 Další návrhy v oblasti vizualizace

Část dalších řešení v oblasti nedostatečné vizualizace již byla zmíněna v předchozí kapitole (9.1). Problematika 5S je totiž s vizualizací úzce spojena a proto se jejím zavedením zároveň i částečně řeší vizualizace (na pracovním stole byly jasně označeny a popsány místa pro pomůcky a byl vypracován standard pracovního stolu – viz Příloha VII).

Označení pomůcek, materiálu, vhodné vyznačení prostoru

K problematice vizualizace pak také patří vyznačení míst a označení pro konkrétní věci a pomůcky na pracovišti (návrhy na toto vyznačení jsou také zčásti zobrazeny v návrhu nového rozmístění pracoviště v kapitole 9.7, obrázek 35). Tímto je pak kupříkladu myšleno vyznačení místa pro vozík, označení míst pro rozpracovanou výrobu, místa pro ukládání pomůcek atd. Toto označení na pracovišti však zcela chybí nebo je označeno jen zčásti a jen na některých místech. Proto bych firmě doporučila taková místa pro lepší uspořádání označit.

Jako konkrétní příklad lze vidět na obrázku níže dříve neoznačenou krabici, na kterou byl umístěn popis jejího obsahu (viz obrázek 29). Takto by tedy měla firma dále postupovat.



Obr. 29 Ne/vhodně označená krabice (Vlastní zpracování)

V analytické části (konkrétně kapitola 6.8.1.) je dále zmíněn problém se žlutými čarami na podlaze, které zde zůstaly po předchozí firmě a neodpovídají tedy současnému uspořádání pracoviště (viz obrázek 30). Tyto čáry by tedy bylo vhodné odstranit a nahradit je čarami, které odpovídají současnému uspořádání pracoviště.



Obr. 30 Nevhodné versus vhodné značení prostoru (Vlastní zpracování)

Vyznačení tras pro pohyb

V současné době nejsou na pracovišti vyznačeny trasy určené pro pohyb. Z hlediska bezpečnosti považují za nezbytné toto vyznačení na pracovišti doplnit. Návrh na vyznačení těchto tras bude zobrazen v návrhu nového uspořádání pracoviště (viz kapitola 9.7).

Přínosy vizualizace pracoviště

Při využití vizualizačních prostředků by mělo dojít k větší přehlednosti pracoviště, k lepší komunikaci, k usnadnění práce zaměstnancům, zvýšení bezpečnosti a k zamezení různých nedorozumění na pracovišti.

9.3 Vychystání komponentů ke konkrétnímu typu produktu

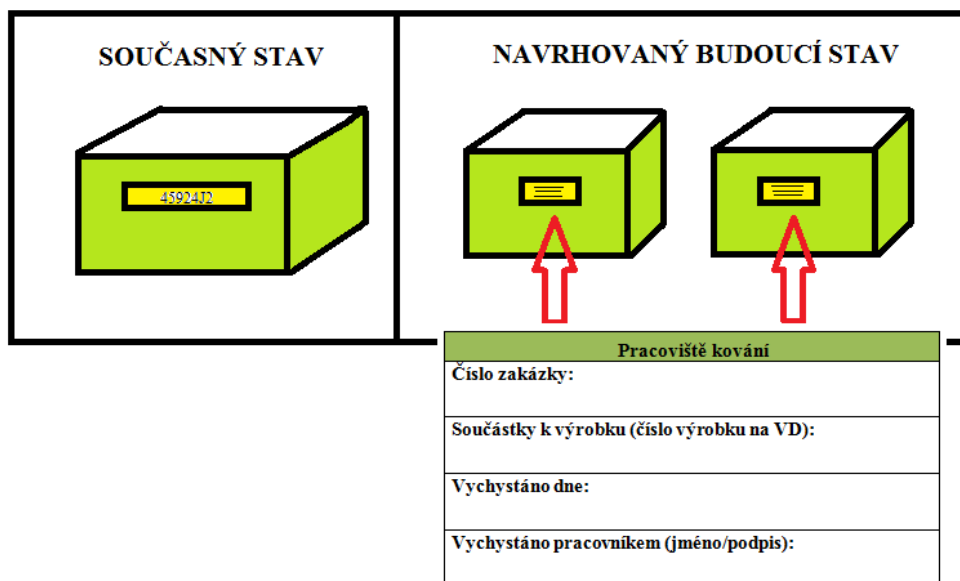
Při provádění analýzy snímku pracovního dne jednotlivce byl odhalen jeden z dalších nedostatků, které je třeba nějakým způsobem vyřešit. Pracovníci kování totiž několik desítek minut strávili výběrem komponentů z krabice (viz kapitola 6.7). V současné době totiž skladnice na pracoviště kování umístí krabice, které obsahují součástky k celé zakázce, a když pracovník zrovna pracuje například pouze na montáži jednokřídlých dveří (které jsou součástí větší zakázky), musí si dané díly z krabice vybrat. Skladnice pak místo toho, aby roztřídila jednotlivé součástky dle konkrétního druhu produktu, vypomáhá pracovníkům na jiném pracovišti. Větším přínosem by však bylo, kdyby se raději věnovala vhodnému vychystání materiálu (což by mělo být v popisu práce skladnice) a ušetřila by tak spoustu času pracovníkům kování, kteří by zase naopak mohli věnovat více času práci svojí.

Proto tedy navrhuji **vychystání komponentů ke konkrétnímu typu produktu**.

Skladnice by na základě dokumentu týdenního výrobního plánu (který by dle návrhu měl být umístěn na vizualizační tabuli), dle priority pořadí zakázek a na základě výrobní dokumentace konkrétního montovaného produktu naskládala do jednotlivých krabic příslušné součástky. (Zároveň je třeba, aby byla zpřehledněna samotná výrobní dokumentace, což je jeden z dalších návrhů, kterému se věnuje kapitola 9.4). Skladnice by tedy přichystala potřebný počet krabic, dle výrobní dokumentace by do každé krabice vyskládala příslušné součástky a na krabici poté umístila vyplněný štítek s informacemi o obsahu každé krabice. Pro představu současného a zároveň navrhovaného budoucího stavu byl zpracován Obrázek 28. Na obrázku se nachází i navrhovaná podoba štítku, který by neměl chybět na žádné krabici.

Přínosy daného navrhovaného zlepšení

Jak již bylo výše zmíněno, pokud budou mít pracovníci takto přichystané a roztříděné součástky, nebude třeba, aby si dlouze oni sami tyto součástky třídili. Vezmou si pouze konkrétní potřebnou krabici a budou moci namísto dlouhého chystání hned začít pracovat.



Obr. 31 Návrh na vychystání komponentů ke konkrétnímu produktu a návrh štítku (Vlastní zpracování)

9.4 Zpřehlednění výrobní dokumentace

Jedním z dalších problémů, kvůli kterému dochází ke zbytečnému plýtvání časem, je nepřehledná výrobní dokumentace. Pracovníci se při montáži (například jednokřídlých dveří) řídí všeobecným pracovním postupem, který je jasně popsán v katalogu od konkrétního výrobce. Jak již bylo několikrát zmíněno, princip montáže všech jednokřídlých dveří bývá skoro stejný, ovšem každé jedny dveře mají navíc své specifické komponenty, které je ke dveřím třeba přimontovat. Tyto konkrétní komponenty jsou pak zmiňovány ve výrobní dokumentaci. Pracovníci kování tedy na základě VD přimontují dané součástky ke konkrétnímu produktu. V tomto okamžiku však většinou nastává problém. V dokumentaci není lehké se vyznat a většina názvů je dokonce německy (německy jsou vypsány pouze součástky, které se montují na pracovišti kování) a než pracovníci vlastně přijdou na to, co mají montovat, zabere jim to zbytečný čas navíc. Pokud pak na pracoviště přijde nový pracovník či brigádník, nevyzná se ve VD vůbec. Ukázka části této dokumentace se nachází v červeném rámečku na obrázku 32.

Vrut 4,2x13 mm	87222407	4 Ks	
Krycí lišta 14,6x2 mm	87252403	25 Ks	
Těsnění přivírací 4 mm	120579		0,87 m
Těsnění maskovací	120880		5,33 m
Těsnění maskovací	120883		10,49 m
Těsnění maskovací	120889		0,89 m
Těsnění maskovací	120890		0,75 m
Izolátor termický s lepidlem			
42x12 mm	120927		5,54 m
Těsnění přivírací	121090		5,64 m
TWIN sada VISION/MA			
Pro			
(1) Bezpečnostní vl		1 Ks	nerez matná
oška 4. třídy 31/55 B 5150 0043 0002 (G-U)		1 Ks	Poniklovaný
5ks klíčů BKS 8800_5 (G-U)		1 Ks	Bez
Bezpečnostní karta KARTA (G-U)		1 Ks	Bez
Türverschluss Secur			
y Autom.40/92/u-Stulp 6-28484-01-0-8 (GU)		1 Ks	edelstahlfarbig
Schließplatte Autom			
atic/mr u-Profil 24x6mm 6-31108-00-0-8 (GU)		2 Ks	edelstahlfarbig
Schließblech,u-Prof			

Obr. 32 Výrobní dokumentace pro pracoviště kování (Interní dokumenty firmy)

Jednotlivé názvy by tedy měly být z němčiny přeloženy, což by byl první z návrhů na zpřehlednění dokumentace. I tak by však dle názoru mistra byla výrobní dokumentace nepřehledná. Z tohoto důvodu tedy navrhuji vypracovat **dodatečný dokument**, který by pracovníkům kování ulehčil práci. Tento dokument by sloužil jako šablona pro pracovníky technické přípravy výroby, kteří zpracovávají výrobní dokumentaci. Tato šablona by tedy byla pokaždé vyplněna a přiložena k současnému dokumentu s VD. Návrh na přílohu k výrobní dokumentaci byl vypracován a lze ho najít v Příloze P V.

Po konzultaci s mistrem byly do šablony umístěny a vyjmenovány názvy všech komponentů, které se vždy na pracovišti kování montují. K těmto názvům byly přidány i kolonky, do kterých se vyplní konkrétní typ montované součástky a také množství potřebných kusů. Bylo zde ponecháno také místo pro případné další montované díly a také místo pro dodatečné poznámky. Dokument je mnohem přehlednější a názvy montovaných součástí jsou zde zmíněny česky. Jelikož právě pracovníci technické přípravy výroby připravují VD, perfektně se v ní vyznají a umí i německy, neměl by pro ně být problém tento nově navrhovaný dokument vyplnit. Jednoduchým vyplněním této šablony tak pracovníkům kování mnohonásobně usnadní práci.

Přínosy navrhovaného zlepšení

Pokud by VD obsahovala tuto navrhovanou přílohu, stala by se tak pro pracovníky kování mnohem srozumitelnější a nedocházelo by tak ke zbytečným zmatkům a nedorozuměním. Pro potenciální nové zaměstnance či brigádníky by takovýto dokument byl taktéž velkým plusem.

V kapitole 9.3 se mluví o vychystávání komponentů ke konkrétnímu typu produktu. Aby mohl být zmiňovaný návrh realizován, je třeba právě takovéto zpřehlednění VD. Pokud bude mít skladnice před sebou tento dokument, nebude pro ni vychystání komponentů takový problém, jako by byl v případě, kdyby se řídila stávající výrobní dokumentací.

