

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2013

Bc. Petra Mikulášková

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra řízení

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku

Analýza a řízení provozu nové výroby v podniku

Vedoucí diplomové práce
prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.

Vypracovala
Bc. Petra Mikulášková

České Budějovice 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra MIKULÁŠKOVÁ**
Osobní číslo: **E11796**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Název tématu: **Analýza a řízení provozu nové výroby v podniku**
Zadávací katedra: **Katedra řízení**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Analyzovat činnost podniku zabývající se výrobou ručního nářadí pro řemeslnou výrobu a kutily s cílem zaměřit se na výrobu dřevěných rukojetí (vstupujícího dílu při montáži dlát, popř. šroubováků) a navrhnout možná zlepšení.

Porovnání s konkurencí výroby (jiní výrobci rukojetí) a následné vyhodnocení efektivnosti výroby v podniku.

Metodický postup:

Zaměřit se na období od začátku výroby daného výrobku (rukojeti). Využít vlastní pozorování, rozhovory s vedoucími pracovníky, písemné informace a další vhodné metody ke zjišťování chodu dané výroby.

Rámcová osnova:

1. Úvod: Zavedení výroby rukojetí a jeho význam v logistice finálních výrobků (dlát)
2. Přehled literatury: a) zavádění nové výroby b) vnitropodniková logistika, řízení zásob, reverzní logistika c) vnitropodnikové vztahy d) metody a způsoby výroby e) kvalita a její kontrola
3. Cíl a metodika práce: Orientovat se na období od zavedení výroby dřevěných rukojetí a najít možnosti ke zlepšení, které umožňují především logistické metody. Vyhodnotit ekonomičnost výroby dřevěných rukojetí.
4. Vlastní práce:
 - a) charakteristika podniku
 - b) výrobní postup polotovaru
 - c) vztahy s dodavateli rukojetí (konkurence)
 - d) použité analýzy
 - e) konkurence polotovaru
 - f) vyhodnocení a možnosti zlepšení
5. Závěr
6. Přehled použité literatury
7. Přílohy

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50-70 str.**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

PERNICA, P.: Logistický management - teorie a podniková praxe. Radix, Praha, 1998, ISBN 80-86-031-13-6.
LAMBERT, D., M., STOCK, J., R., ELLRAM, L., M.: Logistika. Computer Press, Praha, 2000, ISBN 80-7226-221-1.
VANĚČEK, D., BEDNÁŘOVÁ, D., ŠTÍPEK, V.: Organizace výroby a práce. Skripta ZF JU Č. Budějovice, 2001 ISBN 80-7040-480-9.
KAVAN, M.: Výrobní a provozní management. Grada Publishing, Praha, 2002, ISBN 80-247-0199-5.
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Řízení výroby a nákupu. Grada Publishing, Praha, 2007, ISBN 80-7169-955-1.
SVOBODOVÁ, H., VEBER, J.: Produktový a provozní management. VŠE Praha, 2006, ISBN 80-245-1083-9.
VANĚČEK, D.: Logistika. EF JU Č. Budějovice, 2008, ISBN 978-80-7394-085-0.
DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B.: Logistika, procesy a jejich řízení. Computer Press, Brno, 2003, ISBN 80-7226-521-0.
GROS, I.: Kvantitativní metody v manžerském podnikání. Grada Publishing, Praha, 2003.
Normy kvality ISO

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Drahoš Vaněček, CSc.**
Katedra řízení

Datum zadání diplomové práce: **15. února 2012**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2013**

doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (25)
370 05 České Budějovice

doc. Ing. Darja Holátová, Ph.D.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. února 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že tuto diplomovou práci na téma „Analýza a řízení provozu nové výroby v podniku“ jsem vypracovala samostatně, pouze za pomoci literatury, která je uvedena v přehledu použité literatury a informací, které mi byly poskytnuty výrobním podnikem NAREX Bystřice s.r.o.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly, v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů, práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2013

.....

Bc. Petra Mikulášková

Poděkování

Velice ráda bych poděkovala prof. Ing. Drahošovi Vaněčkovi, CSc. za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a připomínek ke zpracování této diplomové práce.

Chtěla bych poděkovat vedení výrobního závodu NAREX Bystřice s. r. o. za poskytnuté informace, materiály a podklady pro mou práci, za možnost konzultace s vedoucím výrobního úseku a s vedoucím zásobování. Moc ráda bych poděkovala technickému oddělení, zejména vedoucímu technického rozvoje, při vytváření technických návrhů a všem pracovníkům výroby truhlárna, kteří byli ochotní věnovat mi čas.

Veliké díky patří mé rodině a blízkým za psychickou podporu.

Obsah

1 ÚVOD	3
2 PŘEHLED LITERATURY	5
2.1 VÝROBA	5
2.1.1 DEFINICE A POJEM VÝROBY	5
2.1.2 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU	6
2.1.3 VÝROBNÍ PROCES ČLENĚNÍ	7
2.1.4 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU	7
2.2 PŘÍPRAVA VÝROBY	8
2.2.1 OBSAH PŘEDVÝROBNÍ ETAPY	9
2.3 ŘÍZENÍ VÝROBY	11
2.3.1 ÚROVNĚ ŘÍZENÍ VÝROBY	12
2.3.2 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ A PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	14
2.3.3 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ NA ÚROVNI DÍLNY	15
2.3.4 STANDARDIZACE V ŘÍZENÍ VÝROBY	15
2.3.5 ROZMÍSTĚNÍ PRACOVÍŠTĚ	21
2.3.6 ERGONOMIE	22
2.4 VNITROPODNIKOVÁ LOGISTIKA	23
2.4.1 MATERIÁLOVÝ TOK	24
2.4.2 ŘÍZENÍ ZÁSOB	26
2.4.3 REVERZNÍ LOGISTIKA A ODPADY	27
2.5 INOVACE	28
2.5.1 TYPY INOVACÍ	30
2.6 METODY A ZPŮSOBY VÝROBY KE ZVÝŠENÍ EFEKTIVNOSTI	30
2.6.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA (LEAN MANAGEMENT)	30
2.6.2 KAIZEN – ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	31
2.6.3 ODSTRANĚNÍ MUDA	32
2.6.4 MANAGEMENT TOKU HODNOT (VALUE STREAM MANAGEMENT)	34
2.6.5 METODA 5S- 5 KROKŮ DOBRÉHO HOSPODAŘENÍ	34
2.6.6 TOC - MANAGEMENT ÚZKÝCH MÍST	37
2.6.7 PROCESY KVALITY A STANDARDIZOVANÁ PRÁCE	37
2.6.8 TPM – MANAGEMENT PRODUKTIVITY VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ	37
2.6.9 RYCHLÉ ZMĚNY A REDUKCE DÁVEK	38
2.6.10 ŠTÍHLÝ LAYOUT VÝROBNÍ BUŇKY	38
2.6.11 INFORMAČNÍ SYSTÉMY ŘÍZENÍ VÝROBY	38
2.6.12 SYSTÉM TAHU (PULL SYSTEM)	39
2.6.13 KANBAN	39
2.6.14 OUTSOURCING	40
2.6.15 MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP I, MRP II)	40
2.6.16 NÍZKONÁKLADOVÁ AUTOMATIZACE	41
2.6.17 ISHIKAWŮV DIAGRAM	42
3 CÍL A METODIKA PRÁCE	43
4 VLASTNÍ PRÁCE	45

4.1 CHARAKTERISTIKA PODNIKU -----	45
4.1.1 HISTORIE PODNIKU	46
4.2 VÝROBA V ÚSEKU TRUHLÁRNA -----	48
4.2.1 HISTORIE VÝROBY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	48
4.2.2 ORGANIZAČNÍ SCHÉMA VÝROBNÍHO ÚSEKU TRUHLÁRNA	50
4.2.3 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY	50
4.2.4 POLOTOVARY VYRÁBĚNÉ V TRUHLÁRNĚ NAREX	51
4.2.5 SCHÉMA POSTUPU VÝROBY	53
4.2.6 POSTUP VÝROBY POLOTOVARU V TRUHLÁRNĚ	53
4.2.7 ORIENTAČNÍ VÝKONY PŘI VÝROBĚ RUKOJETÍ	61
4.2.8 KALKULACE DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	62
4.3 VZTAHY S DODAVATELI -----	62
4.3.1 SOUČASNÍ EXTERNÍ DODAVATELÉ DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	63
4.3.2 DODAVATELÉ MATERIÁLŮ NA VÝROBU RUKOJETI	63
4.4 KONKURENCE PRODUKTU -----	63
4.4.1 KONKURENCE DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	64
4.5 METODY VHODNÉ PRO PRACOVÍŠTĚ -----	66
4.5.1 ISHIKAWŮV DIAGRAM	66
4.5.2 ROZMÍSTĚNÍ DÍLČÍCH PRACOVÍŠŤ NA PRACOVÍŠTI	66
4.5.3 METODA 5S	70
4.5.4 ERGONOMIE – HYGIENICKÉ PODMÍNKY PRÁCE	81
4.5.5 VYUŽITÍ VÝROBNÍHO ODPADU	82
4.5.6 VÝROBNÍ POSTUP JEDNÉ ZAKÁZKY NA NĚKOLIKA STROJÍCH	84
4.5.7 TECHNIKA BALANCOVÁNÍ	90
4.5.8 NÍZKONÁKLADOVÁ AUTOMATIZACE	94
4.5.9 SYSTÉM TAHU - KANBAN	104
4.5.10 TOK JEDNOHO KUSU	106
4.6 EFEKTIVNOST VÝROBY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ -----	106
<u>5 ZÁVĚR</u>	108
<u>6 SUMMARY</u>	109
<u>PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY</u>	110
<u>SEZNAM OBRÁZKŮ</u>	115
<u>SEZNAM TABULEK</u>	117
<u>SEZNAM GRAFŮ</u>	118
<u>SEZNAM PŘÍLOH</u>	119

1 ÚVOD

Tématem mé diplomové práce je „Analýza a řízení provozu nové výroby v podniku“. Pro analýzu jsem si vybrala zavedení výroby dřevěných rukojetí v Narexu Bystřice s.r.o.

Cílem této práce je analyzovat provoz zaváděné nové výroby dřevěných rukojetí, vstupujícího dílu při montáži dlát, popř. šroubováků a navrhnout možná zlepšení. Výrobu dřevěných rukojetí v Narexu porovnat s jinými výrobci rukojetí a následně vyhodnotit efektivitu výroby v podniku.

Práce reaguje na aktuální vývoj v této firmě, kdy je sice zaváděna nová výroba, ale ne nový výrobek pro zákazníka. Zákazník chce nadále své dláto a nezajímá ho, kde se žene firma rukojetí.

Někdo si možná klade otázku, proč v dnešní době, kdy je zdánlivě trh přesycen všemožnými výrobky a podniky shánějí pracovní náplň, firma jako NAREX Bystřice rozjíždí vlastní výrobu dřevěných rukojetí pro montáž na své výrobky. Čím je to dáno? Ceny vstupů rostou daleko rychleji, než je firma schopna promítnout do finálně prodávaného výrobku. Ceny rukojetí od dodavatelů narůstají, nehledě na to, že v České republice už několik let neexistuje firma, která by byla ochotna vyrábět pro ni celý sortiment dřevěných rukojetí. Dodavatelé jsou roztržštění a často nejsou dostatečně operativní. Úspory a operativnost hledá asi každá firma, tak proč by měl být NAREX Bystřice výjimkou.

Základní pojmy použité v mé diplomové práci: Posouzení stávajícího stavu výrobního procesu, sledování výrobního toku, stanovení průběžné doby výroby, uspořádání pracovišť.

Tato diplomová práce může odhalit slabá místa, posoudit uspořádání pracoviště a najít možná řešení pro zvýšení efektivity výroby.

Vyhodnocení může být jen tak přesné, jak přesné jsou podklady ohledně výkonů a odvádění práce, výkonové normy a informace od pracovníků Narexu.

Na začátku práce, jsou nastíněny metody moderního řízení podniku, analýza materiálového toku, rozmístění pracoviště, metoda 5S, nízkonákladová automatizace, systém

tahu, Kanban, využití odpadu. Ve vlastní práci jsou pomocí těchto metod pracoviště hodnocena a následně navrhnuty úpravy a zlepšení.

2 PŘEHLED LITERATURY

2.1 VÝROBA

2.1.1 DEFINICE A POJEM VÝROBY

Wöhe (2007) ve své knize rozlišuje trojí různé vymezení pojmu „výroba“. V nejširším smyslu rozumíme „výrobou“ každou kombinaci výrobních faktorů, to znamená ztotožnění výroby s podnikovými výkony. Zde patří pořízení výrobních faktorů. V užším pojetí pojem výroba zahrnuje pouze podnikové výkony, které jsou například opracování surovin a výrobků ve zpracovatelských podnicích, poskytování služeb prostřednictvím podniků služeb, zhotovení výrobků ve výrobních podnicích. V nejužším smyslu znamená „zhotovení“ (tovární výroba, vyrábění). Z důvodu pojmout pojem „výroba“ ve smyslu všeobecného podnikového hospodářství definuje výrobu ze široka a nezařazuje jen průmyslové výrobní podniky, ale i obchodní, dopravní, bankovní či pojišťovací.

„Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou“. (Keřkovský, 2001) *Výroba uspokojuje potřeby lidí.* (Makovec, 1996) *Výroba je vědomý proces transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které jsou pak spotřebovány a současně je výroba souhrnem všech výrobních procesů, které v podniku probíhají.* (Vaněček a kol., 2010) *„Výroba slouží v rámci podniku obecně k vytváření materiálních i nemateriálních statků, které odpovídají tržní poptávce“.* (Tomek a Vávrová, 2000) *„Výroba je definována na základě okolního prostředí, transformace vstupů na výstupy a mechanismu pro monitorování a kontrolu. Okolní prostředí zahrnuje věci, které jsou mimo vlastní výrobu, ale transformační proces ovlivňují určitým způsobem, například vláda daným nařízením, zákazníci náročností svých přání, či vývoj technologie.“* (Meredith, 2007)

Výroba je organizovaná činnost transformace surovin do konečných výrobků. Je to úmyslný čin, jak produkovat něco užitečného. V produkčních systémech máme různé zdroje jako vstup. Tyto vstupy jsou zpracovávány v sérii operací. Pro každý vstup je stanovena sekvence, počet a typ operací (mechanické, chemické, elektrické, montážní, kontrolní, dopravní, atd.). Výstup systému je kompletní část výrobku. (Mishra, 2009)

Vaněček a kol. (2010) ve své knize definuje výrobní proces jako sled operací, při kterých dochází k účelnému propojení všech výrobních faktorů za přímé či nepřímé účasti pracovníků. Dochází k přeměně vstupů na výstupy, k přeměně materiálu na hmotné statky.

2.1.2 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU

Podle Svobodové (2008) struktura výrobního procesu spočívá v rozčlenění na jednodušší úseky a dílčí části a je základním výrazem dělby práce ve výrobě.

- Věcná struktura výrobního procesu

Věcné hledisko určuje především výrobní profil a výrobní program. Výrobní profil podniku je určen souhrnem výrobních kapacit (skladbou výrobního zařízení a technickými zvláštnostmi výrobních zařízení). Výrobní program je souhrn výrobků, které podnik vyrábí a nabízí na trhu. Řízení výroby je ve vztahu k výrobnímu programu odpovědné za to, že výrobní program vytyčený v obchodní strategii podniku je zabezpečen v oblasti výroby. Výrobní program je charakterizován svojí šířkou (počet základních druhů vyráběných výrobků - počet výrobkových řad) a hloubkou (počtem prvků konkrétní řady). Pro řízení produkčních procesů důležitou roli hraje pojem rodina výrobků, což označuje výrobky, u kterých je podobná technologie (sled stejných operací).

- Časová struktura výrobního procesu

Časová struktura výrobního systému je určena délkou jednotlivých činností (operací), možnostmi vzájemného překrývání a především celkovou úrovní organizace výroby. Pro plánování a řízení se musí znát celková doba výroby určitého produktu či určitého množství produktů (výrobní dávky), která je nazývána průběžnou dobou.

- Prostorová struktura výrobního procesu

Zde je základnou uskupení pracovišť, které můžeme dělit na individuální (laboratoře, malé dílny), pohyblivé (výrobní zařízení se přizpůsobuje) a skupinové, které se dále dělí na technologické uspořádání pracovišť (pracoviště jsou uspořádána podle technologické příbuznosti) a předmětné uspořádání pracovišť (pracoviště jsou uspořádána v souladu s technologickým postupem jako výrobní linka).

2.1.3 VÝROBNÍ PROCES ČLENĚNÍ

Dělení dle plynulosti:

- plynulá (příkladem plynulosti je výroba surové oceli)
- přerušovaná (lze výrobu přerušit a pokračovat jindy, časové úseky od-do)

Dělení dle vyráběného množství:

- kusová, resp. malosériová (určována výrobou velkého počtu různých druhů výrobků v malých množstvích)
- sériová (stejný druh výrobku opakující se po sériích)
- hromadná (velké množství jednoho nebo malého počtu druhů výrobků)

Dle technického hlediska:

- pracovní proces (nepracovní procesy zahrnují přírodní a automatický)
- automatický proces (práce strojů)
- přírodní proces (zrání, kvašení)
- technologický proces (frézování)
- netechnologický proces (pomocné či obslužné procesy – doprava) (Makovec, 1996); (Keřkovský, 2001); (Heřman, 2001)

Dělení podle etap výrobního procesu:

- předvýrobní etapa (obchodní a marketingové činnosti)
- výrobní etapa (vlastní proces tvorby produktu)
- povýrobní etapa (odbyt)

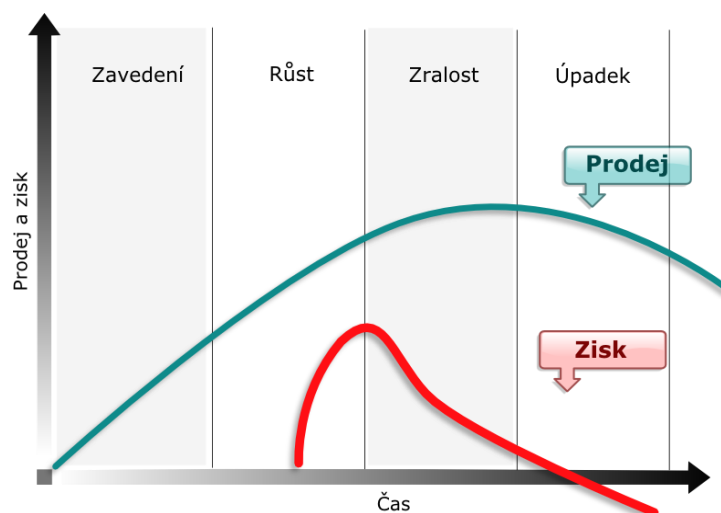
Členění dle fáze výrobního procesu:

- předzhotovující (polotovary např. odlévání)
- hlavní (součásti konečných výrobků např. svařování)
- dohotovující (konečné výrobky např. montáž) (Svobodová, 2008)

2.1.4 ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU

Životní cyklus může být záležitost několika hodin (noviny), měsíců (móda), let (kazetový videopřehrávač), nebo desetiletí (ruční nářadí). (Vaněček a kol., 2010)

GRAF 1: ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU



ZDROJ: (ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU, 2013)

Životní cyklus výrobku viz obr. č. 1 (Product life cycle) je obvykle rozdělen do 4 fází. Karlöf a Lövingsson (2006) jej rozdělují do 5 fází, kde růst je rozdělen na raný a pozdní.

2.2 PŘÍPRAVA VÝROBY

„Přípravou výroby rozumíme soubor technickoekonomických činností v podniku, jehož úkolem je vypracovat efektivní řešení výrobku, způsobu výroby, její organizace a vybavení. Schválené řešení ve formě technickoekonomické dokumentace má zabezpečit, aby výrobek byl konkurenceschopný a průběh procesu přípravy výroby, vlastní výrobní proces i užívání výrobku bylo efektivní. Konkrétně příprava výroby musí akceptovat zabezpečení vysoké jakosti výrobků a jejich rychlé zavedení do výroby. Úroveň nového výrobku a úroveň navrhované výroby je třeba průběžně ověřovat zkouškami modelů, prototypů, a výrobou ověřovací (nulté) série.“ (Makovec, 1996)

Podle Heřmana (2001) příprava výroby je aktivizujícím a integrujícím prvkem celého výrobního systému. “Příprava výroby představuje soubor technických, technologických, ekonomických a organizačních činností ve firmě, jejichž cílem je navrhnout ekonomicky efektivní produkci výrobku, který se díky svým vlastnostem a příznivé ceně prosadí na trhu.“ Vaněček a kol. (2010) ve své knize píše, že předvýrobní etapa (též, předvýrobní příprava, technická příprava výroby) je soubor technických a ekonomických činností, jejichž úkolem je připravit technicky a ekonomicky účelné

a efektivní řešení výrobku a technologie a organizace výroby. Z vypsaných výroků lze usoudit, že autoři se shodují, že předvýrobní etapa zahrnuje technické, ekonomické, technologické a organizační činnosti. Je důležité znát, že případné změny ve výrobním procesu, zdokonalení finálního výrobku nebo odstranění chyb v konstrukčním nebo technologickém řešení lze v předvýrobní fázi výrobního procesu provést ještě relativně snadno s minimálními finančními náklady. Dle typu a charakteru výrobních procesů rozlišujeme přípravu výroby. Pro průmyslové obory to jsou mechanicko-montážní procesy. Rovněž množství vyráběných výrobků má vliv na přípravu výroby, která při kusové nebo hromadné výrobě je rozdílná. (Heřman, 2001)

Košuriak a Frolík (2006) ve své knize tvrdí, že cesta ke štíhlému podniku začíná už ve vývojových etapách a v technické přípravě výroby. Zde jsou zásadně ovlivněny variabilní náklady (náklady na materiál), ale i fixní náklady (kapacity, plochy, výrobní zařízení). Konstruktor a technolog zároveň určují způsob výroby a montáže a mají možnost přímo do výrobku a výrobního procesu zabudovat principy štíhlosti – vyloučení omylů (poka yoke), autonomii pracoviště (jidoka), nízkonákladovou automatizaci (low cost automation) a jiné. Předvýrobní etapy na druhé straně způsobují mnohé problémy ve výrobě – nekompletní technická dokumentace, nedostatečně připravené zahájení výroby nových výrobků, procesy, které nedostatečně řeší spolupráci strojů a člověka a jiné. Kromě řešení uvedených problémů je cílem štíhlého vývoje redukce času vývojových etap minimálně na polovinu. V podnicích lidé často argumentují tím, že se procesy ve vývoji a v technické přípravě výroby dají těžko racionalizovat, protože mají tvořivý charakter a není možné je přesně popsat a přiřadit jim časové hodnoty. Zkušenosti ukazují, že přibližně 80 % - 85 % prací v oblasti vývoje a technické přípravy výroby má rutinní charakter a je možné k nim přistupovat jako k jiným opakovaným administrativním činnostem. Vaněček a kol. (2010) popisují, že zavádění nových výrobků ale není jen důsledkem nových vědeckých objevů, ale též velké konkurence mezi výrobci a jejich bojem o zákazníka.

2.2.1 OBSAH PŘEDVÝROBNÍ ETAPY

Obsah předvýrobní etapy rozdělený podle Heřmana (2001) je následující.

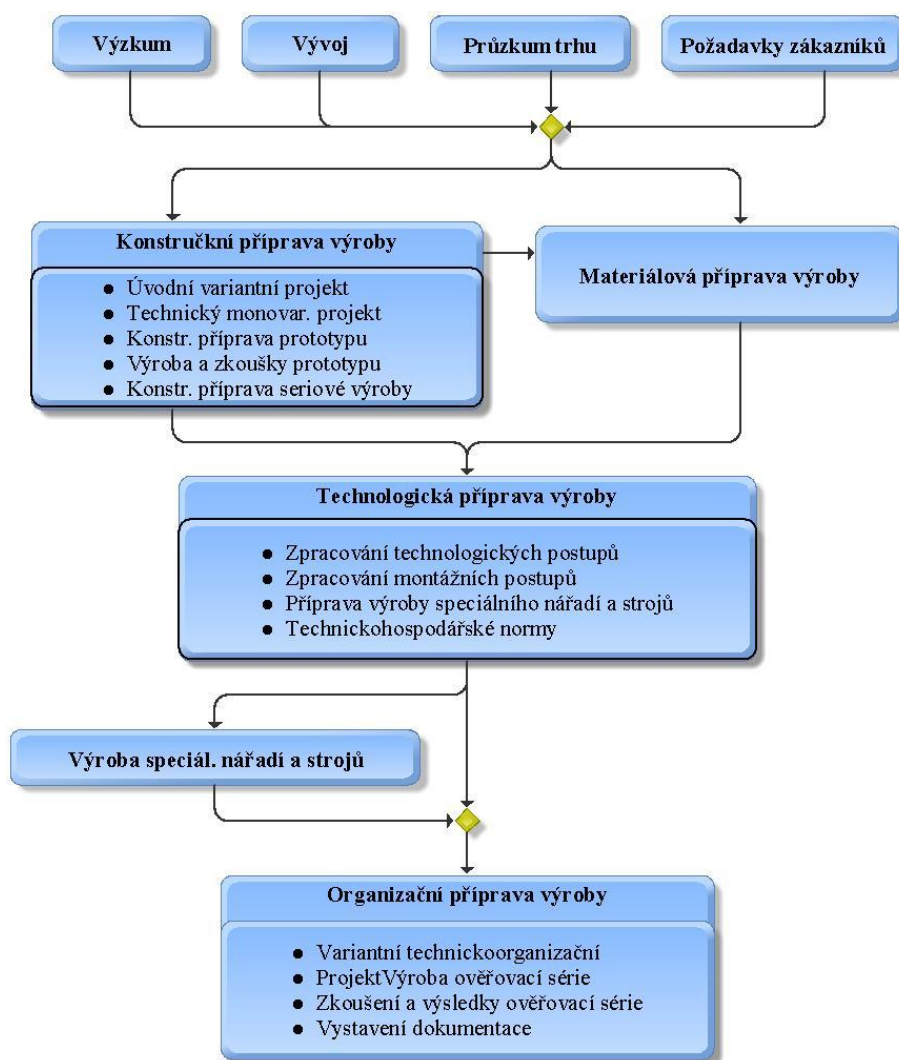
- Ekonomické hledisko přípravy výroby
 - Metodický postup a vypracování ekonomického zadání.

- Ekonomické přínosy nové výroby.
- Vlastní náplň věcné, časové a prostorové přípravy výroby, která obsahuje
 - Stanovení tendencí vývoje spotřeby konkrétního produktu marketingovým průzkumem a z ní na základě obchodně odbytového průzkumu potřeb trhu odvození požadovaného objemu výroby.
 - Navržení a ověření koncepce výrobku až po zhotovení vzorků, případně modelů.
 - Konstrukční a projektovou přípravu výroby včetně výroby prototypu a jeho testování.
 - Technologickou a materiálovou přípravu výroby.
 - Organizační, ekonomickou a plánovací přípravu výroby.
 - Osvojení a náběh výroby.
 - Trvalé a průběžné zdokonalování produktu

Tomek a Vávrová (2001) ve své knize předvýrobní etapu shrnují do technické přípravy výroby, která zahrnuje konstrukční, technologickou a organizační přípravu výroby. „*Technická příprava výroby představuje proces rozpracování přijaté výrobní idey až po vlastní zavedení do výroby.*“ Výsledkem je získání dokumentů, které se získávají z třech zmíněných fází. Jsou jimi technické výkresy, kusovníky, technologické postupy, technickohospodářské normy a limity. Dále podklad pro uspořádání hmotného toku, zajištění dodavatelů, kooperací a celkový plán přípravy pracovníků.