9.5 Záznam o problému při konkrétní zakázce

Dalším navrhovaným zlepšením pro ušetření času pracovníků je vypracování vzorového dokumentu, do kterého by se zaznamenávaly problémy, které by vyplynuly na povrch při montáži konkrétního typu dveří či okna. V kapitole 6.7.4 se mluví právě o tomto zjištěném nedostatku, kdy zaměstnanci při práci naráží na různé překážky. Když nakonec přijdou na správný postup montáže, nikam si tyto informace nezaznamenají a při další montáži stejného produktu (ke které může dojít třeba až za půl roku) opět neví, jak správně postupovat.

Proto doporučuji **vypracování vzorového počítačového souboru**, do kterého by pracovníci zaznamenávali popis a fotodokumentaci takovýchto problémů a nejasností. Pro tuto příležitost by byl zaměstnancům přístupný počítač mistra, kde by byla vytvořena počítačová složka sloužící právě k tomuto účelu. Při vyskytnutí problému a jeho následném vyřešení by pracovníci co nejdříve vyplnili daný dokument příslušnými informacemi (podrobný popis problému a popis řešení problému) a přiložili k němu názorné fotografie. Vyplněný dokument se záznamem o problému by zůstal uložený v počítači a při opětovném výskytu takovéto situace by do něj mohli pracovníci nahlédnout a ihned by věděli, jak problém řešit. Návrh tohoto dokumentu byl vypracován a byl umístěn do Příloh, konkrétně Příloha P VI.

Vzorové vyplnění tohoto dokumentu by pak mělo být umístěno na navrhované vizualizační tabuli zmiňované v kapitole 9.2.1.

Přínosy navrhovaného zlepšení

Vyplnění příslušného dokumentu by přispělo k plynulé montáži výrobků a zamezilo by zbytečnému plýtvání časem, který by namísto řešení problémů mohl být věnován samotné práci. Vyplnění tohoto dokumentu lze opět považovat za velmi snadné, avšak zároveň za velmi přínosné.

9.6 Návrh na vhodné uspořádání skladu kování

Jedním z nejzávažnějších problémů na pracovišti je neuspořádaný sklad kování. Tento problém opět vyplynul z analýzy snímku pracovního dne kdy v době nepřítomnosti skladnice, zaskakoval ve skladu mistr a pracovníci kování byli zdržováni dlouhým čekáním na součástky potřebné k montáži. Bylo by tedy žádoucí, aby byl daný sklad uspořádán na základě nějakých platných pravidel a ne jen pouze podle zvyku skladnice.

Ve skladu dále chybí seznam všech položek, které se zde vyskytují a také chybí informace o počtech skladovaných věcí. Spousta skladovaného materiálu se také vyskytuje v různých krabicích volně po zemi, což také nelze považovat za vyhovující stav.

V současné době ve skladu pracují dvě skladnice. Po dobu mého působení na pracovišti však jedna ze skladnic byla dlouhodobě nemocná a sklad tedy měla na starost pouze druhá skladnice, která z důvodu čerpání dovolené či nemoci také nebyla na pracovišti přítomna denně. V takovéto situaci tedy na pracovišti docházelo ke zdržování práce kvůli dlouhému čekání na sklad.

Mezi pracovištěm kování a skladem kování samozřejmě existuje návaznost, proto se tedy návrh na zlepšení věnuje také tomuto skladu. Sám mistr hliníkové divize je s touto situací dlouhodobě nespokojen a tento návrh je tedy z jeho pohledu velmi žádoucí.

9.6.1 Návrh na sepsání seznamu položek skladu kování

Prvním nezbytným krokem k větší přehlednosti ve skladu je sepsání seznamu všech skladovaných položek. Tento seznam by měl být sepsán v počítačovém souboru a měl by být dle naskladnění a vyskladnění materiálu vždy aktualizován. Tento seznam by bylo vhodné sepsat do tabulek v programu Microsoft Excel. Návrh podoby tohoto souboru byl zpracován a lze ho vidět na obrázku 33 níže.

Jelikož firma odebírá materiál a součástky od 3 dodavatelů, byl by soubor v Excelu rozdělen právě na 3 listy. Každý list by tedy obsahoval součástky od konkrétního dodavatele (podle dodavatelů by pak dále měly být rozděleny i regály – viz kapitola 9.6.2). Každý jeden list by pak dále obsahoval název položky, číslo artiklu (každá součástka přichází od dodavatele pod nějakým číslem), umístění v regálu a polici a také stav přítomného množství. Když by tedy skladnice potřebovala například připravit pro pracoviště kování nerezovou rozetu od dodavatele A, otevřela by si list se seznamem položek od tohoto dodavatele, podívala by se na číslo artiklu na výrobní dokumentaci, zadala by toto číslo do vyhledáva-

če v Excelu a hned by se jí zobrazilo umístění této položky v konkrétním regálu a polici a také počet přítomných kusů. Tuto položku by tedy dle příslušného popisu našla a následně vychystala, přepsala by počet kusů v tabulce (podle toho, kolik jich ve skladu zbylo) a aktualizovaný dokument by uložila. Stejně tak by postupovala i při naskladnění (přijala by materiál, dle čísla artiklu by vyhledala, kam ho má uložit, materiál by uložila a přepsala by jeho aktuální počet v regálu). Další výhodou tohoto souboru by bylo upozornění na nízký počet materiálu ve skladu. Pokud by se počet naskladněných kusů blížil nule, byla by tato položka označena červeně a více by na sebe upozornila.

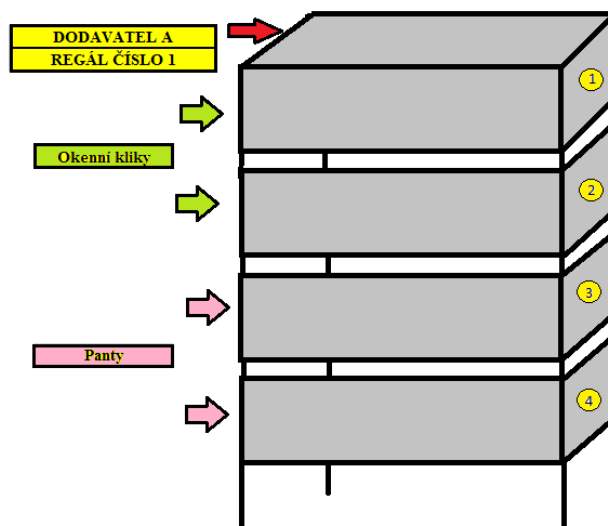
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Název položky		Číslo artiklu	Umístěno v regálu		Číslo police		Počet kusů						
2	Panty		9174	1		3		45						
3	Panty		9197	1		4		25						
4	Okenní klíka		1030170000	3		2		5						
5	Odtoková krytka černá		69.6831.04	2		2		66						
6	Odtoková krytka šedá		69.6830.04	3		3		21						
7	Klíka nerez		16338	4		1		5						
8	Rozeta nerez		16859	4		1		15						
9	Klíka Elox		16336	4		2		4						
10	Koule bílá		16541	3		3		1						
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														

Obr. 33 Návrh na sepsání seznamu položek skladu v programu MS Excel (Vlastní zpracování)

9.6.2 Návrh na vhodnější uspořádání skladu

Dalším nutným krokem je vhodné uspořádání skladu. Ve skladu se vyskytují regály s materiálem, který je zde umístěn dle zvyku skladnice. Materiál by však mohl být jistě uspořádán racionálněji. Na základě této situace tedy doporučuji přerovnění materiálu.

Nejprve bych navrhovala rozdělení materiálu podle dodavatele. Materiál od dodavatele A by byl umístěn například v regálech 1 – 4, materiál od dodavatele B v regálech 5 – 8 a materiál od dodavatele C v regálech 9 – 12 (přesný počet regálů pro materiál od jednotlivých dodavatelů by byl stanoven na základě množství rozděleného materiálu). Na příslušné regály by se doplnily právě tyto popisky s čísly regálů a také by zde byla vyznačena čísla polic, jak je navrženo na Obrázku 31. Dále by se pevně stanovilo, co bude konkrétní regál a konkrétní police obsahovat, například, že do regálu číslo 1 by se například umístily různé druhy pantů (police číslo 3 a 4, tyto popisky by byly také umístěny na regálech – viz obrázek 31). Po uložení konkrétního pantu by se do seznamu skladovaných položek tedy vepsal název a číslo artiklu tohoto konkrétního pantu a zároveň by se sem zaznamenalo číslo regálu a police, kam byl daný pant umístěn. Tento postup by pak měl být proveden u všech položek ve skladu až do té doby, než by byly všechny položky, vyskytující se ve skladu obsaženy v daném souboru. Je důležité, aby byly veškeré provedené změny (změna počtu kusů či případný přesun položky do jiné police) zároveň zaznamenány i do souboru se seznamem položek a zároveň korespondovaly s realitou.



Obr. 34 Návrh na označení regálu a polic ve skladu kování (Vlastní zpracování)

9.6.3 Návrh na zaškolení další osoby

Posledním návrhem, který se týká skladu, je zaškolení další osoby na pozici skladníka/skladnice. Vzhledem k současné situaci, kdy musí často zaskakovat mistr, považuji toto zaškolení za velmi přínosné.

Navrhuji, aby pro tuto pozici byla vybrána osoba, která je ze všech pracovníků kování nejméně vytížena (dle konzultace s mistrem by se na tuto pozici nejvíce hodilo zaškolit pracovníci, která v současnosti pracuje na pracovišti gumování a lištování). V takovém případě by tedy už pozici skladnice mohly plně zastávat místo dvou pracovníků pracovníce tři a tím pádem by snad již nemělo dojít k situaci, že na pracovišti nebude přítomen nikdo, kdo by plně ovládal pracovní náplň této konkrétní pracovní pozice.

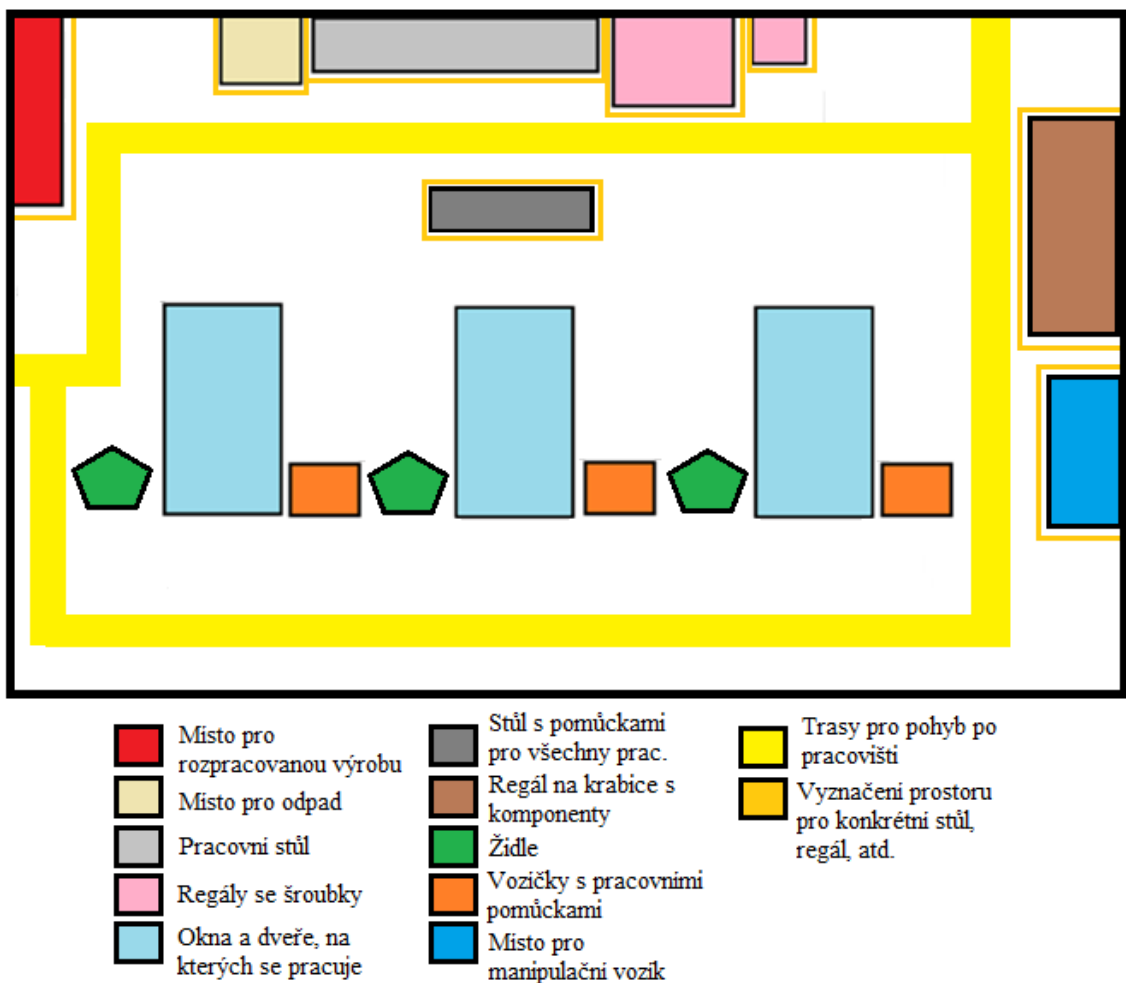
Podmínkou tohoto případného zaškolení je však výše zmíněné vytvoření souboru se seznamem položek skladu a změny uspořádání skladu. V případě, že by byla pracovníce zaškolována v současné situaci, zabralo by jí to velké množství času. Zpočátku byla totiž ve firmě pouze jedna skladnice. Až po čase firma přijala skladnici druhou, která se na tuto pozici zaškolovala téměř rok (důvodem tak dlouhého trvání byl právě současný nevyhovující stav ve skladu). Kdyby však její nástup probíhal již po výše navrhovaných změnách, se zaškolováním by neměl být žádný problém. Zaškolení by pak měla provést jedna ze současných skladnic.

Přínosy navrhovaných změn ve skladu

Zavedením výše navrhovaných změn by měl být zvýšen přehled o položkách ve skladu kování, konkrétně přehled o místě jejich uložení a jejich počtu (provádění inventury by tedy také mělo být mnohem jednodušší). V případě nového uspořádání skladu by tedy neměl být problém ve vychystání materiálu jinou osobou než skladnicí (například mistrem) a na pracovišti kování by již nedocházelo k plýtvání ve formě čekání na materiál.

9.7 Návrh na změnu uspořádání pracoviště

V kapitole 6.6, která se věnuje současnému uspořádání pracoviště kování, jsou zmíněny různé nedostatky tohoto uspořádání. Toto uspořádání pracovníkům zbytečně ztěžuje práci a je i často v rozporu s ergonomickými zásadami. Proto navrhuji určité změny, které by měly napomoci k vhodnější organizaci pracoviště a k lepším pracovním podmínkám zaměstnanců. Současné uspořádání je možné vidět v kapitole 6.6 na Obrázku 12. Obrázek 35 níže pak zobrazuje nový navrhovaný vzhled pracoviště.



Obr. 35 Návrh na nové uspořádání pracoviště (Vlastní zpracování)

V analytické části je zmíněno, že na pracovišti je málo pracovního prostoru a nedostatek místa pro pohyb. Proto bych navrhovala, aby na pracovišti zůstala pouze okna a dveře, na kterých se pracuje, a ty ostatní aby byly přemístěny. Pokud by k této změně došlo, rázem by bylo na pracovišti mnohem více místa. Toto rozšíření volného prostoru by zároveň zaměstnancům umožnilo umístit si svůj vozíček s pomůckami dle jejich potřeby vedle sebe nebo jednoduše tam, kam chtějí, což byl doposud kvůli stísněnému prostoru velký problém (zaměstnanci se během montáže museli pro pomůcky otáčet či pro ně zbytečně chodit). Pohyb po pracovišti by byl také o mnohem snazší. Pracovníci by se nemuseli mezi okny nadále složitě proplétat.

S pohybem po pracovišti souvisí i vyznačení tras pro pohyb, jejichž dopracování je navrhované v kapitole 8.2.2 a je spojené s nedostatečnou vizualizací pracoviště. Konkrétní návrh na vyznačení těchto tras lze také vidět na Obrázku 35. V kapitole týkající se vizualiza-

ce je dále navrhováno vhodné vyznačení prostoru (označení místa pro pracovní stůl, pro vozík atd.), což je rovněž zobrazeno na výše zmiňovaném obrázku.

Co se týče nedostatku odkládacích ploch, tak část tohoto problému již byla vyřešena zavedením metody 5S na pracovní stůl, čímž se zde uvolnilo dost prostoru. Dále bych však navrhovala na pracoviště umístit stůl další (ten by se pouze přesunul z vedlejšího pracoviště, kde je nevyužitý), který by mohl sloužit jako další odkládací plocha. Zároveň by se na tento stůl umístily pomůcky společné pro všechny pracovníky (bližší popis tohoto návrhu bude více popsán v kapitole 9.9).

Následující kapitola se věnuje oblasti ergonomie a jsou v ní zmíněny návrhy na pořízení různých pomůcek ulehčujících práci zaměstnancům (židle, manipulační vozíky atd.). Tyto pomůcky jsou tedy do návrhu nového uspořádání pracoviště také zaznačeny.

Přínosy navrhovaných změn týkající se uspořádání pracoviště

Návrhy zmiňované v této kapitole by měly značně ulehčit práci zaměstnancům, kteří by konečně měli dostatečný prostor pro vykonávání jejich práce. Na pracovišti by se zároveň zvýšila bezpečnost a pracoviště by se také stalo přehlednějším.

9.8 Návrhy v oblasti ergonomie

Jedním z důležitých cílů této diplomové práce je zlepšení současného stavu pracoviště z pohledu ergonomie. V současné době se na pracovišti totiž vyskytuje spousta nedostatků týkajících se této oblasti (viz kapitola 7, tabulka 10). V rámci ochrany zdraví pracovníků při práci by těmto nedostatkům měla být věnována pozornost. Z tohoto důvodu byla navržena a popsána následující opatření:

9.8.1 Zvětšení pracovního prostoru

Prvním z navrhovaných opatření je nezbytné zvětšení pracovní plochy pro zaměstnance. Tento návrh je již současně popsán v kapitole 9.7, která se věnuje novému uspořádání pracoviště. Navrhované změny v novém rozmístění pracoviště totiž zároveň napomohou většímu pohodlí zaměstnanců. K dosažení tohoto zlepšení bylo proto navrženo z pracoviště odstranit okna a dveře, na kterých se nepracuje. Tímto odstraněním by se na pracovišti uvolnilo spousta místa a zaměstnancům by se tak lépe pracovalo. Měli by tudíž kolem sebe dostatek prostoru pro pohyb při montáži. Jelikož jsou okna a dveře pokaždé jinak velké, nedá se přesně vyznačit velikost prostoru pro montáž. Proto by si zaměstnanci dostatek

prostoru zajistili tím, že by pokaždé před zahájením montáže vyzkoušeli, jestli je mezi jejich oknem a mezi druhým oknem, na kterém pracuje jiný pracovník, dostatek prostoru pro umístění jejich vozíčku s pomůckami. Pokud by se tedy vozíček mezi okna vešel, byl by tím zajištěn dostatečný prostor pro pracovníka. Pracovníci na pracovním vozíčku mají totiž z boku ještě připevněný koš na odpadky, tudíž je celková šířka vozíku větší jak 1 metr. Při dodržování tohoto pravidla by plocha okolo oken a dveří nebyla již menší jak jeden metr, což je v souladu s ergonomickými pravidly.

9.8.2 Změna uložení krabic s komponenty k zakázkám

V současné době se krabice s komponenty k zakázkám vyskytují volně po zemi. Zaměstnanci se při výběru komponentů z krabice tedy zohýbají nebo u něj klečí, což lze považovat za nefyziologické pracovní polohy. Jelikož jim tato práce vždy zabere až několik desítek minut, lze toto uložení považovat za zcela nevhodné. Jednoduchým řešením tohoto nedostatku by tedy byla změna uložení krabic, a to na k tomu určený stůl. Na pracoviště by proto bylo vhodné umístit regál či stůl, na který by se dané krabice odkládaly a nemusely by ležet na zemi. Zaměstnanci by tudíž u výběru stáli a nemuseli by se tedy zbytečně ohýbat ani klečet. Tento regál byl opět zaznačen do obrázku nového návrhu uspořádání pracoviště (obrázek 35). Dle Gilbertové a Matouška (2002, s. 23) by se měla být optimální výška pracovní roviny při práci vstoje pohybovat v rozmezí od 95 – 120 cm, v závislosti na tělesné výšce pracovníka. Tento stůl by tedy měl odpovídat daným doporučeným rozměrům.

V případě, že by však byl realizován návrh na vychystání komponentů ke konkrétnímu typu produktu (viz kapitola 9.3), zaměstnanci by pouze přišli a krabici by si odnesli na místo montáže (nemuseli by již nic z krabic vybírat). I v tomto případě by však měl být nějaký stůl či regál pořízen, a to v rámci stanovení místa pro tyto krabice a jejich popisu uložení (souvisí s vizualizací).

9.8.3 Pořízení židle

Jedním z dalších návrhu pro zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců je pořízení židle. Zaměstnanci totiž u montáže také často klečí, a to přímo na zemi, bez jakýchkoli podložek či výztuží na kolena. Tato nevhodná situace by se dala vyřešit prostřednictvím pořízení klekáčích židle neboli tzv. klekačky. Zaměstnanci by tak mohli místo montáže vkleče na zemi provádět montáž z této židle.

Po bližším zkoumání bylo doporučeno pořízení klekací židle od firmy Ergo Interier. Pokud by tedy zaměstnanci seděli na této židli, mělo by dojít ke snížení únavy a bolesti zad. Navrhovaná klekací židle je vhodná pro osoby od 155 do 185 cm a pro osoby o hmotnosti 55 až 130 kg (vybraný typ židle by tedy vyhovoval antropometrickým parametrům všech současných pracovníků). Tato židle je polohovatelná a díky přimontovaným kolečkům ji lze lehce přemísťovat. Daná klekačka také nabízí 3 pozice pro nastavení vzdálenosti kleku. Zaměstnanci by proto rázem mohli střídat práci vsedě a ve stoje, což je považováno za nejvhodnější pracovní polohu. Zároveň by také nedocházelo k přílišnému namáhání muskuloskeletálního systému jako doposud.