Makovec (1996) ve své knize předvýrobní etapu popisuje i podle schématu příprava mechanicko-montážní výroby.

GRAF 2: PŘÍPRAVA MECHANICKO-MONTÁŽNÍ VÝROBY



PŘEVZATO A UPRAVENO: (MAKOVEC, 1996)

2.3 ŘÍZENÍ VÝROBY

Soubor vzájemně propojených řídicích činností, které se podílejí na výrobě některých produktů, je nazýván jako řízení výroby. Pokud stejný koncept je rozšířen na správu služeb, pak odpovídající soubor řídicích činností je označována jako řízení provozu. Takže obecně je pojem výroba výrobků či poskytování služeb nazýván jako operativní řízení. (Panneerselvam, 2005)

„Řízení výroby je zaměřeno na koordinaci činností různých podnikových útvarů, podílejících se na realizaci výrobního procesu s cílem optimálního využití zdrojů a zjištění stanovených výrobků a služeb zákazníkům.“

Pojem "provoz" je stejně opodstatněný v organizacích velkého i malého rozsahu. Je běžný ve výrobních, nevýrobních, servisních a jiných organizacích. Každá společnost, firma či instituce obsahuje jeden nebo více provozních systémů, které převádějí vstupy na výstupy, jejichž podobu určuje (přímo či nepřímo) zákazník. (Štůsek, 2007)

Dvořáček (2005) tvrdí, že řízení výrobního procesu zahrnuje všechny činnosti, které přímo souvisejí s přeměnou vstupů do podniku (surovin, materiálů, energie, součástek) na hotové výrobky. Rozmístění zařízení musí být adekvátní pro správný tok materiálu. Důležitý je stupeň vertikální integrace a celková výrobní kapacita. Je nutné pracovat s ekonomicky výhodnými objemy výroby. Je nutné zabezpečovat požadovanou úroveň jakosti. Investice do strojů a zařízení by měly být schvalovány až po podrobné analýze pracovních metod. Výrobní sekce podniku musí být zabezpečeny přiměřenými opravářskými a údržbářskými kapacitami. Veškeré zařízení musí být vybaveno odpovídajícími prostředky z hlediska bezpečnosti a hygieny práce. Pohodlné a čisté pracovní prostředí zvyšuje kvalitu a produktivitu výrobního procesu a zabraňuje mezilidským konfliktům.

„Řízení výroby musí neustále snižovat plýtvání – vyrábět se musí vyplatit.“ (Kavan, 2002)

2.3.1 ÚROVNĚ ŘÍZENÍ VÝROBY

Plánování a řízení výroby je velmi široký a obsáhlý pojem. Skládá se z jednotlivých úrovní, viz graf 3. V současnosti si většina firem nedokáže představit řízení výroby a vazby mezi úrovněmi bez informačních systémů.

GRAF 3: ÚROVNĚ ŘÍZENÍ VÝROBY



ZDROJ: (LOFFELMAN, 2007)

Strategická úroveň - Strategické řízení je dlouhodobé. Horizont je minimálně tři, ale i pět nebo deset let. Strategické plánování je primárním úkolem vrcholového managementu a je to cyklický proces, který nikdy nekončí. Obvykle je založen na strategické analýze, která se zaměřuje na analýzu okolního prostředí, analýzu vnitřních zdrojů a znalostí a analýzu konkurence. Výsledkem analýz by měl být „mission statement“, dokument definující základní směr rozvoje společnosti, stanovení segmentu trhu, vymezení vlastních výrobků nebo služeb a následně i způsob řízení.

Pro strategickou úroveň plánování a řízení se jako softwarová podpora využívají zejména tzv. manažerské simulátory. Jedná se o nástroje, které umožňují vytvářet různé scénáře a analýzy typu „co se stane, když“ (what-if). Jako vstupní data těchto systémů se mohou využívat výstupy z podnikových informačních systémů, datových skladů i různých dalších nestrukturovaných zdrojů (texty, tabulkové procesory apod.). To umožňuje na základě historie vytvářet prognózy a budoucí modely vývoje. Úroveň strategického plánování a řízení výroby je v této fázi úzce spojena s dalšími strategickými oblastmi, jako je marketing, obchod a ekonomika.

Střednědobá úroveň – také se vyskytuje pod názvem taktické řízení, které je úkolem středního managementu. Výchozím bodem bývá obvykle tzv. business plán. Zatímco mission statement je spíše vizí, business plán je zcela konkrétní plánovací dokument s následujícími parametry, který obsahuje plánovaný počet, typ a kvalitu výrobků, které chce podnik vyrobit, segment trhu a konkrétní zákazníci, kterým budou výrobky určeny a zdroje a kapacity, které budou k realizaci výrobků zapotřebí. Business plán by měl mít takovou strukturu, aby mohl být podkladem i pro následné ekonomické vyhodnocování (controlling), a tím i přímo odrážel plánované hospodářské výsledky podniku pro konkrétní období. Informační podpora střednědobé úrovně plánování a řízení výroby zahrnuje celou řadu balíků typu MRP (material requirements planning), APS (advanced planning system) a SCM (supply chain management). Jejich primárním úkolem je shromažďovat a uchovávat data související s business plánem, zprostředkovávat souhrnné a konzistentní informace o výrobě a zároveň optimalizovat podnikové výrobní zdroje.

Operativní úroveň - zabývá se každodenní, provozní problematikou výroby, která je vyjádřena pomocí tzv. operativního plánu výroby. Ten většinou zahrnuje sledování plánovaných dodávek, vyhodnocování jednotlivých výrobních operací, operativní evi-

denci výroby, regulování absence a přesčasů výrobních dělníků, řešení poruch výrobních zařízení atd. Přesné a včasné zadávání konkrétních údajů do informačních systémů je základní podmínkou správného fungování obou vyšších plánovacích a řídicích úrovní. Operativní úroveň charakterizují základní (jednoznačně interpretovatelné) informace a rychlá doba rozhodování. Operativní údaje o výrobě se zadávají do modulů a tzv. plánovacích tabulí systémů popsaných v části o střednědobém plánování. Často se tak děje pomocí speciálních aplikací, které bývají dodatečně vytvořeny, tak aby vyhovovaly speciálním potřebám konkrétní výroby. Jedná se například o výrobní linky přímo propojené s informačním systémem, podporu automatizovaného sběru dat pomocí snímání čárových kódů atd. Snahou je minimalizovat možnost vstupu chybného údaje do systému a přitom nezatěžovat pracovníky ve výrobě komplikovaným softwarem. (Loffelman, 2007)

2.3.2 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ A PLÁNOVÁNÍ VÝROBY

„Nejnižší úroveň výrobního procesu. Představuje souhrn všech řídicích činností, jejichž cílem je zajistit optimální průběh výroby při efektivním využití všech vstupů. Zabývá se regulací, koordinací a kontrolou průběhu výroby. Výrobní zakázky jsou rozdělovány z hlediska času, prostoru, osob i podrobného způsobu výroby.“ (Vaněček a kol., 2010)

Podle Heřmana (2001) operativní plánování výroby spočívá v postupném rozpracování výrobních úkolů (zakázek), stanovených souhrnně zpravidla na roční období pro výrobní jednotku (podnik) jako celek, do dílčích úkolů, s určením objemu, místa a lhůt výroby a dále v jejich systematickém postupném zpřesňování, koordinaci a kontrole. Dále se opírá o platné operativní normy odpovídající podmínkám dosahovaným ve výrobě. Zabezpečuje potřebnou kázeň, rytmus a plynulost výrobního procesu tím, že každému útvaru jasně a konkrétně vytyčuje cíle a úkoly příslušného období.

Operativní plánování realizuje podnikové úkoly na pracovištích, dílnách, v zásobování, v dopravě a údržbě. K vytvoření operativního plánu musíme brát v potaz typ a charakter výroby, průběžnou dobu výrobku, nutný předstih pro materiál či uspokojení zakázky.

Řízení průběhu výroby stanovuje provedení jednotlivých operací v čase a prostoru, aniž by byl ovlivněn obsah jednotlivých operací a jejich posloupnost a vytváří podmínky pro optimální průběh operací v řízených výrobních jednotkách.

2.3.3 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ NA ÚROVNI DÍLNY

Operativní řízení dílny má úkoly, které je zapotřebí dodržovat a plnit. Během operativního plánování výroby je zapotřebí určit pořadí prací na jednotlivých pracovištích, jehož cílem je zajistit optimální využití jejich kapacity a dosáhnout co nejkratších průběžných dob výroby. Aktualizace rozvrhu operací podle plnění výrobních úkolů na pracovištích. Dále kontrola zajištění krátkodobých plánů výroby a jejich rozpisů s plány navážení materiálů a výrobních pomůcek. V průběhu řízení výroby je třeba kontrolovat chod činností na výrobních operacích a výrobních úkolů na pracovištích. Dále zajištění přísunu materiálu, ale i potřebných pracovních pomůcek a provozuschopnost výrobních zařízení. Správné vedení evidence a to údajů o práci pracovníků, využití výrobních prostředků, plnění výrobních úkolů a stavy nedokončené a dokončené výroby. (Heřman, 2001)

2.3.4 STANDARDIZACE V ŘÍZENÍ VÝROBY

„Standardizace je systematický proces, který účelně usměrňuje a redukuje diversifikaci, a to od navrhování výrobku přes výrobu po prodej.“ (Makovec, 1996)

Heřman (2001) tvrdí, že cílem standardizace je systematicky snižovat a omezovat nežádoucí rozmanitosti a nahodilosti v řízeném procesu a zjistit, aby jak základní činitele výrobního procesu, tak všechny činnosti vznikající v něm byly omezeny na účelnou míru. Výsledkem formalizace provedeného výběru, tj. vlastního standardizačního procesu je standard.

Struktura normativní základny obsahuje normy organizační, informační, technické, technickohospodářské, normativy přípravy výroby a plánovací normativy řízení výroby.

Technické normy určují stav nebo průběh technických a technologických procesů. Stanovují např. rozměry, kvalitu, podmínky činnosti, postupy, způsoby zkoušení a jiné požadované vlastnosti. Dělí se na normy předmětové, činností a výrobků.

Technickohospodářské normy

Vyjadřují nezbytnou spotřebu výrobních zdrojů na jednoznačně vymezenou jednici výrobního procesu. (Vaněček a kol., 2010) Podnik má většinou zpracované pokyny pro tvorbu THN. Důležitým požadavkem je aktualizace norem, tj. plynulé promítání změn ve výrobě do norem. (Heřman, 2001) Patří sem normy: spotřeby materiálu, paliv, energie, náhradních dílů. Dále spotřeba zásob, spotřeba živé práce a kapacitní normy výrobních zařízení. (Vaněček a kol., 2010)

- Normy spotřeby materiálu

Optimální množství konkrétního druhu materiálu potřebného k výrobě určité jednice vyrobené za určitých podmínek. Normu tvoří čistá spotřeba (základní materiál) a nezbytně nutná (technologicky nutný odpad). Slouží k určení množství potřebného materiálu pro výrobu.

- Normy zásob

Vyjadřují ekonomicky přiměřené množství materiálu, které je nutné udržovat na skladě za daných výrobních podmínek, doplňování a čerpání zásob ke krytí reálných potřeb mezi dvěma po sobě jdoucími dodávkami při respektování odchylek ve spotřebě, v dodávkovém cyklu i ve výši dodávky.

- Normy kapacitní

Maximální množství výrobků (výkonu) téhož druhu, které může vyrobit za daných podmínek dané výrobní zařízení v určitém čase.

- Normy živé práce

Optimální spotřebu živé práce na určitý pracovní výkon na určitém pracovišti za určitých podmínek. Pracovní norma obsahuje: předpis pracovního postupu, předpis norem kvalifikace a normu spotřeby práce vyjádřenou jako výkonovou normu nebo normu obsluhy. (Makovec, 1996); (Heřman, 2001)

Velikost výrobní dávky

„Výrobní dávka je soubor výrobků (součástí, polotovarů), které jsou současně zadávány do výroby (a pak odváděny na sklad), zpracovávaných v těsném časovém

sledu nebo současně a které jsou opracovány na každé operaci při jednorázovém vynaložení nákladů na přepravu (např. seřízení) a zakončení operace.“

Velikost výrobní dávky ovlivňují náklady. Při zavedení velkých výrobních dávek je počet seřízení strojů menší, šetří se náklady na přípravu a zakončení. Zvyšuje se produktivita práce, využití výrobního zařízení, plánování a evidence jsou přehlednější. (Vaněček a kol., 2010)

Štíhlé výrobní systémy používají dávkové velikosti, které jsou tak malé, jak je to jen možné. Malé dávky mají tu výhodu, že snižují průměrnou zásobu oproti velkým dávkám. Procházejí systémem rychleji než velké dávky. Malé dávky umožní včasné odhalení případných problémů s kvalitou. Dále napomáhají dosažení jednotné zatížení v systému. (Boyer, 2010)

Výrobní takt a rytmus výroby

Jde o standardní normativ operativního řízení výroby uplatňovaný zejména ve vyšších typech výroby, tj. na linkách, v proudové výrobě apod. Výrobní takt je interval mezi odvedením dvou po sobě následujících součástí (výrobků) a stanovíme ho jako:

$$T = \frac{F_{tv}}{Q} \quad (1)$$

kde: F_{tv} využitelný časový fond zařízení linky v Nmin,

Q počet součástí nebo výrobků, které mají být za dané období na zařízení (lince) vyrobeny.