Obr. 36 Klekací židle od firmy Ergo Interier (Klekačka iWork 3060, 2016)

9.8.4 Pořízení manipulačního vozíku

Pro lepší manipulaci s těžkými hliníkovými prvky by bylo žádoucí pořídit vozík, který by zaměstnancům tuto manipulaci ulehčil. Okna a dveře jsou různě velké a váží až několik desítek kilogramů. Je proto nezbytné, aby zaměstnanci měli takový vozík k dispozici a při převozu prvků z pracoviště přípravy tento vozík využívali. Při výběru takového vozíku musí být právě tyto faktory, jako je velká hmotnost a velké rozměry, zvaženy. Proto bylo navrženo pořídit vozík, který lze vidět na obrázku 35 níže. Jeho nosnost je až 600 kg a je zkonstruován z ocelových profilů. Okraje vozíku jsou opatřeny jednoduchým protiskluzovým systémem tak, aby nemohlo dojít k sesunutí oken či dveří.



Obr. 37 Manipulační vozík na hliníková okna a dveře (Vozík pro deskový materiál, 2016)

9.8.5 Pořízení rukavic

Při současné ruční manipulaci s břemeny zaměstnanci nepoužívají žádné ochranné pracovní pomůcky. Může se totiž stát, že se na povrchu okna vyskytne nějaká ostřejší hrana či výčnělek a mohlo by tak dojít k poranění pracovníků. Z hlediska větší bezpečnosti by proto bylo vhodné začít používat rukavice. Z tohoto důvodu byly vybrány rukavice, které lze vidět na obrázku 38 níže. Tyto rukavice jsou složeny ze směsi bavlny a polyesteru a zároveň jsou antivibrační. Vevnitř rukavice se totiž nachází nitrilové antivibrační polštářky pro výztuhu dlaně. Dané rukavice by na pracovišti sloužily k více účelům, jednak pro manipulaci s okny a jednak by je zaměstnanci mohli používat při vrtání. Vrtání je totiž jedna z častých činností během montáže a zaměstnanci jsou exponováni rizikovým faktorem pracovního prostředí, a to vibracím. Pro pracovníky by tudíž v rámci ochrany rukou tyto rukavice byly jistě přínosem. Tyto rukavice by pak měly být umístěny na stůl se společnými pomůckami zmiňovanými v kapitole 9.9.1.



Obr. 38 Antivibrační rukavice (Antivibrační rukavice ATTHIS - pracovní oděvy TOTALPROTECT, 2016)

9.8.6 Pořízení protiúnavových rohoží

V následující části je zmíněn další návrh, který by napomohl k vylepšení situace z pohledu ergonomie na pracovišti. Vzhledem k vysokým nákladům těchto rohoží a k finanční situaci podniku je zde však pouze poukázáno na možnost jejich pořízení. Je dobré, aby byla firma v tomto směru informována a s těmito možnostmi seznámena. Pokud by pak v budoucnu došlo ke zlepšení finanční situace podniku a došlo k dostupnosti financí na větší investice do této oblasti, mohla by se firma tímto návrhem inspirovat.

Vzhledem k tomu, že zaměstnanci během směny většinou stojí, bylo by vhodné odlehčit jejich zátěži nohou prostřednictvím změny povrchu podlahy. K tomuto účelu by pak mělo sloužit pořízení průmyslové rohože. Tato rohož by v kombinaci s vhodnou obuví měla odřídit únavu a snížit jejich bolest v chodidlech. Jelikož se zaměstnanci pohybují kolem okna, nelze tento problém řešit pořízením pouze jedné ergonomické podložky. Pro efektivní řešení musí být povrch pracoviště pokryt plošně. Jak již bylo zmíněno, toto řešení je však finančně náročné.

V současné době existuje na trhu široká nabídka takovýchto rohoží. Jako možné, velmi efektivní řešení, by mohla být například pořízena průmyslová rohož od společnosti Gapa. Jedněmi z jejich poskytovaných výrobků jsou právě vysoce protiúnavové rohože Orthoness de Lux. Tyto rohože jsou 12, 77 mm vysoké, poskytují výjimečný pracovní komfort a lze si navíc vybrat ze tří druhů ergonomických povrchů. Cena role Orthoness de Lux Diamond (122 cm x 18,3 m) se však pohybuje okolo 26 000 Kč (Orthoness de Lux Vysoce protiúna-

vové, 2016). Na trhu existuje samozřejmě spousta dalších levnějších variant, ovšem na úkor nižší ceny je snížena kvalita těchto rohoží.



Obr. 39 Protiúnavová rohož (Orthoness de Lux Vysoce protiúnavové, 2016)

Přínosy zmiňovaných návrhů

V případě realizace výše zmiňovaných doporučení by mělo dojít k velkému zlepšení v oblasti ergonomie na pracovišti. Mělo by dojít ke zvětšení prostorových parametrů pracovního místa, čímž by byl zajištěn soulad s legislativními požadavky na rozměry pracovní plochy. Dále k ulehčení manipulace s břemeny, k možnosti střídání pracovní polohy ve stoje a vsedě a také k většímu pohodlí zaměstnanců. Zároveň by se na pracovišti měla zvýšit bezpečnost a mělo by dojít k eliminaci rizik týkajících se výskytu možných zdravotních problémů zapříčiněných nevhodným uspořádáním pracovního místa.

9.9 Návrh na vyhrazení místa pro společné nástroje

Při pozorování chodu pracoviště byl odhalen další nedostatek. Zaměstnanci často hledali pomůcky, které používají všichni společně (nýtovačky, silikon, svorky atd.). Tyto věci totiž nemají pevně stanovené své místo a povalují se všude možně po pracovišti. Každý ze zaměstnanců si vždy danou věc vezme, použije ji a odloží ji tam, kam se mu to zrovna hodí (někdy jde dokonce na jiné pracoviště, například vyřešit nějaký problém, a danou věc zde nechá). Když ji poté potřebuje použít další pracovník, nastává problém, protože si nejdříve tuto věc musí najít. Tímto hledáním a chůzí tedy všichni ztrácí spoustu času. Proto navrhuji, aby bylo určeno a vyznačeno místo pro dané společné pomůcky (tento návrh také souvisí s vizualizací). Tyto pomůcky by byly umístěny na stůl, který je navrhován přemístit na pracoviště kování (dle obrázku 35, viz kapitola 9.7). Když by tedy pracovník například

potřeboval použít silikon, šel by si pro něj na vyznačené místo (věděl by, kde ho má hledat) a po jeho použití by ho vrátil zpět.

Přínosy navrhovaného řešení

Tato změna, která není na realizaci vůbec náročná, by zaměstnancům ušetřila spoustu času. Opět by totiž bylo zamezeno plýtvání ve formě hledání a nadbytečné chůze.

9.10 Přichystání šroubků

Poslední navrhovaná změna se týká racionalizace organizace práce kovářů. Kováři při montáži používají různé druhy šroubků (umístění regálů se šroubky je také zobrazeno na Obrázku 32). Místo toho, aby si tyto šroubky nachystali dopředu, chodí si pro ně zvlášť, ve chvíli, kdy na jejich použití narazí ve výrobní dokumentaci. Vhodnějším řešením by však bylo, kdyby si šroubky nachystali dopředu a nemuseli se pak pro šroubky několikrát vracet.

Přínos navrhované změny

Realizací této jednoduché změny by kováři zamezili nadbytečné chůzi.

9.11 Další návrhy a doporučení

9.11.1 Vytvoření standardu pracoviště

Pokud by společnost realizovala výše navrhované změny, měla by je všechny zaznamenat do standardu pracoviště. Tento návrh na standard pracoviště byl zpracován a byl vložen do příloh (viz Příloha P VIII). V tomto návrhu jsou zmíněny jen některé z navrhovaných změn. Standard by se pak měl vyplnit dle reálné situace na pracovišti a měly by k němu být přiloženy názorné fotografie. Vypracování takového standardu by pak opět napomohlo k větší přehlednosti na pracovišti a většímu využití vizualizačních prvků.

9.11.2 Pořízení kovacích stolů

Dalším krokem v rámci optimalizace pracoviště kování, který by znamenal značné ulehčení práce zaměstnanců, by bylo pořízení sklopného roztahovacího pneumatického stolu. Tento montážní a sklopný stůl je určen právě na montáž prvků kování. Současně lze tento stůl rychle a bezpečně překloupat do vertikální polohy pro transport. Na stolech se nachází výsuvná ramena, která umožňují přizpůsobit pracovní plochu velikosti produktu. Okna či dveře jsou díky upínačům ke stolu pevně připevněná. Tento stůl je možné pořídit od spo-

lečnosti Pressta Eisele. Cena takového stolu se však pohybuje od 95 000 Kč až do 155 000 Kč, podle velikosti stolu. Podoba takového stolu je zobrazena na obrázku 38 níže (ELAN TFM Sklopný stůl, 2016).



*Obr. 40 Montážní sklopný stůl (ELAN TFM
Sklopný stůl, 2016)*

9.11.3 Pořízení regálu na prvky kování

V kapitole 9.3 je zmíněn návrh na vychystání komponentů ke konkrétnímu typu zakázky a v kapitole 9.8.2. návrh na změnu uložení tohoto materiálu. Tyto dva návrhy spolu totiž souvisí. Po prezentaci výsledků analýz a s tím souvisejících návrhů na zlepšení si mistr hliníkové divize uvědomil a přiznal dané nedostatky týkající se této oblasti a daná situace se začala řešit. Bylo stanoveno, že komponenty budou nově skladnicí vychystávány ke konkrétnímu druhu produktu (ne k celé zakázce, jako doposud). V této souvislosti se tedy zároveň začala řešit změna umístění daného materiálu. Na základě konzultace s mistrem bylo stanoveno, že se prvky kování budou nově umísťovat do k tomu určených regálů. Mistr hliníkové divize tedy nechal navrhnout možnou podobu daného regálu, která byla umístěna do příloh (viz Příloha P XIII).

10 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

10.1 Přínosy projektu

Na pracovišti kování byl proveden další snímek pracovního dne. Tento snímek byl proveden po zavedení metody 5S na pracovním stole. Dále bylo na pracovišti zrealizováno umístění stolu s pomůckami společnými pro všechny pracovníky. I přes to, že snímkování proběhlo po realizaci jen této velmi malé části navrhovaných změn, bylo hned vidět jasné zlepšení. Původní snímek pracovního dne daného pracovníka lze vidět v podkapitole 6.7.1 a nový snímek pracovního dne v Příloze P IX. Procentuelní poměr práce vůči plýtvání před a po zlepšení prvního pracovníka lze vidět v tabulce 14 níže. Po provedení změn tudíž došlo ke snížení času hledání a k zamezení nadbytečné chůze.