Výrobní takt může být snadno narušen různými technologickými a organizačními nedostatky. Proto se pro potřeby operativního řízení výroby stanoví ukazatel rytmu práce zařízení (linky) jako

$$r = \frac{F_{tv} - (t_{zt} + t_{zo})}{Q \times \left(1 + \frac{z}{100}\right)} \quad (2)$$

kde: t_{zt} ztráty způsobené technologickými nedostatky (v čas. jedn. jako F_{tv})

t_{zo} ztráty způsobené organizačními nedostatky (v čas. jedn. jako F_{tv}).

Pomocí ukazatele rytmu práce linky můžeme vyjadřovat stupeň synchronizace dosažené u jednotlivých pracovišť. Koeficient synchronizace stanovíme jako

$$k_s = \frac{t_{ki}}{r} \quad (3)$$

kde: t_{ki} kusový čas na i-té operaci (pracovišti).

Čím je koeficient blíže 1, tím je synchronizace vyšší, ideální stav představuje $k = 1$. (Tomek a Vávrová, 2000)

Průběžná doba výroby

„Průběžná doba výroby je čas nezbytně nutný ke splnění určitého výrobního úkolu za daných technických a ekonomických podmínek a při normálním chodu výroby a organizace výrobního procesu. Zpravidla je to časový úsek od zahájení první operace na výrobku či součásti až po jeho úplné dohotovení.“ (Vaněček a kol., 2010)

Průběžná doba výroby představuje kombinaci řady dílčích časů: technologických (ruční operace, strojní operace, apod.) a netechnologických (příprava pracoviště, kontrola jakosti apod.).

Výrobní cyklus dávky součástí při několika operacích. Průběh dávky může být organizován postupným, souběžným nebo smíšeným způsobem.

Postupný způsob probíhá tak, že na následující operaci (pracoviště) předáváme celou dávku a další operace začne až po skončení předchozí operace na všech kusech dávky. (Tomek a Vávrová, 2000)

Grafické znázornění a výpočet postupného způsobu:

$$D_{po} = D_s + d_v \sum_{i=1}^q t_i + \sum_{i,j=1,2}^{q,q+1} D_{Mij} + \sum_{i,j=1,2}^{q-1,q} D_{Kij} \quad (4)$$

kde: D_{po} průběžná doba výrobní dávky předávané postupně z pracoviště na pracoviště

D_s doba potřebná pro seřízení pracovišť (pokud seřizovací doba ovlivňuje celkovou průběžnou dobu)

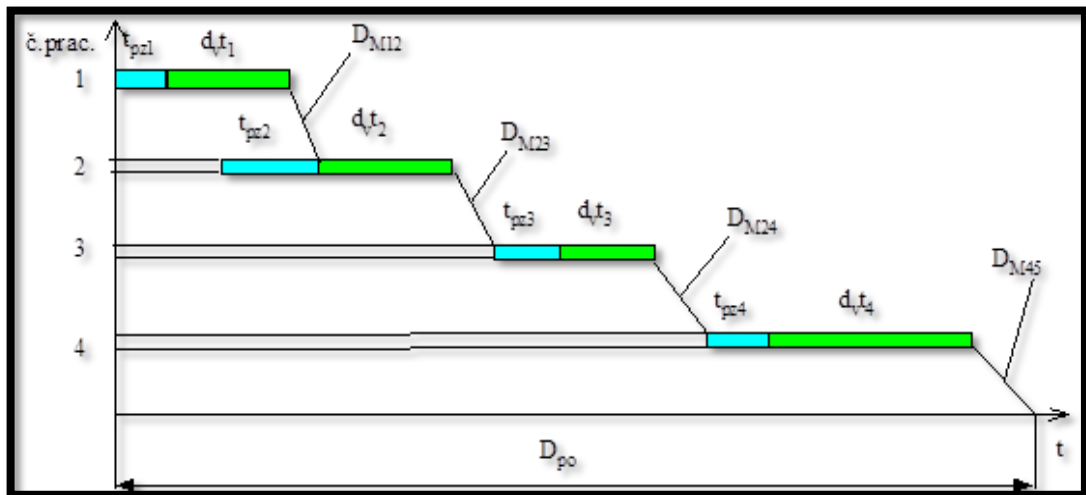
q počet pracovišť

t_i skutečný spotřebovaný čas na provedení operace na i-tém pracovišti (čas kusový) v min/ks nebo hod/ks

D_{mij} doba manipulace (zahrnuje dobu dopravy, kontroly a skladové manipulace) s výrobní dávkou mezi i-tým a j-tým pracovištěm

D_{kij} doba klidu výrobní dávky mezi i-tým a j-tým pracovištěm

GRAF 4: POSTUPNÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY



ZDROJ: (JUOVÁ, 2008)

Grafické znázornění a výpočet souběžného způsobu:

$$D_{SO} = t_{BC1} + d_d \left[\sum_{i=1}^q t_{ii} + (k-1)t_h \right] + \sum_{i,j=1,2}^{q,q+1} D_{Mij} \quad (5)$$

kde: D_{SO} průběžná doba výrobní dávky při souběžném způsobu předávání dílů

t_{pri} doba prostoje i-tého pracoviště (nemá vliv na průběžnou dobu)

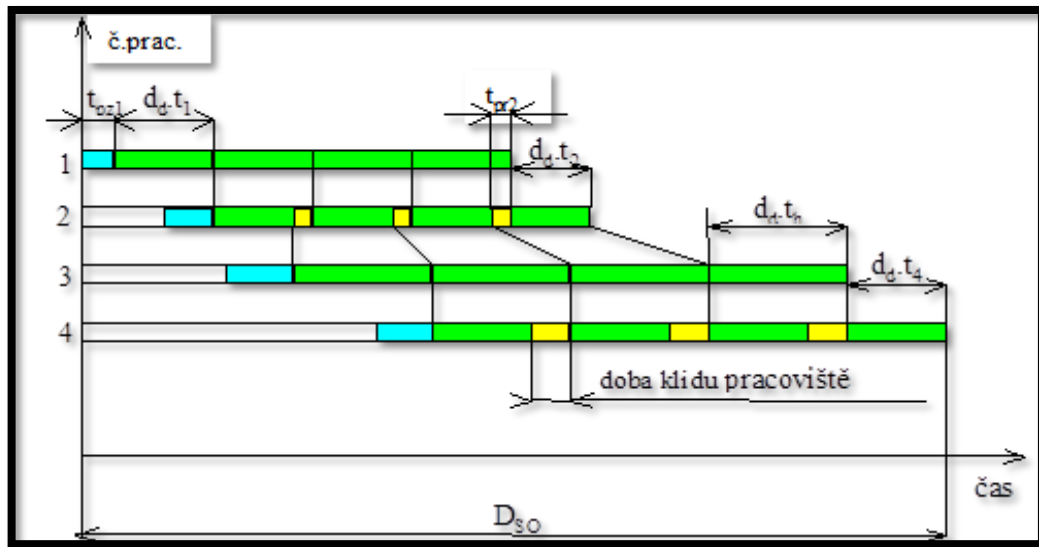
t_{BC1} čas na seřízení prvního pracoviště

d_d dopravní dávka

k počet dopravních dávek d_d ve výrobní dávce d_v

t_h čas tzv. hlavní operace (tj. operace s nejdelším časem)

GRAF 5: SOUBĚŽNÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY



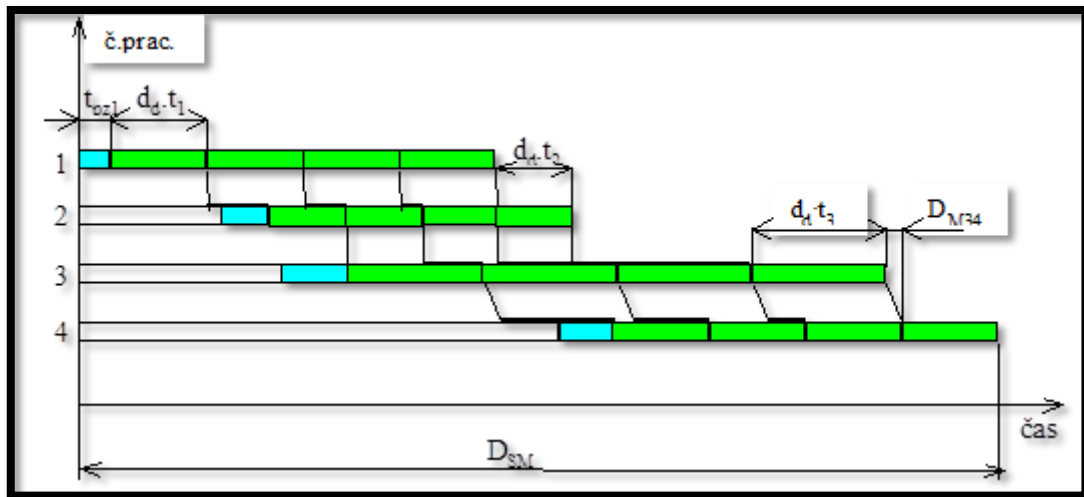
ZDROJ: (JUOVÁ, 2008)

Grafické znázornění a výpočet smíšeného způsobu:

$$D_{SM} = t_{BC1} + d_d \sum_{i=1}^q t_i + (k-1)d_d \sum_{i=1}^q \Delta_i + (k-1)d_d t_h + \sum_{i,j=1,2}^{q,q+1} D_{Mij} \quad (6)$$

- kde: D_{SM} průběžná doba výrobní dávky při smíšeném způsobu předávání dílů
 t_{BC1} čas na seřízení prvního pracoviště
 d_d dopravní dávka
 k počet dopravních dávek
 q počet pracovišť
 D_{Mij} doba manipulace (Jurová, 2008)

GRAF 6: SMÍŠENÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY



ZDROJ: (JUOVÁ, 2008)

2.3.5 ROZMÍSTĚNÍ PRACOVISŤĚ

Rozmístění určuje cestu, kudy se budou pohybovat zdroje, které se transformují, lidé a informace. Malá změna v rozmístění pracoviště může ovlivnit efektivnost výroby. (Vaněček a kol., 2010)

Podle Kavana existují tato uspořádání pracoviště:

- Předmětné uspořádání

Založeno na maximální standardizaci výrobků a pracovních operací. Na výrobních položkách jsou postupně za sebou prováděny všechny technologické operace. Cílem tohoto uspořádání je dosažení hladkého, rychlého a mohutného toku výrobků.

- Technologické uspořádání (Process layout)

Výrobní tok prochází oddělenými specializovanými pracovišti, v nichž jsou realizovány podobné druhy činností, ke kterým se často dopravuje za pomoci transportních vozíků.

- Pevné uspořádání projektu (Fixed-position layout)

Předmět společného úsilí mnoha týmů stojí na místě a k němu směřují všechny komponenty, energie a úsilí.

- Kombinovaná uspořádání

Výše uvedené typy uspořádání se vyskytují v různých kombinacích pro potřeby konkrétního provozu.

- Skupinová technologie (Group technology)

Založena na třídění výrobních položek podobné konstrukce a podobných výrobních požadavků. Odpovídající skupiny strojů a obsluh vytvářejí oddělená pracoviště.

- Buňková výroba (Cellular manufacturing)

Uspořádání strojů do skupinek tzv. buněk, schopných produktivně vyrobit položky s příbuznými výrobními požadavky. Stroje jsou uspořádány s minimálními požadavky na přepravu, usilující o propojení výhod technologického a předmětného uspořádání. Dalo by se říci, že buňková výroba je dotažená skupinová technologie.

- Pružné výrobní systémy (Flexible manufacturing systems)

Je to verze automatizované buňkové výroby. Počítač řídí pohyb výrobku i začátek práce každého stroje. (Kavan, 2002)

2.3.6 ERGONOMIE

Slovo ergonomie je řeckého původu „ergon“ – práce a „nomos“ zákon či pravidlo. Ergonomie představuje obor se širokým záběrem, zabývající se primárně výkonností pracujícího člověka a přizpůsobováním pracovních podmínek a prostředků jeho potřebám. Zabývá se kvalitou a zdravotní nezávadností pracovní polohy a pohybů, které při práci nebo jiných činnostech provádíme. Posuzuje užité vlastnosti, velikost a tvar pracovních nástrojů, přístrojů, vybavení, oblečení a obuvi. (Beran, 2010)

„Mezinárodní ergonomická asociace definuje ergonomii následovně: Ergonomie je vědecká disciplína, optimalizující interakci mezi člověkem a dalšími prvky systému a využívající teorii, poznatky, principy, data a metody k optimalizaci polohy člověka a výkonnosti systému. Zjednodušeně můžeme říci, že ergonomie je věda zabývající se vztahy mezi člověkem, pracovním prostředím a pracovními nástroji.“ Cílem ergonomie je zvýšení efektivity vykonávané práce při současném snížení úrazovosti a zatížení organismu. (API Academy of Productivity and Innovations, 2012)

„Ergonomie je interdisciplinární nauka vzniklá spojením zejména hygieny práce, fyziologie práce a průmyslové antropometrie. Cílem ergonomie je optimální přizpůsobení pracovní činnosti člověku oproti časté technokratické praxi, kdy se člověk musí přizpůsobovat již konstruovanému nářadí, strojům i celým výrobním systémům. Výsledkem je pak ochrana zdraví člověka a dosažení jeho pracovní spokojenosti.“
(Vaněček a kol., 2010)

Ergonomie na pracovišti

Pokud zohledňujeme ergonomii na pracovišti, musíme se zaměřit na níže vypsané body.

- Pracovní prostředí (osvětlení, klimatické podmínky, hluk a další).
- Pracovní a manipulační prostor (nároky na pracovní prostor, zóny dosahu).
- Tvorbu a rozmístění oznamovacích a ovládacích prvků.
- Vhodnou volbu pracovní polohy (vybráním mezi práce vestoje nebo práce vsedě).
- Ergonomické řešení pracovních sedadel.
- Výšku pracovní roviny.
- Zorné podmínky při práci (osa pohledu, zorný úhel).
- Ekonomii pracovních pohybů.
- Konstrukci nástrojů a přípravků (rukojeť nástroje, hmotnost nástroje).
- Manipulaci s břemeny.
- Rizikové ergonomické faktory. (API Academy of Productivity and Innovations, 2012)

2.4 VNITROPODNIKOVÁ LOGISTIKA

Logistické činnosti jsou netechnologické, nemění fyzikální ani chemickou podstatu zpracovávaného materiálu a nedokončených výrobků. Logistické procesy v sobě zahrnují sdružené logistické činnosti např. skladovací procesy (naskladňování, vyskladňování, expedice), informační procesy (sběr informací, jejich ukládání, zpracování, přenášání). Logistické objekty jsou hmotné statky, zvláště materiál a výrobky v průmyslových podnicích, informace a zákazníci. Logistické činnosti a procesy se realizují v rámci logistických systémů. Procesy v logistickém systému vytvářejí tok

(materiálový, informační, finanční). Každý logistický systém lze rozdělit na menší subsystemy a zároveň je částí rozsáhlejšího systému.

Makrologistickým systémem se označuje dopravní systém v regionu, národní hospodářství nebo světové hospodářství. K tomu patří dopravní síť silniční, kolejová, vodní, vzdušná, stejně jako procesy veřejné a individuální dopravy osob a zboží.

Mikrologistický systém je logistický systém podniku nebo jeho subsystem. K němu patří například všechny dopravy do podniku i z podniku ven, jakož i skladovací a manipulační procesy v podniku. (Vaněček, 2008)

Klasifikace logistických systémů se dělí podle Františka Němce na:

- materiálový subsystem (realizace materiálových toků)
- řídicí subsystem (plánování, řízení, kontrola)
- informační subsystem (podchycení údajů, zabezpečení, přenos, výkaznictví)

Velký význam zde hraje přesnost a rychlost předávání informací. Jiným příkladem členění logistického systému může být:

- logistika průmyslová
- logistika obchodní

Průmyslová (výrobní) logistika obsahuje logistické procesy v oblasti výroby, jejího zásobování surovinami, výrobními prostředky, včetně dopravy, vlastní výrobu, přesuny materiálů během výroby a výstup produktů z výrobního procesu. Logistika obchodní (oběhová) zahrnuje v sobě činnosti, které se týkají pohybu zboží, a to od výstupu z výroby až po finálního odběratele. Jde tedy o odbyt, dopravu a činnost velko i maloobchodních organizací. (Němec, 1995)

„Vnitropodniková logistika se zabývá analýzou, plánováním, řízením a kontrolou všech dopravních, skladovacích a ostatních manipulačních procesů v podniku“ (Hayes a Wheelwright, 1993)

2.4.1 MATERIÁLOVÝ TOK

Jedním z nejzávažnějších problémů provozního řízení je zajistit efektivní hmotný tok, tzn. tok materiálů - surovin, polotovarů, hotových výrobků apod., z místa vzniku na místo potřeby. Cílem řízení oblasti materiálů je řešit pohyb a manipulaci

s materiálem z logistického pohledu, tedy optimalizovat pohyb prostřednictvím koordinace a synchronizace logistických aktivit souvisejících s pohybem materiálů včetně poskytování informačních dat. (Štůsek, 2007)

„Cílem řízení hmotného toku je zajistit ve výrobní jednotce přepravu a uložení materiálu a výrobních pomůcek a odstraňování odpadu.“

Makovec (1996) řízení hmotného toku rozděluje do 4 bodů. Operační manipulace, mezioperační doprava, skladování, řízení hmotného toku mezi výrobními jednotkami. Operační manipulace zajišťuje přesun součástí ze vstupního manipulačního místa technologického pracoviště do pracovního prostoru a odtud po provedení operace na výstup. Pokud není odpad odstraňován automaticky, je třeba přesouvat i odpad. Mezioperační doprava zajišťuje v základní výrobní jednotce mezi technologickými pracovišti a mezioperačním skladem nebo pohotovostním skladem výrobních pomůcek přepravu obrobků a výrobních pomůcek a odstraňování odpadu z technologických pracovišť. Součástí soustavy mezioperační dopravy je mezioperační sklad a pohotovostní sklad výrobních pomůcek. Působnost mezioperační dopravy ve vztahu k vnějšímu okolí je ohraničena vstupy a výstupy základní výrobní jednotky pro materiál, výrobní pomůcky, popř. i odpad.

Řízení materiálového toku musí respektovat ekonomické, prostorové i časové hledisko. Z formálního hlediska je možné rozlišit při řízení materiálového toku v provozních systémech zapojených v logistických řetězcích tyto základní oblasti:

1. Řízení oblastí vstupů materiálů do provozu, tj. nákupu zboží pro fungování provozu. Příjemcem výsledků řízení materiálového toku jsou všechny provozy. Zde můžeme vymezit pět oblastí řízení pohybu materiálů, a to:

- řízení toků surovin, součástek, primárního materiálu, spotřebního materiálu (obalů apod.), skupin či montážních celků, nedokončené výroby (polotovary) u provozu, jehož funkcí je výroba (zpracování); tato oblast bývá často nazývána "Vlastní řízení materiálového toku",
- řízení toku materiálů při realizaci technologických a netechnologických operací; týká se provozů zpracování a dodávky,
- řízení toků materiálů při realizaci servisních a obchodních operací (náhradní díly, spotřební materiál, apod.),

- řízení toků hotových výrobků (distribuce) od výrobce ke spotřebiteli,
- řízení stavu zásob v provozech; tato oblast je zaměřena na problematiku udržování výše zásob, řízení objednávkového systému zásob apod.

2. Řízení oblastního zpracování odpadového materiálu, tzn. řízení likvidace či recyklace odpadového materiálu. (Štůsek, 2007)

V knize Dynamická výroba od R. H. Hayes a Wheelwright (1993) popisují zkušenosti firmy Mazda. „Architektura“ výrobního systému, zahrnující „hardware“, materiálové a informační toky, pravidla a postupy používané při jejich koordinování a manažerskou filozofii, jež je základem toho všeho – z větší části určuje produktivitu lidí a aktiv v továrně, jakost jejich výrobků a reagování organizace na potřeby zákazníků. Dvě továrny s téměř stejným „hardwarem“ mohou mít velmi různou výkonnost, mají-li různé „architektury systémů“.

„Ideální forma nového systému se podobá vodnímu potrubí, kterým hladce protéká voda. Ve skutečných výrobních linkách to znamená odstraňování zásob rozpracovaných výrobků, umožňující výrobu synchronizovanou s danou dobou trvání cyklu.“

„Synchronizování oddělení a integrování operací vyžaduje změny v rozmístění a sledu zařízení, snížení seřizovacích časů, přesnější informace o výrobních problémech a zvýšení kvality výrobního procesu. Vliv systému na výrobek a zákazníka je pronikavý. I taktická rozhodnutí, jako velikost dávky (počet komponentů a subdodávek vyráběných v rámci jedné série) a uspořádání oddělení mají významný souhrnný vliv na charakteristiky výkonnosti.“

2.4.2 ŘÍZENÍ ZÁSOB

Zásoby jsou brány jako bezprostřední přirozený prvek ve výrobních i distribučních organizacích. Zásobami chápeme tu část užitných hodnot, které byly vyrobeny, ale ještě nebyly spotřebovány. (Horáková, 1998)

Důvody, proč se drží zásoby, píše Lambert (2000) ve své knize: *“Slouží v rámci podniku pěti účelům: 1) umožňují podniku dosáhnout úspor založených na rozsahu výroby, 2) vyrovnávají poptávku a nabídku, 3) umožňují specializaci výroby, 4) poskytují ochranu před nepředvídatelnými výkyvy v poptávce a v době cyklu objednávky a 5) poskytují jakýsi tlumič, nárazník mezi kritickými spoji v rámci distribučního kanálu.“*

Řízení zásob charakterizujeme jako soubor řídicích činností (analýza, rozhodování, kontrola, hodnocení). Jejichž cílem je nalézt a zajistit takovou výši zásob jednotlivých materiálových druhů, aby byl zajištěn plynulý průběh výrobního procesu při optimální vázanosti kapitálu, spotřebě dodatečné práce a přijatelném stupni rizika. (Tomek a Vávrová, 2007) Důležité je nalézt optimální vztah mezi zásobami a náklady na jejich pořízení. Především mezi jednotlivými druhy nákladů, které jsou ve spojitosti se zásobami vynakládány. Některé náklady s růstem velikosti zásoby stoupají, jiné se naopak zmenšují.

Mezi moderní přístupy řízení zásob patří metody jako Kanban, Just in Time, Pull systém, metoda ABC, MRP I a MRP II.

Moderní systémy řízení zásob nejsou konečnou alternativou pro zavedení bezporuchového chodu podniku. Pouze jeden z významných nástrojů, který přispívá k dosahování dobrých hospodářských výsledků podniku a k pohotovějšímu a dokonalejšímu uspokojování zákazníků. Pouze integrální přístup k řízení materiálového toku může vést k nejlepšímu konečnému výsledku.“ Kvalita řízení zásob lze ovlivnit třemi způsoby. Za prvé systematickou prací se zásobami, za druhé dostatečnou zběhlostí v metodách a postupech vhodných k aplikaci spojenou s detailní znalostí místních podmínek a za třetí diferencovaným přístupem k jednotlivým druhům zásob a pochopením jejich rozmanitosti. (Horáková, 1998)

2.4.3 REVERZNÍ LOGISTIKA A ODPADY

Hlavní náplní reverzní logistiky je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, součástek, vedlejších produktů, nadbytečných zásob a obalového materiálu, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý. (Yonix Clever Logistics, 2011)

Štůsek (2007) ve své knize píše, že vedlejší logistický produkt je nutné definovat z pohledu dalšího možného řešení zpětné logistiky, kde se rovněž mohou objevit příležitosti pro dosažení konkurenční výhody.

Výrobní odpad představuje zbytky vznikající při zpracování surovin, součástek, dílů apod. během tvorby nových hmotných statků (nového produktu). Pro vznik tohoto odpadu je charakteristické:

- velké množství odpadu
- relativně vyšší hodnota
- značná druhová odlišnost
- větší podíl pro možnost dalšího zhodnocení
- využití možnosti přímé podnikové recyklace či likvidace

Spotřební odpad (konzumní) představuje zbytky vznikající jako důsledek spotřeby či opotřebení hmotných statků. Pro jejich vznik je charakteristické:

- nízká hustota výskytu
- relativně vysoký stupeň promíchání
- relativně nízká hodnota
- relativně nízká hmotnost

2.5 INOVACE

Možnosti, jak chápat inovaci, je celá řada. Inovaci lze chápat velmi komplexně. Od zakladatele inovační teorie Josepha Schumpetera, který charakterizoval inovaci zejména jako:

- neznámý výrobek
- novou technologii
- nový trh
- nové suroviny a polotovary
- nové organizační uspořádání

Až po význačného českého ekonoma Františka Valentu, který se věnoval velmi podrobně inovacím, lze za inovaci považovat každou pozitivní změnu ve výrobním organismu. Proto inovačním klimatem musíme rozumět prostředí, kde jsou pozitivně vnímány permanentní změny týkající se všech elementů výrobního organismu. (Tomek a Vávrová, 2007) Mlčoch (2002) dnešní pojem inovace charakterizuje jako zavedení pokrokové kvalitativní změny v podobě nové kombinace výrobních faktorů umožňující novým způsobem uspokojit potřeby. Věcnou podstatu výroby představuje technologie. Technologické inovace se zaměřují především na změny v technologických postupech, které mohou, ale nutně nemusí zároveň vést ke změnám výrobku. Jejich živnou půdou

je racionalizace výroby, zaměřující se na neustálé snahy o zlepšování hospodárnosti. Definice dle Ministerstva obchodu a průmyslu Velké Británie zní *"Inovace je úspěšné využívání nových myšlenek."* Evropská komise používá odlišnou, která je: *"Inovace je obnova a rozšíření škály výrobků a služeb a s nimi spojených trhů, vytvoření nových metod výroby, dodávek a distribuce, zavedení změn řízení, organizace práce, pracovních podmínek a kvalifikace pracovní síly."* Kromě inovací technické povahy (založených především na výzkumu) jde také o netechnické inovace, jako např. inovace v oblasti organizace a řízení (nové formy organizace práce, řízení kvality, procesní řízení apod.), inovace trhů, inovace modelu podnikání či o prezentační inovace (komplexní pojem pro inovace v oblasti designu a marketingu). (CIP EQUAL, 2006) *„Obecná definice inovace je člověkem cíleně navrhovaná změna, týkající se výrobků (uvvedení nových nebo významně vylepšených do výroby a na trh), výrobních postupů (procesů), organizace práce a výroby (nové organizační řešení strukturálního významu), metod řízení, používaných poprvé alespoň na úrovni podniku.“* Mezi nejdůležitější vlastnosti inovací patří změna a novost. (Inovační portál Zlínského kraje, 2010) Potřeba změny (nutnost inovací nastává tehdy, když stávající střednědobý či dlouhodobý program nepostačuje k tomu, aby se dosáhlo podnikových cílů a udržely se konkurenční výhody. *„Inovace výrobků by měla přispět k tomu, aby se využilo šancí a silných stránek podniku a zamezilo se, resp. byly odstraněny rizika a slabiny.“* (Trommsdorff a Steinhoff, 2009)

Rozdíl mezi kreativitou, nápadem, myšlenkou a inovací je ten, že inovace je více než pouhá myšlenka nebo nápad. Je to implementace, uvedení nápadu v život. Nedá se zaměřovat s kreativitou. Kreativita je v podstatě dovednost, zatímco inovace představuje proces, který začíná nápadem nebo představou a poté následují různé stupně vývoje, které vyústí do samotné implementace. Kreativita i idea jsou nedílnými prvky inovace, ale ani jedna sama o sobě nepostačuje k úspěšnému rozvinutí tvůrčí myšlenky k naplnění inovace. (CIP EQUAL, 2006) Inovace by měla být záměrná a výhodná změna současného stavu. Daná změna musí najít praktické uplatnění a musí být nová alespoň v podniku. Předmětem změn jsou výrobky, služby a výrobní postupy. Cílem realizovaných změn musí být technický, ekonomický nebo celospolečenský prospěch za pomoci odborníků s danými vědomostmi jako jsou ekonomické, tržní, technické, psychologické. (Inovační portál Zlínského kraje, 2010)

2.5.1 TYPY INOVACÍ

Rovnoprávnost mezi inovacemi technickými a netechnickými doposud není. Důraz je stále více kladen na technické inovace jako základ inovačních aktivit podniků, většinou v návaznosti na jejich výzkumně vývojové aktivity. (Inovační portál Zlínského kraje, 2010) V knize Oslo Manual se inovace rozlišují na čtyři typy: produktová inovace, procesní inovace, marketingová inovace a organizační inovace.