Tab. 14 Procentuelní poměr činností před a po zlepšení (Vlastní zpracování)

	Před zlepšením	Po zlepšení
Práce	67%	71%
Plýtvání	33%	29%

Realizace jednotlivých návrhů by tedy mělo vést k následujícím přínosům (uvedená procenta jsou možným odhadem vypočítaným na základě provedených snímků pracovního dne):

- **Zavedení metody 5S:**
 - Zkrácení doby hledání o 2 %
 - Odstranění nepotřebných předmětů z pracoviště
 - Vytvoření čistého a bezpečného pracoviště
- **Vizualizace:**
 - Větší přehlednost na pracovišti
 - Zlepšení komunikace
 - Zamezení nedorozuměním
 - Zvýšení bezpečnosti
 - Vytvoření potřebných standardů
- **Změna uspořádání pracoviště**
 - Více pracovního prostoru pro pracovníky
 - Větší bezpečnost

- Zamezení nadbytečné chůze
- Lepší uspořádání pracoviště
- **Vychystání komponentů ke konkrétnímu typu produktu podle výrobní dokumentace**
- Více času na montáž (zvýšení produktivity o 3 %)
- **Zpřehlednění výrobní dokumentace**
- Větší přehlednost jak pro stávající, tak nové zaměstnance
- Více času na montáž (zvýšení produktivity o 1%)
- **Záznam o problému při konkrétní zakázce**
- Větší přehlednost jak pro stávající, tak nové zaměstnance
- Více času na montáž (zvýšení produktivity 2 %)
- **Vhodné uspořádání skladu**
- Zkrácení doby čekání (pracoviště kování – zvýšení produktivity o 2%)
- Větší přehlednost ve skladu
- Větší přehled o množství skladovaných položek (ulehčení inventury)
- **Návrhy v oblasti ergonomie**
- Ochrana zdraví pracovníků
- Větší pohodlí při práci
- Snížená rizik možnosti výskytu nemocí z povolání
- **Vyhrazení místa pro společné nástroje**
- Větší přehlednost
- Zamezení hledání a nadbytečné chůzi
- **Přichystání šroubků předem**
- Zamezení nadbytečné chůzi

Souhrnně by tedy všechny výše navrhované změny měly vést k:

- Celkovému zvýšení produktivity o 10%
- Eliminaci plýtvání
- Zlepšení pracovních podmínek
- Ulehčení práce zaměstnancům
- Snížení časových ztrát
- Zlepšení podnikové kultury
- Ulehčení práce novým zaměstnancům a brigádníkům

Co se týče podrobnějšího popisu přínosu projektu, šel by možný přínos z realizace projektu vyjádřit v procentuelním zvýšení produktivity (viz výše). Vzhledem k tomu, že však doposud nebyly všechny navrhované změny realizovány, jedná se pouze o hrubý odhad.

10.2 Nákladové zhodnocení

Do některých z navrhovaných zlepšení by firma samozřejmě musela investovat peníze. Investice by se tedy dotýkaly zejména návrhů týkajících se ergonomie. Pokud se chce firma zaměřovat právě na zlepšení v této oblasti, musí však s nějakými náklady vždy počítat. Pořízení právě těchto pomůcek však považují, i přes nutnou investici, za nezbytné. Náklady těchto věcí jsou sepsány v tabulce 15 níže. V případě manipulačního vozíku stačí, když by byl pořízen pouze jeden kus. V případě klekačky a rukavic je však nezbytné, aby byly pořízeny kusy tři (na pracovišti v současné době pracují tři zaměstnanci). Celkové náklady vynaložené na realizaci projektových návrhů by tedy měly společnost přijít přesně na 42 611 Kč.

Ostatní návrhy by pak měly být spíše náročné z hlediska časového, než z hlediska finančního.

Tab. 15 Nákladové zhodnocení projektu (Vlastní zpracování)

	Cena za 1 ks	Cena za 3 ks	Celkové náklady
Klekačka iWork	10 285 Kč	30 855 Kč	42 611 Kč
Manipulační vozík	10 880 Kč	X	
Antivibrační rukavice	292 Kč	876 Kč	

V případě realizace této investice by se tedy obchodní manažeři společnosti měli snažit o zvýšení počtu zakázek, které by zajistily pokrytí této investice.

Na druhou stranu společnost pořízením těchto pomůcek napomůže ke snížení rizik spojených s možností výskytu různých nemocí z povolání a zabrání tak vzniku dalších možných dodatečných nákladů (například náklady na pracovní neschopnost atd.).

Všechny předměty, které je doporučeno pořídit, je možno ihned odepsat jako jednorázové náklady.

Shrnutí:

V projektové části byly podrobně popsány návrhy, které by měly vést ke splnění hlavního a dílčích cílů projektu. Obsahem této části je také zhodnocení projektu, které se blíže věnuje jeho možným přínosům a také jeho nákladovému zhodnocení.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat současný stav na vybraných pracovištích a na základě zjištěných nedostatků navrhnout řešení vedoucí k jejich zlepšení či k jejich úplnému odstranění. Prvně tedy byla provedena podrobná analýza, která odhalila nedostatky týkající se nevhodného uspořádání pracoviště, výskytu různých druhů plýtvání, nedodržování ergonomických zásad, nedostatečné vizualizace pracoviště atd. Následně pak byly navrženy a popsány kroky vedoucí k možným řešením současné nežádoucí situace na pracovištích.

První z návrhů se týkal zavedení metody 5S, jehož realizace by měla vést k čistému a uspořádanému pracovišti a také k eliminaci doby hledání pomůcek potřebných pro montáž. Tento návrh byl již v průběhu projektu realizován, a to na pracovním stole na pracovišti kování. Po realizaci tohoto kroku bylo hned patrné značné zlepšení ve formě zkrácení doby ztrátových časů. Současně byl vypracován standard pracovního stolu, který zároveň souvisí s dalším návrhem zmiňovaným v projektové části. Tímto návrhem se myslí návrh na vyšší využití vizualizačních prostředků. Mezi tyto prostředky lze zařadit novou podobu vizualizační tabule, která byla navržena a také popis a vhodné označení pracovních pomůcek, materiálu a zároveň vhodné vyznačení prostoru. Návrh na vizualizaci také obsahuje doporučení týkající se vyznačení tras pro pohyb.

Další oblastí, kterou je nezbytné změnit, je vychystávání materiálu ze skladu ke konkrétnímu typu produktu. Návrh na tuto změnu byl tedy opět v projektové části blíže popsán a taktéž bude společností v nejbližší době realizován. K této realizaci je potřeba pořídit nový regál, jehož budoucí podobu si již společnost nechala vypracovat.

Další stěžejní návrhy se týkaly vhodného uspořádání skladu kování. Mezi pracovištěm kování a skladem kování existuje jasná návaznost, a pokud není chod skladu v pořádku, odráží se tyto nedostatky následně i na pracoviště kování. Proto byly tedy v práci sepsány návrhy na vyřešení tohoto zásadního problému.

Nezbytné se ukázaly být i návrhy z oblasti ergonomie, které se snaží o ochranu zdraví pracovníků a o větší pohodlí při jejich práci. S těmito návrhy opět souvisí i další návrh týkající se vhodnějšího uspořádání pracoviště.

Veškeré výše zmiňované návrhy a mnoho dalších návrhů jsou tedy podrobněji popsány v projektové části a měly by vést ke splnění hlavního cíle projektu. Mezi jeden z hlavních přínosů realizace projektu pak lze zařadit zvýšení produktivity o 10%. Mezi další přínosy

také eliminaci plýtvání, zlepšení pracovních podmínek, ulehčení práce zaměstnancům, snížení časových ztrát, zlepšení podnikové kultury a také ulehčení práce novým zaměstnancům a brigádníkům.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Antivibrační rukavice ATTHIS - pracovní oděvy TOTALPROTECT, 2016. *Total Protect s.r.o.* [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.totalprotect.cz/antivibracni-rukavice-atthis>

BADIRU, Adedeji Bodunde, 2014. *Handbook of industrial and systems engineering*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press. Industrial innovation series. ISBN 9781466515048.

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 9788026500292.

Definition and Domains of Ergonomics | IEA Website, 2016. *International Ergonomics Association* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.iea.cc/whats/>

DOMBEKOVÁ, Barbora, 2016a. *Ergonomické analýzy* [prezentace v rámci předmětu Studie metod a měření práce]. Zlín. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2016.

DOMBEKOVÁ, Barbora, 2016b. *Úvod do ergonomie* [prezentace v rámci předmětu Studie metod a měření práce]. Zlín. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2016.

ELAN TFM Sklopný stůl, 2016. *Pressta Eisele CS* [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.pressta-eisele.eu/produkt/95-ELAN-TFM-Sklopny-stol>

Ergonomické uspořádání pracoviště, 2012. *IPA Czech* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovnik/ergonomicke-usporadani-pracoviste>

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 8024702266.

HLÁVKOVÁ, Jana a Alena VALEČKOVÁ, 2007. *Ergonomické checklisty a nové metody práce při hodnocení ergonomických rizik: metodický materiál Národního referenčního pracoviště pro fyziologii a psychofyziologii práce*. Praha: Státní zdravotní ústav. ISBN 978-80-7071-289-4.

CHROMJAKOVÁ, Felicitá a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG. ISBN 9788089401260.

CHUNDELA, Lubor, 2001. *Ergonomie*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 800102301X.

IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Vyd. 1. Brno: ComputerPress. ISBN 8025108503.

Jednotlivé metody a nástroje - API Akademie, 2014. *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje>

KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 8024701995.

Klekačka iWork 3060, 2016. *Ergo Interier* [online]. Praha [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.kancelarskezidle-praha.cz/klekacka-iwork-3060>

KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: ComputerPress. ISBN 9788025123492. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201011/contents/nkc20102126825_1.pdf

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 8086851389. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200701/contents/nkc20061651846_1.pdf

KOŠTURIÁK, Ján a Milan GREGOR, 2002. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: INFORM. ISBN 8096858319.

KRÁL, Miroslav, 2001. *Metody a techniky užití v ergonomii*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI. ISBN 8073570955.

LIKER, Jeffrey K, 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press. ISBN 9788072611737. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200801/contents/nkc20071762618_1.pdf

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. *Základy aplikované ergonomie*. Vyd. 1. Praha: VÚBP. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 8090223567.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *TPM: management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 8090223559.

Orthoness de Lux Vysoce protiúnavové, 2016. *GAPA - Výroba rohoží a čistících zón* [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.gapa.cz/Rohoz/4->

63/Prumyslove/ORTHONESS-DE-LUX-Vysoce-

protiunavove#!prettyPhoto[ORTHONESS DE LUX Vysoce protiunavové]/7/

PIVODOVÁ, Pavlína, 2016a. *Měření práce* [prezentace v rámci předmětu Studie metod a měření práce]. Zlín. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2016.

PIVODOVÁ, Pavlína, 2016b. *Studium pracovních metod* [prezentace v rámci předmětu Studie metod a měření práce]. Zlín. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2016.

POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK, 2013. *Priemyselné inžinierstvo ako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. 1. vyd. Žilina: Georg. ISBN 9788081540516.

SALVENDY, Gavriel, c2012. *Handbook of human factors and ergonomics*. 4th ed. Hoboken: Wiley. ISBN 9780470528389.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 8073183811.

Vozík pro deskový materiál, 2016. *AZ Reklama CZ* [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <https://eshop.az-reklama.cz/cz-detail-600002221-vozik-pro-deskovy-material.html>

Vizuální management - štíhlé pracoviště - IPA Slovník - IPA Czech, 2007. *IPA Czech* [online]. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>

VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN, 1998. *Týmová společnost: podnik v globálním prostředí*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 8090223524.