Produktová inovace - zavedení nového výrobku či služby, jehož charakteristiky nebo možné užití jsou nové eventuálně výrazně zlepšené. Inovace produktů mohou využívat nových znalostí nebo technologií, anebo mohou být postaveny na nových užitích nebo kombinacích existujících znalostí či technologií. Patří sem výrazná zlepšení technických specifikací, komponentů a materiálu, instalovaného software a dalších vlastností zlepšující výkonost. Příklad produktovou inovací je přenosný MP3 přehrávač.

Procesní inovace – zavedení nové nebo výrazně zlepšené metody výroby či distribuce. Patří sem podstatné změny postupů, zařízení, informačních systémů a technologie. Příklad nové výrobní metody může být zařazení nového automatizovaného stroje do výrobní linky, zavedení počítačové podpory konstruování.

Marketingová inovace – zavedení nové marketingové metody včetně podstatných změn ohledně designu, balení, propagace, umístění a stanovení ceny výrobku na trhu. Příkladem může být použití odlišného media než doposud.

Organizační inovace – zavedení nové organizační metody do podnikových postupů, pracovních míst, organizačních a vnějších vztahů. Příkladem může být zvýšení výkonosti podniku snížením administrativních nákladů, zlepšení pracovního prostředí, které vede ke zvýšení produktivity, zavedením štihlé výroby v podniku. (CzechInno, 2011); (Inno Support, 2009); (Oslo Manual, 2005)

2.6 METODY A ZPŮSOBY VÝROBY KE ZVÝŠENÍ EFEKTIVNOSTI

2.6.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA (LEAN MANAGEMENT)

Karlöf a Lövingsson (2006) píší ve své knize o tom, že koncept štihlé výroby (lean production) se skládá ze dvou prvků. První má co do činění s produktivitou a střetává se s řízením práce, aby poskytl nižší náklady na vyrobenou jednotku. Druhý prvek, který tvoří základ konceptu štihlé výroby, má příznivý charakter: usiluje o neustálé zlepše-

ní nebo Kaizen, což znamená, že lidi jsou povzbuzováni a motivováni k přijetí nového přístupu k práci.

Engineer Taiichi Ohno – je mu přičítán podíl na vývoji principů štíhlé výroby po druhé světové válce. Jeho filozofie se zaměřila na odstraňování odpadů a motivace pracovníků, snížení zásob a zvýšenou produktivitu. Henry Ford udělal z jeho výrobní linky princip řízení v týmu a partnerství s dodavateli. Toyota automobily stavěla na zakázku. Vzhledem k tomu, že společnost byla schopna provádět změny rychle a často, byli schopni rychleji reagovat na požadavky trhu, než jejich konkurenti. (Lean production, 2013)

Prvky štíhlé výroby vedou k eliminaci následujících forem plýtvání. Jsou jimi nadvýroba, nadbytečná práce, zbytečný pohyb, zásoby, čekání, opravování, doprava, nevyužitá schopnosti pracovníků. Podstatou eliminace je identifikace a měření nadbytečných činností. Mezi prvky štíhlé výroby patří VSM, štíhlé pracoviště, management úzkých míst, TPM, týmová práce, štíhlý layout, Kaizen, procesy kvality a standardizovaných prací apod. Štíhlé pracoviště je základem štíhlé výroby. Pohyby pracovníků, které denně vykonávají, jsou ovlivněny navrženým pracovištěm. Dohromady vytváří spotřebu času, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. (Košturiak a Frolík, 2006)

„Udává se, že v běžném podniku se neproduktivní činnosti na průběžné době výroby podílejí 80 – 95 procenty a průměrné produktivní využití pracovníka (podíl jím prováděných činností, které přidávají hodnotu) není obvykle větší než 30 – 40 procent. Z těchto čísel je zřejmé, jak velký prostor pro zlepšování je v této oblasti k dispozici.“ (Černý, 2012)

2.6.2 KAIZEN – ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Kaizen znamená zlepšování a zdokonalování. Kaizen navíc znamená neustále probíhající zdokonalování týkající se všech, včetně manažerů a dělníků. Neustálé zlepšování je bráno ve smyslu, že ani jediný den by neměl proběhnout bez toho, aby kdekoli ve společnosti nedošlo alespoň k nějakému zdokonalení. (Imai, 2004)

Gemba Kaizen

Všichni ze společnosti od výkonného ředitele až po řadové zaměstnance musí společně usilovat o řízení třemi pravidly pro praktikování koncepce Kaizen na gemba. Jako první pravidlo je hospodaření. Při kvalitním hospodaření si zaměstnanci osvojí sebedis-

ciplinu a budou ji pravidelně uplatňovat. Druhé pravidlo je muda. Odebrání činností, které nepřidávají hodnotu. Odstranění muda může být nákladově nejefektivnějším způsobem, jak zlepšit produktivitu a snížit provozní náklady. Třetím je Kaizen. Klade důraz na lidské úsilí, morálku, komunikaci, vzdělávání, týmovou práci, angažovanost a sebedisciplinu – tedy přístup postaven na zdravém rozumu a nízkých nákladech. (Imai, 2005)

2.6.3 ODSTRANĚNÍ MUDA

Martin Christopher (2000) píše ve své knize, že získat a udržet zákazníka znamená poznat, co pro něj má nejvyšší hodnotu, a zaměřit se na procesy, které tuto hodnotu přinášejí. Z toho vyplývá, že existuje rovnost mezi hodnotou, kterou zákazník pocítuje, a cenou, kterou je ochoten zaplatit.

Ve filozofii štíhlého podniku je pojem plýtvání klíčový. Japonci používají k vyjádření plýtvání slovo „muda“, Američani „waste“, Němci „verschwendung“ a Poláci „marnotrawstwo“. Plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu. Typické a nejčastější situace plýtvání jsou: krátkodobé skladování, nošení součástek, počítání dílů, zadávání dílů do počítače, pozorování chodu stroje, komplikovaná přeprava, nadvýroba a zbytečná manipulace, hromadění zásob, čekání na materiál, zmetky, poruchy, hledání nástrojů odstraňování zmetků, nedostatek komponentů na montáž. (Košturiak a Frolík, 2006)

Muda kromě plýtvání v sobě zahrnuje i odpad, označuje ty aktivity, při kterých lidské zdroje a stroje nepřidávají žádnou hodnotu. Velké množství muda si povšimnul Taiichi Ohno při pozorování svých zaměstnanců na pracovištích. Muda podle Taiichi Ohno se dělí na sedm kategorií. A to muda nadprodukce, zásob, oprav a zmetků, pohybu, zpracování, čekání a jako sedmá muda dopravy.

Muda nadprodukce je funkcí mentality vedoucího výrobní linky, jenž se obává takových problémů, jako jsou poruchy strojů, zmetky a absence dělníků, a proto nechá vyrábět víc než je potřeba. Nadbytečná výroba vytváří falešný pocit bezpečí, pomáhá zakrýt různé problémy a zamlžuje informace, jež by mohly poskytnout vodítka pro aktivity kaizen na pracovišti.

Muda zásob. Zásoby v jakékoliv formě ať už rozpracované produkty či samotné součástky. Všechny druhy zásob nepřidávají žádnou hodnotu, ale zvyšují provozní náklady.

ru znamená namáhavé podmínky pro zaměstnance i stroje, stejně jako pro celý pracovní proces.

Pro podnik je odstraňování muda nejlevnější způsob jak zlepšit výkonnost. Pobídka z knihy Gemba Kaizen zní: „stačí zajít na pracoviště, podívat se, co se tam děje, odhalit muda a podniknout kroky k jeho odstranění.“ (Imai, 2005)

2.6.4 MANAGEMENT TOKU HODNOT (VALUE STREAM MANAGEMENT)

Základní nástroj pro analýzu plýtvání v procesech ve výrobě. Umožňuje zobrazení současného toku hodnot diagramem. Mapa toku hodnot se vytváří přímo ve výrobním procesu a zachycuje tok materiálu, tok informací, způsob řízení výroby, parametry procesů a časy, kdy se přidává, a nepřidává hodnota. Poměr těchto časů ukazuje míru plýtvání a potenciály zlepšení v celém hodnotovém toku. Z toku hodnot zjistíme, kolik procent času z celkové průběžné doby výroby je materiál uskladněný v zásobě, jak dlouhá je skutečná průběžná doba výroby, kde se hromadí materiál a proč, stav zásob a obrat zásob, rozpracovanost výroby a využití zdrojů. Management toku hodnot umožní definování nového, efektivního toku hodnot k zákazníkovi a jeho neustálé zlepšování. Umožňuje realizaci kroků, které změní procesy ze současného do nového stavu. (Košturiak a Frolík, 2006)

2.6.5 METODA 5S- 5 KROKŮ DOBRÉHO HOSPODAŘENÍ

„Vizualizace patří nejen ke štíhlému pracovišti, ale je důležitým prvkem všech štíhlých podnikových procesů. Je to „tachometr“ řízení procesu, který nám říká, jakou „rychlostí“ probíhá daný proces, co je standardní průběh procesu a co abnormalita, jaká je kvalita, produktivita a efektivnost procesu na pracovišti.“

„Štíhlé pracoviště je základem štíhlé výroby“. „Čas je stínem pohybu,“ říká jedno přísloví. Na tom, jak máme navržené pracoviště, závisejí pohyby, které na něm musejí pracovníci denně vykonávat. Od pohybů na pracovišti se pak odvíjí spotřeba času, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby.“ (Košturiak a Frolík, 2006)

Metoda 5S neboli sada principů pro vytváření a udržení organizovaného, čistého a vysoce výkonného pracoviště. Je základem a přirozenou součástí štíhlých (lean) pří-

stupů. Jejím cílem je zlepšit v organizaci pracovní prostředí a tím i kvalitu. Přístup je založený na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, na týmové práci a vedení lidí. Název metody 5S je akronym vychází z pěti japonských slov. (Management Mania, 2013)

Bejčková (2008) publikuje v časopise Úspěch metodu 5S, se kterou se vizualizuje a redukuje plýtvání, které se na pracovišti vyskytuje většinou ve velkém množství (zbytečný pohyb pracovníků, nadvýroba, čekání na součástky a materiál, nadbytečné zásoby, nadbytečná práce, odstraňování nekvality, nadbytečná doprava a manipulace, nevyužité schopnosti pracovníků). Typickým příkladem plýtvání jsou nadbytečné zásoby – jednoduchým a většinou i cenově nenáročným řešením je označení minimální a maximální hladiny zásob.

- **Zlepšení materiálového toku.** Např. zavedením vizualizace ve skladu, vytvořením standardů atd. zajistíme efektivní využití pracovní doby a omezíme plýtvání vzniklé hledáním materiálu.
- **Zlepšení kvality a bezpečnosti** díky zavedení standardů (čistě, vizualizované pracoviště je bezpečnější).
- **Zlepšení podnikové kultury a postoje lidí.** Do realizace metody 5S je třeba zapojit všechny zúčastněné pracovníky, nadchnout je a dát jim možnost vyjádřit své názory. Nezavádět změny pouze formou příkazů, ale nechat jim prostor, aby oni sami mohli nejlépe posoudit, kde by měl být např. umístěn materiál, který potřebují, kam by bylo nejvýhodnější odkládat nářadí atd.
- **Zlepšení pracovního prostředí** - pracovníci budou mít pocit větší sounáležitosti.

Metoda 5S má kroků:

Separovat (vytrídít). Cílem je, aby na pracovišti zůstaly pouze předměty a položky, které jsou potřebné pro aktuální provoz a pouze v potřebném množství. Nahromaděním nepotřebných položek vzniká zákonitě plýtvání (není produktivně využíván prostor, vznikají chyby v objednávkách, hledá se materiál, pracovníci provádějí zbytečné pohyby) K označení předmětů na pracovišti se využívají kartičky, v literatuře uváděné jako "červená kartička". Je nutné stanovit kritéria pro posuzování jednotlivých předmětů a řídit se doporučeními a pravidly, kterých je celá řada a která jsou v metodě 5S pro tento krok přesně stanovena.