Další zdroje:

Interní dokumenty vybrané společnosti

Webové stránky vybrané společnosti

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CNC	Computer Numeric Control.
JIT	Just in Time.
MOST	Maynard Operation Sequence Technique.
MTM	Methods Time Measurement.
PI	Průmyslové inženýrství.
RIPRAN	RIsk PROject ANalysis.
SMED	Single Minute Exchange or Die.
VD	Výrobní dokumentace.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Struktura štíhlého podniku (Košturiak a Frolík, 2006, s. 20)	17
<i>Obr. 2</i> Příklad vizuálně řízeného pracoviště (Tuček a Bobák, 2006, s. 286)	26
<i>Obr. 3</i> Systém člověk – technika – prostředí (Chundela, 2001, s. 13).....	29
<i>Obr. 4</i> Studium práce (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 90)	36
<i>Obr. 5</i> Stavba s okny vyrobené společností (Interní dokumenty společnosti)	44
<i>Obr. 6</i> Divize hliník (Interní dokumenty vybrané společnosti).....	47
<i>Obr. 7</i> Naskladněné profily (Vlastní zpracování).....	47
<i>Obr. 8</i> CNC pila a CNC fréza (Vlastní zpracování).....	48
<i>Obr. 9</i> Profily na pracovišti přípravy a rohovací lis (Vlastní zpracování)	48
<i>Obr. 10</i> Výrobky připravené k expedici (Vlastní zpracování)	49
<i>Obr. 11</i> Jednokřídlé dveře (Interní dokumenty společnosti)	51
<i>Obr. 12</i> Současná layout pracoviště kování (Vlastní zpracování).....	53
<i>Obr. 13</i> Snímek pracovního dne prvního pracovníka (Vlastní zpracování)	55
<i>Obr. 14</i> Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování).....	56
<i>Obr. 15</i> Snímek pracovního dne druhého pracovníka (Vlastní zpracování)	57
<i>Obr. 16</i> Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování).....	57
<i>Obr. 17</i> Snímek pracovního dne třetího pracovníka (Vlastní zpracování).....	58
<i>Obr. 18</i> Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu (Vlastní zpracování).....	58
<i>Obr. 19</i> Nepořádek na pracovišti (Vlastní zpracování).....	62
<i>Obr. 20</i> Nepořádek na pracovišti (Vlastní zpracování).....	62
<i>Obr. 21</i> Současná podoba tabule na pracovišti kování (Vlastní zpracování)	63
<i>Obr. 22</i> Harmonogram projektu diplomové práce (Vlastní zpracování)	72
<i>Obr. 23</i> Členové projektového týmu (Vlastní zpracování)	74
<i>Obr. 24</i> Nepořádek v úložných prostorech stolu (Vlastní zpracování)	76
<i>Obr. 25</i> Nepořádek v šuplíku (Vlastní zpracování)	76
<i>Obr. 26</i> Uklizený, uspořádaný a popsáný stůl (Vlastní zpracování)	77
<i>Obr. 27</i> Pracovní stůl před a po zavedení metody 5S (Vlastní zpracování).....	79
<i>Obr. 28</i> Návrh vizualizační tabule (Vlastní zpracování)	80
<i>Obr. 29</i> Ne/vhodně označená krabice (Vlastní zpracování).....	82
<i>Obr. 30</i> Nevhodné versus vhodné značení prostoru (Vlastní zpracování)	82
<i>Obr. 31</i> Návrh na vychystání komponentů ke konkrétnímu produktu a.....	84
<i>Obr. 32</i> Výrobní dokumentace pro pracoviště kování (Interní dokumenty firmy).....	85

<i>Obr. 33 Návrh na sepsání seznamu položek skladu v programu MS Excel (Vlastní zpracování).....</i>	<i>88</i>
<i>Obr. 34 Návrh na označení regálu a polic ve skladu kování (Vlastní zpracování).....</i>	<i>89</i>
<i>Obr. 35 Návrh na nové uspořádání pracoviště (Vlastní zpracování).....</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 36 Klekácké židle od firmy Ergo Interier (Klekačka iWork 3060, 2016)</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 37 Manipulační vozík na hliníková okna a dveře (Vozík pro deskový materiál, 2016).....</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 38 Antivibrační rukavice (Antivibrační rukavice ATTHIS - pracovní oděvy TOTALPROTECT, 2016)</i>	<i>96</i>
<i>Obr. 39 Protiúnavová rohož (Orthoness de Lux Vysoce protiúnavové, 2016).....</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 40 Montážní sklopný stůl (ELAN TFM Sklopný stůl, 2016).....</i>	<i>99</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Hodnocení pracovní zátěže (Marek a Skřehot, 2009, s. 114).....</i>	<i>34</i>
<i>Tab. 2 Symboly využívané při tvorbě procesní analýzy (Pivodová, 2016a)</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 3 Historie společnosti (Webové stránky vybrané společnosti)</i>	<i>42</i>
<i>Tab. 4 Procesní analýza jednokřídlých dveří (Vlastní zpracování).....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 5 Hodnocení auditu (Vlastní zpracování).....</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 6 Audit 5S a vizualizace (Vlastní zpracování)</i>	<i>61</i>
<i>Tab. 7 Metoda profesiografie (Vlastní zpracování).....</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 8 Hodnocení metody profesiografie (Marek a Skřehot, 2009, s. 114).....</i>	<i>65</i>
<i>Tab. 9 Vybrané otázky z checklistu pro základní ergonomická rizika (Hlávková a Valečková, 2007, s. 14 – 15)</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 10 Shrnutí zjištěných problémů a návrh na jejich řešení (Vlastní zpracování).....</i>	<i>69</i>
<i>Tab. 11 Pravděpodobnost, hodnota rizika a reakce (Vlastní zpracování)</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 12 Škoda/dopad rizika (Vlastní zpracování).....</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 13 Upravený audit 5S a jeho hodnocení (Vlastní zpracování).....</i>	<i>78</i>
<i>Tab. 14 Procentuelní poměr činností před a po zlepšení (Vlastní zpracování).....</i>	<i>100</i>
<i>Tab. 15 Nákladové zhodnocení projektu (Vlastní zpracování).....</i>	<i>102</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: CHECKLIST PRO ZÁKLADNÍ ERGONOMICKÁ RIZIKA

PŘÍLOHA P II: CHECKLIST PRO USPOŘÁDÁNÍ PRACOVNÍHO MÍSTA

PŘÍLOHA P III: CHECKLIST PRO ZÁKLADNÍ ERGONOMICKÉ HODNOCENÍ PRACOVNÍHO MÍSTA S OHLEDEM NA ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU

PŘÍLOHA P IV: MANUÁL 5S

PŘÍLOHA P V: NÁVRH PŘÍLOHY K VÝROBNÍ DOKUMENTACI

PŘÍLOHA P VI: NÁVRH ZÁZNAMU O PROBLÉMU

PŘÍLOHA P VII: STANDARD PRACOVNÍHO STOLU

PŘÍLOHA P VIII: NÁVRH NA STANDARD PRACOVNÍHO MÍSTA

PŘÍLOHA P IX: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE PO ČÁSTEČNÉM ZLEPŠENÍ

PŘÍLOHA P X: HODNOCENÍ METODY PROFESIOGRAFIE

PŘÍLOHA P XI: LOGICKÝ RÁMEC

PŘÍLOHA P XII: RIPRAN ANALÝZA

PŘÍLOHA P XIII: NÁVRH REGÁLU NA PRVKY KOVÁNÍ

PŘÍLOHA P XIV: SWOT ANALÝZA

PŘÍLOHA P I: CHECKLIST PRO ZÁKLADNÍ ERGONOMICKÁ RIZIKA

(Zdroj: Hlávková a Valečková, 2007, s. 14 – 15)

14

3.1 Orientační checklisty

3.1.1 Checklist pro základní ergonomická rizika

Popis pracovního místa: _____

Datum: _____ Popis pracovního úkolu: _____

Vyhotovil: _____

Zaměstnavatel: _____

	ANO	NE	POZNÁMKA
1. Jsou rozměrové parametry pracovního místa dostatečné?			
2. Je zvolená základní pracovní poloha vhodná?			
3. Jsou dosahové vzdálenosti odpovídající?			
4. Je celkový design pracovního úkolu vyhovující?			
5. Je umístění ovladačů a sdělovačů vyhovující?			
6. Jsou používané nástroje a nářadí vyhovující?			
7. Jsou splněna kritéria pro ruční manipulaci s břemeny?			
8. Vyskytují se při provádění práce opakovaně nefyziologické pracovní polohy trupu a hlavy?			
9. Je při provádění práce vysoký podíl statické zátěže?			
10. Vyskytují se při práci opakovaně nefyziologické pracovní polohy horních končetin?			
11. Je práce prováděna trvale v rukavicích?			
12. Jsou používané OOPP vhodné?			

	ANO	NE	POZNÁMKA
13. Jsou při práci vynakládány velké nebo nadlimitní svalové síly?			
14. Jsou při práci vynakládány vysoké počty repetitivních pohybů?			
15. Vyskytují se při práci další rizikové faktory (chlad, teplo, vibrace)?			
16. Dochází při práci k ruční manipulaci s jednoduchými bezmotorovými prostředky?			
17. Jsou při práci dlouhodobě utlačovány určité pohybové struktury?			
18. Je při práci používána ruka jako kladivo?			
19. Jedná se o práci monotónní?			
20. Je práce prováděna ve vnuceném tempu?			
21. Vyskytuje se při práci zraková zátěž?			
22. Je vhodný režim práce a odpočinku?			
23. Jsou pracovníci dostatečně zacvičení a proškoleni?			
24. Jsou dána kritéria pro pracovníky s ohledem na věk a zdravotní způsobilost?			

PŘÍLOHA P II: CHECKLIST PRO USPOŘÁDÁNÍ PRACOVNÍHO MÍSTA

(Zdroj: Hlávková a Valečková, 2007, s. 16)

16

3.1.2 Checklist pro uspořádání pracovního místa

- a) Umožňuje pracovní místo individuální uspořádání pro malé i velké zaměstnance?
ano ne
- b) Je materiál a nářadí umístěno před pracovníky, aby byly redukovány rotační pohyby trupu?
ano ne
- c) Poskytuje pracovní místo dostatek prostoru pro pohyb těla?
ano ne
- d) Je na maximální možnou míru omezena statická zátěž, fixní pracovní poloha, úkoly, při kterých musí pracovník dlouho nebo dlouhou dobu:
- provádět hluboké předklony nebo úklony trupu
 - dlouhodobě držet horní končetin ve výrazné flexi nebo extenzi
 - předklánět hlavu více než 15°
 - stát na jedné končetině
 - provádět práce ve výšce nebo nad výškou ramen?
- ano ne
- e) Je individuálně nastavitelné pracovní sedadlo (výška, bederní opěra), je židle stabilní?
ano ne
- f) Je vhodná pracovní poloha při práci?
ano ne
- g) Je podlaha opatřena koberci při dlouhodobém statickém stoji?
ano ne
- h) Umožňuje pracovní místo oporu paží alespoň občasnou?
ano ne
- i) Je využívána zemská přitažlivost při manipulaci s břemeny?
ano ne
- j) Jsou pohyby paží vhodně uspořádány (souběžné pohyby v obloukových drahách, vyhnutí se trhavým pohybům)?
ano ne
- k) Je práce uspořádána tak, aby byly eliminovány extrémní polohy kloubů horních končetin?
ano ne
- l) Je vhodné umístění sdělovačů a ovladačů, jejich snadná dostupnost, vynakládané síly?
ano ne
- m) Jsou eliminovány na maximální možnou míru vlivy prostředí (hluk, mikroklíma, chlad, osvětlení, ...)?
ano ne

PŘÍLOHA P III: CHECKLIST PRO ZÁKLADNÍ ERGONOMICKÉ HODNOCENÍ PRACOVNÍHO MÍSTA S OHLEDEM NA ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO APARÁTU

(Zdroj: Hlávková a Valečková, 2007, s. 21)

21

3.1.6 Checklist pro základní ergonomické hodnocení pracovního místa s ohledem na onemocnění pohybového aparátu

1. Redukuje nebo eliminuje uspořádání pracovního místa		
ohýbání a rotaci trupu	ano	ne
úklony trupu	ano	ne
dlouhodobé držení horních končetin	ano	ne
statickou svalovou zátěž	ano	ne
krouživé pohyby rukou	ano	ne
držení rukou ve špetce	ano	ne
2. Je používána mechanizace, je-li to možné?	ano	ne
3. Umožňuje práce střídání obou rukou?	ano	ne
4. Může být úkol prováděn souběžně oběma rukama?	ano	ne
5. Jsou minimalizovány tlačné a tažné síly?	ano	ne
6. Jsou vynakládány síly akceptovatelné?	ano	ne
7. Je používán materiál	ano	ne
možné držet bez prokluzování	ano	ne
je zajištěno snadné držení bez vynakládání velkých sil	ano	ne
neobsahuje ostré hrany?	ano	ne
8. Jsou používány vhodné kontejnery pro ukládání?	ano	ne
9. Je zajištěna fixace materiálu, držáky apod., je-li třeba?	ano	ne
10. Jsou používány vhodné rukavice, je-li třeba?	ano	ne
11. Je zabráněno kontaktu rukou s ostrými hranami, popř. dlouhodobému útlaku?	ano	ne
12. Je vhodné umístění ovladačů a sdělovačů?	ano	ne
13. Jsou při práci dostatečné odpočinkové časy?	ano	ne
14. Jsou vynakládány vysoké počty pohybů při práci omezovány rotací pracovníků, bezpečnostními přestávkami, výběrem pracovníků dle obratlosti?	ano	ne
15. Jsou zaměstnanci řádně zaškoleni – vhodný zácvik, používání zařízení, individuální přízpůsobení zařízení, slib signalizace výskytu subjektivních obtíží aj.?	ano	ne

PŘÍLOHA P IV: MANUÁL 5S

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Zavádění metody 5S – cesta k čistému a uspořádanému pracovišti

1

UTŘÍDIT/SEPAROVAT = projděte se po svém pracovišti a odstraňte všechny nepotřebné předměty. Nechte na pracovišti pouze věci, které jsou nezbytné pro vykonávání vaší práce.

Červená karta = odstranit

Zelená karta = přemístit

Žlutá karta = opravit

ODSTRANIT



2

USPOŘÁDAT/SYSTEMATIZOVAT = pomůcky a věci, které zůstaly na pracovišti, vhodně uspořádejte. Věci, které, používáte nejčastěji, umístěte co nejbližší, tak, abyste eliminovali zbytečné pohyby. Úložná místa popište.



KLADIVO

3

UDRŽOVAT POŘÁDEK/STÁLE ČISTIT = uklidte celé pracoviště a veškeré vybavení a udržujte ho čisté, uspořádané a organizované. Denně po konci každé směny vždy opět pracoviště uklidte a ujistěte se, že všechny věci jsou uloženy na svém určeném místě.



4

URČIT PRAVIDLA/STANDARDIZOVAT = nový vylepšený stav zaznamenejte do k tomu určených standardů. Standardy musí být jasné a srozumitelné pro všechny pracovníky. Pro lepší představu je vhodnější využít hlavně obrázky a naopak co nejméně textu. Standardy umístěte na viditelné místo na pracovišti.

STANDARD PRACOVIŠTĚ

FOTO

FOTO

5

UPEVNŮVAT A ZLEPŠOVAT/SEBEDISCIPLINOVANOST = řiďte se vytvořenými standardy. Řiďte se novými pravidly a snažte se o udržení nového vylepšeného stavu na pracovišti. Nedovolte, abyste opět sklouzli ke starému vzhledu pracoviště. Provádějte pravidelné audity. Pokud je to dále možné, snažte se pracoviště neustále zlepšovat.



PŘÍLOHA P V: NÁVRH PŘÍLOHY K VÝROBNÍ DOKUMENTACI

(Zdroj: Vlastní zpracování)

PRACOVIŠTĚ KOVÁNÍ			
Příloha k výrobní dokumentaci			
Číslo zakázky:		Datum:	
Typ a číslo výrobku:		Zpracoval:	
Montované komponenty		Typ	Počet ks
1.	Bezpečnostní složka		
2.	Dveřní zámek		
3.	Panty		
4.	Kliky		
5.	Madla		
6.	Samozavírač		
7.	Elektronika		
Dodatečné poznámky:			

PŘÍLOHA P VI: NÁVRH ZÁZNAMU O PROBLÉMU

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pracoviště kování	
Záznam o problému při montování konkrétního typu produktu	
Typ/číslo produktu:	Datum:
Zjištěný problém:	Zpracoval/podpis:
<u>Podrobný popis problému/ů:</u>	
<u>Popis řešení problému:</u>	
<u>Fotodokumentace:</u>	






PŘÍLOHA P VII: STANDARD PRACOVNÍHO STOLU

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Logo společnosti	STANDARD PRACOVNÍHO STOLU	List číslo: 1 Pracoviště kování																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Číslo</th> <th>Co je umístěno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Lámací kolíky</td></tr> <tr><td>2</td><td>Vrtáky</td></tr> <tr><td>3</td><td>Závitníky</td></tr> <tr><td>4</td><td>Klíče</td></tr> <tr><td>5</td><td>Šroubováky</td></tr> <tr><td>6</td><td>Gumování</td></tr> <tr><td>7</td><td>Elektro zkoušečky</td></tr> <tr><td>8</td><td>Prodlužovací kabely</td></tr> <tr><td>9</td><td>Nástroje pro broušení</td></tr> <tr><td>10</td><td>Elektro nářadí</td></tr> <tr><td>11</td><td>Svěrák</td></tr> </tbody> </table>	Číslo	Co je umístěno	1	Lámací kolíky	2	Vrtáky	3	Závitníky	4	Klíče	5	Šroubováky	6	Gumování	7	Elektro zkoušečky	8	Prodlužovací kabely	9	Nástroje pro broušení	10	Elektro nářadí	11	Svěrák		<p>ZÁSADY</p> <p>1. Po použití nástroje vždy nástroj vrať zpět na své místo. Všechna úložná místa pro nástroje jsou popsána.</p> <p>2. Nedávej do úložných prostor věci, které tam nepatří. Patří sem jen věci 1 – 11 sepsané ve vedlejší tabulce.</p> <p>3. Před koncem každé směny očisti pracovní plochu stolu (12). Pro čištění použij smetáček, umístěný na levém boku stolu (13).</p>
Číslo	Co je umístěno																									
1	Lámací kolíky																									
2	Vrtáky																									
3	Závitníky																									
4	Klíče																									
5	Šroubováky																									
6	Gumování																									
7	Elektro zkoušečky																									
8	Prodlužovací kabely																									
9	Nástroje pro broušení																									
10	Elektro nářadí																									
11	Svěrák																									
		<p>4. Po konci každé směny se ujisti, že je vše na svém místě a stůl vypadá stejně jako na výše zobrazené fotografii.</p> <p>Vypracoval:Romana Minářová Schválil: Platnost od:</p>																								

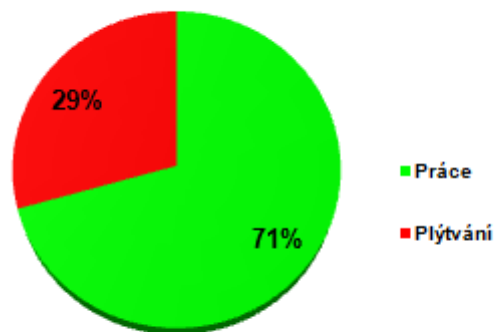
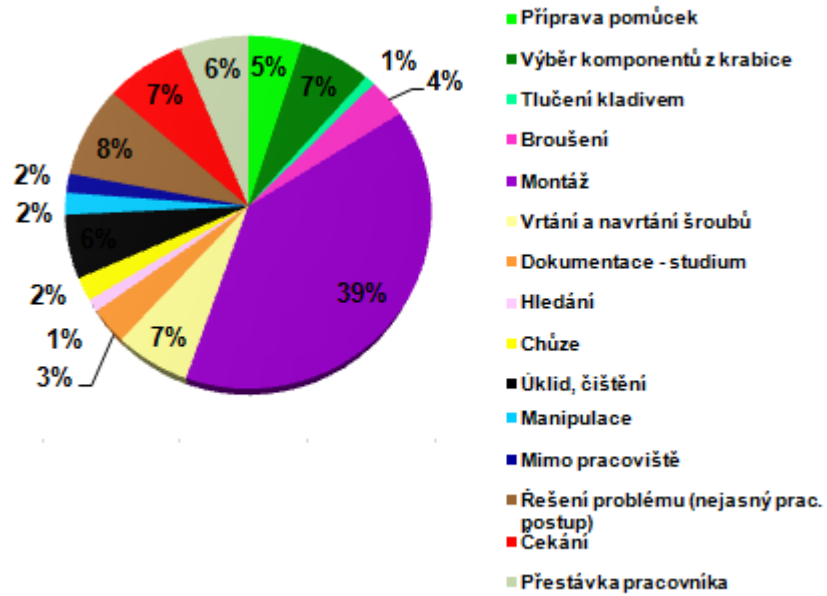
PŘÍLOHA P VIII: NÁVRH NA STANDARD PRACOVIŠTĚ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Logo společnosti	STANDARD PRACOVIŠTĚ	
	List číslo: 1 Pracoviště kování	
ČÍSLO	ZÁSADY PŘI PRÁCI NA PRACOVIŠTI KOVÁNÍ	
1	Při manipulaci s produkty vždy používej manipulační vozík.	Foto manipulačního vozíku a popis jeho umístění. 
2	Při vrtání vždy používej ochranné rukavice. Rukavice jsou umístěné na stole se společnými pomůckami.	Foto rukavic a popis jejich umístění. 
3	Během montáže si vždy zajisti dostatečný pracovní prostor tím, že si vedle sebe umístíš na šířku vozíček s pomůckami.	Foto vozíčku správně umístěného mezi dvěma okny. 
4	Pravidelně sleduj vizualizační tabuli na pracovišti.	Foto tabule a popis jejího umístění. 
5	Pokud to situace dovolí, při montáži nekleč na zemi, ale používej klekačku.	Foto klekačky a její umístění. 
6	Dodržuj a řiď se všemi dalšími standardy.	Standard pracovního stolu + seznam dalších standardů.