Systematizovat. Cílem tohoto kroku je vhodné umístění označených položek. Všechny položky musí být umístěny tak, aby je každý snadno našel a mohl je snadno vzít, použít a vrátit na definované místo. Zdánlivá jednoduchost tohoto kroku i celé metody vede k podceňování její důležitosti, nicméně problémy, které vznikají právě neupořádáním položek, jsou jednoznačné: zdlouhavé hledání předmětů, zranění v důsledku nepořádku, neinformovanost o tom, kde se předměty nacházejí. Je třeba udělat podrobnou analýzu umístění objektů, vše vhodně vizualizovat, zaznamenat do layoutu pracoviště, vypracovat mapy přístupových cest, přiřadit adresy jednotlivým pracovištím, označit směr materiálového toku. V metodě 5S jsou rozpracována pravidla a doporučení např. pro značení podlah jednotlivými barvami, jsou uvedeny vhodné typy čar a symbolů pro různé účely.

Stále čistit. Důsledky nečistého pracoviště jsou nasnadě: potlačení zákaznické důvěry, vyšší pravděpodobnost zranění, větší zmetkovitost a poruchovost nečistých strojů. Je potřeba určit, co se bude čistit, kdo bude danou činnost vykonávat, kdy a jak často, jaké prostředky k tomu použije. Metoda 5S opět definuje přesná kritéria jak postupovat při sestavování podrobného plánu čištění.

Standardizovat. Účelem tohoto kroku je vytvoření standardu pracoviště, díky němuž bude mít každý pracovník jasnou představu o tom, co, kdy, kdo a proč má dělat, čistit, udržovat, kontrolovat.

Sebedisciplinovanost. Znamená nejen udržovat, ale hlavně zlepšovat současný stav. Vždy bude trvat určitou dobu, než se dodržování standardů stane pro všechny naprostou samozřejmostí. K dosažení úspěchu slouží pravidelné audity, které jsou v metodě 5S rozpracované, doplňující školení a další popsání dílčí postupy (jednobodové lekce, vizuální standardy), které k zavedení této metody neodmyslitelně patří.

Zbývá dodat, že k zavádění metody 5S je vhodné sestavit spolupracující tým lidí, nikoliv pouze určit jednu zodpovědnou osobu. Členy týmu by měli být kromě vedoucího týmu také mistr, vedoucí výroby, seřizovač, pracovník údržby, operátor atd. V každém případě je pro úspěšné zavedení 5S potřeba nadšení a ochota k aktivní spoluúčasti všech zúčastněných.

2.6.6 TOC - MANAGEMENT ÚZKÝCH MÍST

Teorie omezení neboli (Theory of Constraints) je metodika, která systematicky vyhledává a odstraňuje omezení v systémech. Vychází se přitom z poznání, že výkon každého systému je limitovaný jeho nejslabším prvkem jinak řečeno „omezením“.

Základní postup metodiky se skládá z 5 kroků, kterými jsou:

- 1) Najít omezení
- 2) Vytěžit omezení
- 3) Podřídít všechno omezení
- 4) Zvýšit výkon omezení
- 5) Vrátit se kroku 1 (Košturiak, 2008)

2.6.7 PROCESY KVALITY A STANDARDIZOVANÁ PRÁCE

Košturiak a Frolík (2006) tvrdí, že podstatné metody kvality, které zabezpečují kvalitu ve štíhlém podniku, jsou standardizace práce a kvalita u zdroje. Kvalita u zdroje znamená, že jsou procesy zabezpečeny tak, aby byla chyba v procesu a zmetek okamžitě zachyceny a aby se problém okamžitě řešil. Lze následujícími možnostmi:

- Samokontrolou v týmech na pracovišti
- Linka stop (pracovník má právo v případě chyby zastavit linku či zavolat o pomoc)
- Jidoka (automatické zachycení chyby v procesu)
- Poka yoke („chyběvzdorné“ zařízení, která musí být zabudováno ve výrobku a ve strojích)

2.6.8 TPM – MANAGEMENT PRODUKTIVITY VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ

TPM se orientuje na zapojení všech pracovníků v dílně do aktivit, které směřují k minimalizaci prostojů zařízení, nehod a zmetků. TPM nerozděluje lidi na pracovníky, který stroj opravují a na ty, kteří na něm pracují. V jeho koncepci jsou tyto 2 pracovníci v jednom. Pracovník rozumí chodu stroje, na kterém pracuje, umí jej opravit a efektivně na něm pracovat. (Košturiak a Frolík, 2006)

2.6.9 RYCHLÉ ZMĚNY A REDUKCE DÁVEK

Košturiak a Frolík (2006) popisují, že přestavba neboli čas na přestavbu je čas seřizování potřebný od ukončení výroby posledního kusu na odstranění starého nářadí a přípravků, nastavení nového nářadí, nastavení a doladění parametrů procesů. Redukce časů na seřízení je podstatná tam, kde se seřízení vykonává často a časy na seřízení představují významné ztráty z kapacity stroje nebo linky. Hledání optimální dávky, kdy se plní přání obchodníků, kteří mají variabilní poptávku v menších dávkách a splnit efektivitu vyřízení stroje a minimalizovat čas na přestavbu je v mnoha případech složité, ale ne nemožné. Nejvyšší ztráty vznikají v modularizaci, standardizaci a v platformách výrobků nebo v unifikaci materiálu a komponentů. Ve štíhlém podniku je přestavba standardizovaná a čas přestavby známý.

2.6.10 ŠTÍHLÝ LAYOUT VÝROBNÍ BUŇKY

Štíhlý layout odstraňuje plýtvání na pracovišti. Štíhlý layout se řídí stanovenými parametry, které se snaží plnit. Jsou jimi například přímý materiálový tok směrem k montážní lince a expedici, minimalizace přepravních vzdáleností mezi operacemi, minimální plochy na zásobníky a mezisklady, dodavatelé co nejbližší k zákazníkům, přímočaré a krátké trasy, minimální průběžné časy, sklady v místě spotřeby, vizuální kontrola počtu dílů v přepravce nebo na skladovací ploše, odstranění dvojnásobné manipulace, FIFO a tahový systém, Kanban, teorie omezení, buňkové uspořádání, nízké náklady na instalaci. (Košturiak a Frolík, 2006)

2.6.11 INFORMAČNÍ SYSTÉMY ŘÍZENÍ VÝROBY

Rychlý rozvoj informačních technologií se projevuje jejich pronikáním do všech ekonomických jevů, do výrobních i nevýrobních procesů. Používáním moderních technologií a informačních řídicích systémů je zárukou prosperity podniku. (Makovec, 1998) Podnikové informační systémy pro výrobní podniky dnes dokážou pokrýt veškerou činnost od schvalování dovolených až po přesné plánování výroby a údržby. Dokážou přitom vyhovět i potřebám některých velmi specifických druhů výroby. Především vysoce nákladné zakázky jsou důvodem, proč je důležité, aby podnikový informační systém pro výrobní podnik zvládal pokrýt pokud možno všechny oblasti jeho chodu a při změně finanční situace dokázal tyto změny promítnout i do plánu výroby tak, aby

byli včas informováni nejen výrobní manažeři, ale také třeba koncoví zákazníci a management jako celek byli schopni reagovat v předstihu. (Cvrkal, 2012)

2.6.12 SYSTÉM TAHU (PULL SYSTEM)

Dalším z principů lean managementu, o který stojí za to usilovat ve výrobě, je zavádění systému tahu. Systém tahu je opakem tlaku, který nastává, když jsou v procesu stroje s různou kapacitou a před některými pracovišti se hromadí zásoby, protože kapacita předcházejícího místa byla větší než kapacita toho následujícího, a vyrobené množství tak tlačí na takzvané úzké místo, které se nachází před ním.

Systém tahu je založen na myšlence, že by se měla spouštět výroba na zařízení teprve ve chvíli, kdy máme informaci z následujícího pracoviště o volné kapacitě pro výrobu. Snahou v procesech řízených tahem bývá rozdělit pracovní operace časově tak, aby byly rovnoměrné a nikde se nehromadily rozpracované kusy ve větší míře, než je vypočítaná optimální dávka. Vzniká tak plynulý tok ve výrobním procesu. V praxi mívá systém tahu často podobu, které se říká Kanban. (BusinessInfo.cz, 2010)

2.6.13 KANBAN

Japonský termín Kanban znamená karta nebo štítek. K nejpodstatnějším prvkům systému náleží:

- Samo řídicí regulační okruh mezi vyrábějícím a odebírajícím místem.
- Princip „vzít si“ pro následující spotřebitelský stupeň namísto všeobecného principu „přines“.
- Flexibilní nasazení lidí i výrobních prostředků.
- Přenesení krátkodobých řídicích funkcí na provádějící pracovníky.
- Použití karty Kanban jako nosiče informací.

Průběh systému Kanban si lze představit takto: jestliže spotřebitelské místo (odebírající pracoviště) zaregistruje, že předem stanovená výše zásoby součástí dosahuje řídicí hladiny nebo je dokonce pod ní, hlásí dodavatelskému (vyrábějícímu) pracovišti svoji potřebu tak, že předá kartu Kanban. Vyrábějící (dodávající) místo musí zajistit dodání v požadovaném množství a čase. Materiál (součásti) se odesílá i s kartou Kanban. Zvláštností proti tradičním způsobům je zde to, že řízení probíhá na základě aktuální potřeby a aktuální zásoby. (Tomek a Vávrová, 2000)

Kanban je doporučená metoda pro dílenského řízení výrobního procesu a plánování výroby. Zjednodušeně řečeno: Celý systém funguje tak, že jednotlivá pracoviště, výrobní linky apod. vyvolávají své aktivity u předcházejícího výrobního stupně přímo - prostřednictvím tzv. Kanban karty. Na tomto základě se vytváří samo řídicí regulační - kanbanové okruhy. Tyto okruhy předpokládají decentralizaci řízení zakázek. Při určování priority "co vyrábět dříve" vycházíme z počtu jednotlivých objednávek, jejich vztahu k požadovaným výrobkům a dalších pravidel. Tato metoda, činí kanbanové pracoviště méně závislým na okolí, aniž by to pochopitelně oslabilo jeho schopnost plnit cíle podniku jako celku. Tato metoda se však rozšiřuje i do dodavatelsko-odběratelských činností v podnikových řetězcích (SCM). Z pohledu plánování a řízení výroby se jedná o využití principu tahu (pull), kdy se vyrábí pouze to, co požaduje zákazník. (Tuček, 2004)

2.6.14 OUTSOURCING

Outsourcing je některými považován za eufemismus pro snižování počtu zaměstnanců nebo kapacity. Další ho vidí jako efektivní způsob soustředění výrobního programu na úzkou oblast, kde vzniká konkurenční výhoda, pomocí předání činností firmy na jinou. (Karlöf a Lövingsson, 2006) Jde především o takové procesy, které ze strategického hlediska nejsou klíčové nebo hodnototvorné. Nejčastěji jde o údržbu, odpadové hospodářství, logistiku a mnohá další. Cílem outsourcingu je, že se firma soustředí na klíčové procesy, které potom může dotahovat k dokonalosti. (Košturiak, 2008)

Insourcing znamená to samé jako outsourcing, až na to že insourcingované funkce končí uvnitř společnosti, místo mimo ni. (Karlöf a Lövingsson, 2006)

2.6.15 MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP I, MRP II)

Základní principy MRP (Material Requirement Planning) je, jak z anglického názvu vyplývá, plánování materiálových potřeb výroby. Různé aplikační balíky používají různé přístupy a různé algoritmy, ale ve všech případech je základem pro vyhodnocení potřeb vždycky tzv. kusovník (BOM - Bill of Material), který pro každý vyráběný díl (ať už se jedná o díl z prvovýroby, montážní podsestavu či finální výrobek) udává kolik a jakých komponent je k jeho výrobě potřeba. (Vaďura, 2002)

2.6.16 NÍZKONÁKLADOVÁ AUTOMATIZACE

Košťuriak (2010) uvádí ve své knize, že nízkonákladová automatizace (Low Cost Automation) (LCA – jednoduchá automatizace) je technika, která dosahuje určitý stupeň automatizace s existujícími zařízeními, nástroji, metodami a lidmi při využití standardních komponentů, které jsou dostupné na trhu.

Principy

- Požadované investice jsou nízké, rizika jsou malá
- Automatizace je přizpůsobená existujícím zařízením se zapojením lidí z výroby, změny jsou postupné a vyvážené, nákladově velmi efektivní
- Použité technologie jsou jednoduché na pochopení, údržbu a modernizaci, při poruchách jsou minimální ztráty
- Technické prvky zařízení jsou flexibilní a vícenásobně využitelné adaptivní na změny produktu a podmínek na trhu.
- Odpor lidí je minimální, protože se snižuje námaha a ohrožení bezpečnosti, zároveň mají možnost naplno se realizovat ve změnách.

Zásady

- Jednoduchost – eliminace komplikovaných pohybů, funkcí a struktur.
- Používání rotačních a lineárních pohybů, které se dají vykonávat s jednoduchými mechanickými prvky.
- Využívání fyzikálních zákonů – gravitace
- Nízké náklady – použití jednoduchých a dostupných materiálů a komponentů, možnost znovupoužití demontovaných prvků.
- Snadné smontování a demontování – používání stavebnic, ze kterých je možné smontovat variabilní zařízení.
- Modulární výstavba – nízká komplexnost, nízký počet stupňů opracování v jednom modulu, možnost rychlé změny při jiném produktu – kolečka, pružná zařízení na přísun materiálu a komponentů.
- Interní vývoj a výroba – mnohé zařízení a přípravky se vyrábějí ve vlastním podniku, nejlépe přímo v dílně, staršími, zkušenými pracovníky.