PŘÍLOHA IX: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE PO ČÁSTEČNÉM ZLEPŠENÍ

(Zdroj: Vlastní zpracování)



PŘÍLOHA P X: HODNOCENÍ METODY PROFESIOGRAFIE

(Zdroj: Marek a Skřehot, 2009, s. 106 – 112)

Hodnocené faktory a dílčí kritéria

1. Fyzická zátěž (posuzování podle srdeční frekvence, pro muže 30 – 50 roků)

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1. žádné nároky | do 75 |
| 2. malé nároky | 75 až 94 |
| 3. střední nároky | 95 až 114 |
| 4. vysoké nároky | 115 až 134 |
| 5. mimořádně vysoké nároky | nad 135 |

2. Namáhavost práce

2.1 Prsty a ruce

1. žádné požadavky
2. malé požadavky
3. normální nároky na sílu
4. vysoké nároky na sílu nebo velmi jemné pohyby a pracovní polohy
5. mimořádné nároky na sílu nebo velmi jemné pohyby a pracovní polohy

2.2 Chodidla a nohy

1. žádné nároky – práce vsedě v pohodlné poloze
2. všeobecná práce vsedě
3. práce ve stoje, dovolující změnit polohu (normální nároky na svalovou sílu)
4. práce ve stoje nebo vsedě nepohodlná, větší nároky na svalovou sílu
5. práce s častým přecházením nebo práce v extrémně strmé poloze vsedě nebo vstoje nebo práce s velkými nároky na svalovou sílu

2.3 Páteř

1. žádné požadavky
2. malé nároky (práce v předepsané poloze)
3. běžné požadavky (práce i pro ženy), zdvihání břemen v limitech v pohodlné poloze
4. vysoké požadavky, časté zdvihání břemen nad 30 kg, namáhavá statická práce
5. extrémně vysoká zátěž

2.4 Ramena

1. žádné požadavky
2. malé požadavky
3. normální nároky na sílu a pracovní polohu
4. vysoké nároky na sílu nebo nepohodlné pracovní polohy
5. mimořádně vysoké nároky na sílu nebo velmi obtížné pracovní polohy

3. Pracovní místo

3.1 Poloha vsedě

1. poloha vsedě je bez omezení
2. výška sedu je přizpůsobitelná jen pro výšky postavy do 185 cm
3. sedadlo má jen omezené výškové a stranové seřizování (porušená stabilita)
4. výška sedu je limitována jen pro osoby výšky 162 až 184 cm (bez seřizování)
5. poloha vsedě je velmi nepohodlná (nelze seřizovat, nestabilní)

3.2 Prostor pro chodidla a nohy

1. žádné nároky (práce vsedě i ve stoje bez omezení)
2. částečné prostorové omezení (překážky)
3. prostorové omezení pro postavy vyšších nad 185 cm
4. prostorová těsnost pro práce vsedě, i pro práce vstoje je práce obtížná
5. prostor je nedostatečný (velmi obtížná pohyblivost při práci)

3.3 Dosahy horní končetiny

1. není důležitý
2. práce v optimálním prostoru a dosah vyhovuje osobám vysokým 162 – 184 cm
3. všeobecně vyhovující prostor pro dosah jen pro průměrné osoby
4. pohyby převážně mimo optimální dosah nebo částečně nevyhovující pracovní prostor
5. zcela nevyhovující prostor nebo rozmístění pracovních předmětů mimo dosah

4. Požadavky na zrak (uvažovat osvětlení a velikost kritického detailu)

1. velmi malé nároky
2. žádné detaily
3. žádné jemné detaily (čtení novin)
4. velmi jemné detaily
5. extrémní namáhání zraku

5. Požadavky na sluch

1. žádné nároky
2. malé nároky
3. běžné nároky
4. velké nároky
5. velmi vysoké nároky

6. Postřeh, pozornost

1. není důležitý
2. velmi malé nároky – práce bez zvláštního zatížení pozornosti
3. střední požadavky – občasné větší soustředění pozornosti
4. důležitý – pozornost trvalá větší intenzity
5. vysoce nutný – trvalé a velmi časté střídání úrovně pozornosti

7. Požadavky na proces myšlení

1. práce, které nekládou žádné zvláštní požadavky na proces myšlení
2. práce s malými nároky na proces myšlení
3. práce s většími nároky na proces myšlení
4. práce s vysokými nároky na proces myšlení
5. práce s mimořádnými požadavky na proces myšlení

8. Požadavky na odpovědnost

1. žádná
2. malá
3. střední
4. velká
5. velmi velká

9. Psychické nároky

1. zcela nepodstatné
2. malé požadavky – málo stresových příčin
3. běžné požadavky
4. vyžadují vyrovnanou osobnost a dobrou toleranci ke konfliktům
5. extrémně vysoké neuropsychické zatížení

10. Pracovní rytmus

1. volná, nerytmická práce
2. rytmus udaný pracovníkem
3. sleduje se celkový rytmus v návaznosti na ostatní
4. rytmické práce (běžící pás – vnucené tempo)
5. práce v časové tísni ve vnuceném tempu

11. Rychlost práce

1. zcela nepodstatná
2. žádné nároky
3. běžné nároky na rychlost práce
4. vysoké nároky
5. extrémně vysoké nároky

12. Fyzikální činitele pracovního prostředí

12.1 Osvětlení a podmínky viditelnosti

1. optimální intenzita osvětlení a ostatních složek činitele osvětlení
2. dobrá zraková pohoda
3. dobré vidění – lze rozpoznávat blízké i vzdálené předměty
4. zhoršené osvětlení
5. velká zraková zátěž, nedostatečné osvětlení (narušení bezpečnosti práce)

12.2 Hluk a akustické podmínky

1. žádný hluk (normální přirozené prostředí)
2. žádný rušivý hluk
3. hladina hluku pod 85 dB
4. hladina hluku mezi 85 a 100 dB
5. hladina hluku nad 100 dB

12.3 Chvění a vibrace

1. žádné (není vnímáno)
2. sporadicky dojde k mírnému chvění
3. mírné chvění (odpovídá řízení nákladního auta)
4. chvění se vyskytuje ve velkém rozsahu, částečně pocit nepohodlí
5. silně dlouhotrvající chvění, pocit nepohodlí až možnost rizika

12.4 Mikroklimatické podmínky

1. pracovní prostředí vzdušné, případně klimatizované
2. dobré klimatické podmínky
3. dobré klimatické podmínky, částečně rušené
4. obtížné klimatické podmínky (změny ve větším kolísání teplot, vlhkosti vzduchu)
5. velmi obtížné klimatické podmínky

12.5 Zápach

- 1 až 5 subjektivně

13. Působení chemických činitelů (škodlivé látky, prach, plyny, kouř a jiné)

1. žádné škodliviny
2. velmi malé procento (koncentrace)
3. malé procento; nezpůsobuje nepohodlí
4. větší množství; může vzniknout pocit nepohodlí
5. velké procento (může vzniknout riziko toxikace)

14. Nebezpečí úrazu

1. nezjistitelné
2. nehrozí vůbec
3. běžné až mírně zvýšené riziko
4. hrozí často
5. hrozí velmi často, riziková práce

15. Nebezpečí vzniku chorob z povolání

1. nezjistitelné
2. při vykonávané práci není nebezpečí vzniku choroby z povolání
3. při vykonávané práci je malé nebezpečí vzniku choroby z povolání
4. je nebezpečí vzniku choroby z povolání (uveďte jaké:)
5. je velké nebezpečí vzniku choroby z povolání (uveďte jaké:)

16. Celkové posouzení prostředí

1. práce celkově vyhovuje (v posuzovaném stavu)
2. je potřeba malých změn
3. potřeba zlepšení (změna výrobního prostoru, úrovně technického vybavení apod.)
4. potřeba zásadních změn (technických, organizačních aj.)
5. aktuální potřeba úplných změn

PŘÍLOHA P XI: LOGICKÝ RÁMEC

Projekt optimalizace vybraných pracovišť				
LOGICKÝ RÁMEC	Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje a prostředky k ověření	Rizika
Hlavní cíl	Zlepšení současného stavu na pracovišti kování a ve skladu kování pomocí vybraných metod PI	Zvýšení produktivity o 10 %	DP - kapitola 10.1	
Projektový cíl	1. Optimalizace pracoviště kování a skladu kování	Do 30.3 zavedení metody 5S na pracovní stůl a zavedení standardů. Do 30.4. zavedení vychystání komponentů ze skladu ke konkrétnímu druhu produktu.	DP - kapitola 9.1, kapitola 9.11.3	Chyby při zpracování analýz
Výstupy	1.1. Konkrétní pracoviště byla vybrána	Výběr konkrétního pracoviště	DP - kapitola 6.5.1	Neochota zaměstnanců spolupracovat
	1.2. Současný stav na pracovištích byl analyzován	Analýza současného stavu	DP - kapitola 6	
	1.3. Zjištěné nedostatky na pracovištích byly sepsány	Shrnutí analýzy současného stavu	DP - kapitola 7 (Tabulka 10)	Nezájem společnosti o realizaci projektu
	1.4. Seznam návrhů na zlepšení současného stavu na pracovištích byl sepsán	Shrnutí analýzy současného stavu	DP - kapitola 7 (Tabulka 10)	
	1.5. Návrh projektového řešení byl zpracován	Projektová část diplomové práce	DP - kapitola 9	
Aktivity		Prostředky	Časové aktivity	Realizovaná řešení nevedou k očekávaným výsledkům
	1.1.1 Konzultace s vedením firmy	Interní dokumenty společnosti	1.1. 3/01 2016	
	1.1.2 Vyhотовena procesní analýza			
	1.2.1 Vyhотовena analýza současného uspořádání pracoviště	PC	1.2. 3/01 - 3/02 2016	Neochota přijímat změny
	1.2.3. Vyhотовeny snímky pracovního dne			
	1.2.4. Vyhотовena analýza čistoty, pořádku a vizualizace na pracovišti	Fotoaparát		
	1.2.5. Vyhотовeny ergonomické analýzy	Stopky	1.3. 4/02 2016	Nesprávná významná rozhodnutí
	1.3.1. Vytvořeno shrnutí analytické části			
	1.3.2. Identifikace nedostatků	Formuláře snímků pracovního dne	1.4. 4/02 2016	Nesplnění stanovených cílů
	1.3.3. Vytvořen seznam zjištěných nedostatků na pracovišti			
	1.4.1. Vytvořen seznam návrhů na zlepšení	Internet	1.5. 4/2 - 3/3 2016	
	1.5.1. Vytvořeno vymezení projektu a jeho cílů			
	1.5.2. Zpracován návrh na zavedení metody 5S	MS Excel		
	1.5.3. Zpracován návrh na vizualizaci pracoviště			
	1.5.4. Zpracován návrh na změnu vychystávání materiálu	MS Word		
	1.5.5. Zpracován návrh na zpřehlednění výrobní dokumentace			
	1.5.6. Zpracován návrh týkající se záznamu při problému při začátku	Ergonomické checklisty		
	1.5.7. Zpracován návrh na vhodně uspořádání skladu kování			
	1.5.8. Zpracován návrh na změnu uspořádání pracoviště			
	1.5.9. Zpracovány návrhy týkající se oblasti ergonomie			
	1.5.10. Zpracovány další návrhy a doporučení pro firmu			
Předběžné podmínky				
Ochota společnosti spolupracovat				
Získání důvěry zaměstnanců				

PŘÍLOHA XII: RIPRAN ANALÝZA

	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celková P-st		Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Chyby při zpracování analýz	20%	Závěrečná data budou zkreslena	75%	15%	MP	SD	MHR	Akceptace rizika
2	Neochota zaměstnanců spolupracovat	50%	Neúspěch projektu	70%	35%	SP	VD	VHR	Průběžná komunikace a motivace zaměstnanců, vysvětlení přínosu projektu
3	Nezájem společnosti o realizaci projektu	5%	Projekt nebude realizován	90%	4,5%	MP	VD	SHR	Průběžná komunikace s vedením společnosti, přesvědčení o značných přínosech projektu pro společnost
4	Realizovaná řešení nevedou k očekávaným výsledkům	25%	Neúspěch projektu	70%	17,5%	MP	VD	SHR	Zjištění důvodu neúspěchu a provedení nápravných opatření
5	Neochota přijímat změny	70%	Nespolupráce zaměstnanců při realizaci změn	60%	42%	SP	VD	VHR	Zapojení zaměstnanců do procesu změn, jejich motivace, vysvětlení přínosu projektu.
6	Nesprávná významná opatření	20%	Neúspěch projektu	95%	19%	MP	VD	SHR	Zjištění důvodu provedení nesprávného opatření, provedení nápravných opatření.
7	Nesplnění stanovených cílů.	50%	Nespokojenost společnosti a neobhájení diplomové práce	80%	40%	SP	VD	VHR	Pravidelná konzultace kroků postupu se společností, porovnání výsledků s cíly projektu.