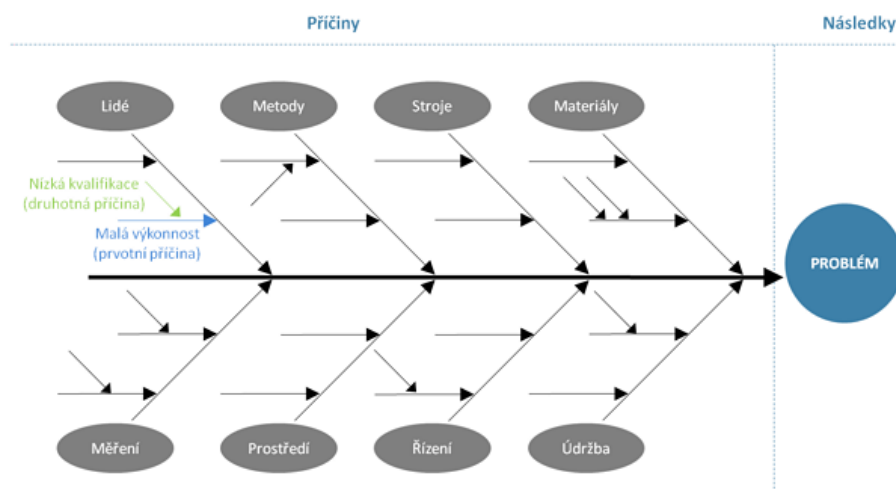
- Kompaktnost a malé prostorové nároky – prostředky se implementují do buněk, kde pracovník vykonává více operací – snaha o eliminaci pohybů pracovníka, zařízení by neměla být o mnoho širší než produkt.

2.6.17 ISHIKAWŮV DIAGRAM

Ishikawův diagram se používá pro zobrazení relace mezi problémy (efekty) a možnými příčinami jejich vzniku. Hlavní osa diagramu reprezentuje problém, větve stroměčku tvoří jednotlivé vlivy, které zapříčiňují problém. (Košturiak, 2010)

Vzhledem ke své univerzálnosti nachází Ishikawův diagram uplatnění v oblasti kvality při hledání příčin nekvality, ale také v oblasti rizik či řešení problémů. Často je používán při týmových technikách hledání řešení, jako je například brainstorming. Při řešení problému se v diskusi nebo pomocí jiné analytické techniky systematicky hledají jeho možné příčiny a znázorňují se formou rybí kostry odtud má i své druhé nejčastěji používané jméno „rybí kost“. (Management Mania, 2011)

GRAF 7: ISHIKAWŮV DIAGRAM



ZDROJ: (MANAGEMENT MANIA, 2011)

3 CÍL A METODIKA PRÁCE

Výsledkem této práce je analýza činnosti podniku NAREX Bystřice s. r. o. zabývajícího se výrobou ručního nářadí pro dílenskou výrobu a kutily s cílem zaměřit se na provoz zavedené nové výroby dřevěných rukojetí, vstupujícího dílu při montáži dlát, popř. šroubováků a navrhnout možná zlepšení. Tuto výrobu dřevěných rukojetí v Narexu porovnat s jinými výrobci rukojetí a následně vyhodnotit výrobu v podniku.

Diplomovou prací bych chtěla zaměřit na analýzu současného stavu výroby dřevěných rukojetí z hlediska vnitropodnikové logistiky. Zvizualizovat pracoviště z hlediska základních ergonomických zásad. Zaměřit se na výrobní odpad a jeho využití. Za pomoci vhodných nástrojů nastínit některé japonské přístupy, které by byly vhodné k použití pro výrobu. Jedná se například o metodu 5S, systém tahu pomocí kanbanových karet, nízkonákladová automatizace a další možné metody, které dokážou implementováním zvýšit efektivitu výroby. Mezi ně patří průběžné předávání dávky, balancování výroby a rozmístění dílčích pracovišť na pracovišti. Celkovým cílem je, aby tato práce byla prospěšná a podala nějaký návrh, který by byl možný aplikovat.

V této diplomové práci se dále zaměřím na provoz nové výroby dřevěných rukojetí od počátku jejího zavedení až po současnost. Rovněž budu analyzovat současný stav výroby stěžejní činnosti v truhlárně. Využiji k tomu vlastní pozorování pomocí pořizování fotografií a natáčení videí, rozhovory s vedoucími pracovníky a operátory ve výrobě. Také budu čerpat z vnitropodnikových písemných materiálů, jako jsou katalogy, webové stránky, ceníky, brožury, průvodky a denní výkazy prací. Z podnikového programu Safír využiji informace k orientaci v datech operativního řízení provozu výroby dřevěných rukojetí, hlavně technickohospodářské normy a postupy výroby a normy spotřeby materiálu a času, které jsou důležité pro kalkulaci a následné vyhodnocení efektivnosti. Shromážděné údaje získané při pobytu v podniku budu následně analyzovat na provoz výroby dřevěných rukojetí

Na základě znalostí z odborné literatury z Jihočeské univerzitní knihovny a studií daných vybraných problematik budu aplikovat dané metody na současnou výrobu. Využiji k tomu vzorce z odborné literatury a stávajících moderních postupů, které používají firmy v průmyslovém inženýrství, jež aplikují metody štíhlé výroby a tím tak analyzo-

vat činnosti ve výrobě popřípadě navrhnout možná zlepšení a případné podněty k zavedení.

4 VLASTNÍ PRÁCE

4.1 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

V roce 1919 vznikla v Bystřici firma RICHTER, která vyráběla ruční nářadí, zejména dláta a šroubováky. Na tuto tradici navázala v roce 1994 nově založená společnost s ručením omezeným NAREX BYSTŘICE. Tato společnost nadále rozvíjela a podílela se na dobrém jménu značky "Narex" i po rozdělení a následné privatizaci podniku NAREX. V oboru ručního řemeslnického nářadí má NAREX v tuzemsku dominantní úlohu. O jeho kvalitě svědčí i vývoz do cca 50 zemí světa.

Hlavním výrobním programem z více jak 40 druhů výrobků jsou dláta a šroubováky a jejich sady. Během let došlo k mnoha změnám, nejen ke zvýšení kvality, ale i ke změně designu, vzhledu a i tvaru rukojetí. Vyrábí se šroubováky ploché, PH, PZ, Torx, šestihranné, elektrotechnické a to v provedení jak standardním, tak i Profi. Z dlátového programu se vyrábí dláta truhlářská, zapouštěcí, struhy, děropáče a řezbářská dláta, rovněž v provedení standardním i Profi. Dále do sortimentu patří výsečnický, paličky, záhlubníky, dlabací vrtáky, sekáče a další.

OBRÁZEK 1: MAPA SÍDLA PODNIKU



ZDROJ: NAREX BYSTŘICE S. R. O.

TABULKA 1: INFORMACE O SPOLEČNOSTI

ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI	
Obchodní jméno	NAREX Bystřice s. r. o.
IČ	489507726
DIČ	CZ 48950726

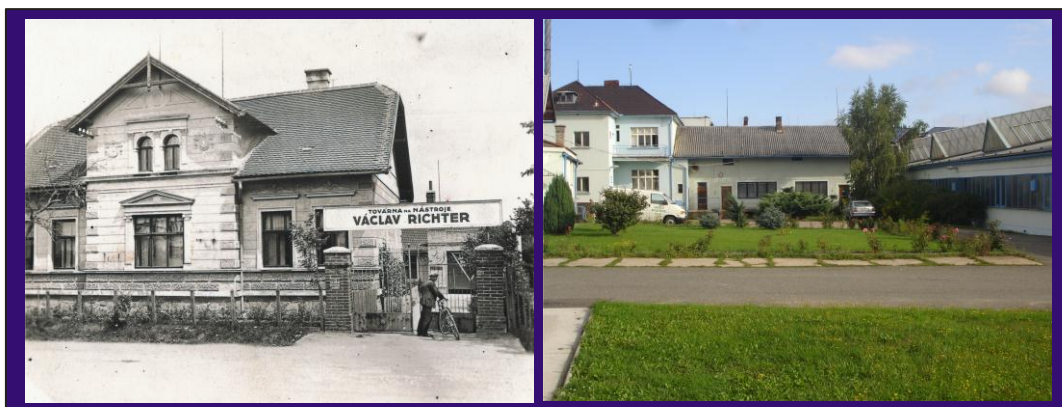
Sídlo společnosti	Dr. E. Beneše 349, 257 51 Bystřice
Rok vzniku	1. 6. 1994
Rozhodující předmět činnosti	Výroba a prodej ručního řemeslnického nářadí
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
Zápis do obchodního rejstříku	NAREX Bystřice s.r.o. je zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze oddíl C, vložka 29441
Kontaktní údaje	Tel.: +420 317793311 Fax: +420 317793329 e-mail: narex@narextools.cz web: www.narextools.cz
Předmět podnikání	Výroba nástrojů Kovoobrábění Kovářství Výrobky z plastů Obchodní činnost Ubytovací služby
Certifikáty a ocenění	Ocenění v soutěži v kategorii „Vzduch“ pořadající společnosti EON.
Kooperace	SKG (německá firma) FISH (rakouská firma)

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.1.1 HISTORIE PODNIKU

Začátky firmy „RICHTER“ se datují k roku 1918, kdy továrník Václav Richter začal v Bystřici vyrábět nástroje na obrábění dřeva. Již v této době výrobky vynikaly výkonností, kvalitou, konstrukcí a provedením a brzy se staly známými na evropském i světovém trhu. Pan Richter uměl náležitě využít mnohaletou tradici řemesel v Bystřici, dovedl si vážit zručných a pracovitých lidí, které pro svou továrnu i vychovával.

OBRÁZEK 2: HISTORIE A SOUČASNOST BUDOVY NAREX



ZDROJ: NAREX BYSTŘICE S. R. O.

Během let se firma postupně rozrůstala a rozvoj firmy neustal ani v průběhu 2. světové války. Po válce sice výroba poklesla, ale s poválečným rozvojem a obnovou se opět zvyšovala. Velkou změnu přinesl rok 1948, kdy byl podnik znárodněn. Postupně byl začleněn do národních podniků Pilana Hulín, Tona Pečky, Zbirovia Zbiroh a v roce 1958 byl závod přiřazen jako samostatný provoz do nově zřízeného národního podniku Náradí Praha, později NAREX Praha. Do této doby byl osud provozu nejistý. Po vyjasnění koncepce nastalo období přestavby a modernizace. Oprava havarijního stavu staré kovárny, zlepšení prostředí starých dílen, vybudování sociálního zařízení a v neposlední řadě modernizace strojního parku. Dále pak byla vybudována ocelová výrobní dvoj hala.

OBRÁZEK 3: VÝROBNÍ HALA V MINULOSTI A DNES



ZDROJ: NAREX BYSTŘICE S. R. O.

V 70. letech došlo k prudkému rozvoji výroby. Investovalo se do strojů a zařízení a zavedly se nové a moderní výrobní technologie a hlavně technologie plastických hmot. Třetina z celkové produkce byla exportována na západní trhy. Bylo zavedeno nové obchodní jméno a chráněná značka NAREX, která je užívána dodnes. V roce 1958

získal NAREX Bystřice statut samostatného závodu. Počet pracovníků se v 80. letech zvýšil na 280.

Převratový rok 1989 zastihl závod na vrcholu jeho rozvoje. Tento rok neznamenal revoluci pouze v politice, ale také v národním podniku NAREX Praha. Jednotlivé závody se osamostatnily a přeměnily se na akciové společnosti. Z bystřického závodu se stal NAREX Bystřice a.s. Historické změny měly však i negativní stránky, prudký propad tržeb. Počet zaměstnanců klesl na polovinu. Po rozpadu velkoobchodní sítě se hledaly nové cesty pro odbyt výrobků. Firma se musela vyrovnat s postupným, ale velice rychlým ukončením zahraničního obchodu přes firmu Merkuria, která realizovala všechny vývozy. Prvořadým úkolem bylo vybudování vlastního zahraničního obchodu.

Následoval privatizační proces, který byl ukončen v roce 1994 schválením projektu české společnosti Narbys s.r.o. složené z managementu firmy, jež předložila záměr pokračovat v dosavadní výrobě ručního řemeslnického nářadí. Po sloučení obou společností vznikl NAREX BYSTŘICE s.r.o. a pod ochrannou známkou „NAREX“ se zařadil mezi největší výrobce ručního nářadí na domácím i zahraničním trhu.

OBRÁZEK 4: DLÁTA V MINULOSTI A DNES



ZDROJ: NAREX BYSTŘICE S. R. O.

4.2 VÝROBA V ÚSEKU TRUHLÁRNA

4.2.1 HISTORIE VÝROBY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

Již od vzniku firmy Richter se používaly na dláta a šroubováky dřevěné rukojetě, které zhruba od konce 80 let až do roku 1998 vyráběl Průmyslový podnik Kamenice nad Lipou. Vyráběl nejen rukojetě pro dláta, ale i pro řezbářská dláta, hlubiče, škrabáky. Tato výroba představovala 5 % jejich objemu výroby. Nejvíce se vyrábělo dlátových rukojetí, jednalo se až o desítky tisíc kusů. V roce 1998 byla cena dlátové rukojeti veli-

kost 1 10 Kč. Důvodem ukončení výroby v Kamenici nebylo jen, že se jednalo o okrajovou výrobu, ale i požadavek Narexu na změnu velikosti všech dlátových rukojetí, které by se neobešlo bez výroby dalšího jednoúčelového stroje a výroby dalších typů rukojetí v malých sériích.

OBRÁZEK 5: DLÁTO RICHTER A RETRO DLÁTO RICHTER



ZDROJ: NAREX BYSTŘICE S. R. O.

V rámci hledání nového dodavatele probíhala intenzivní jednání.

U firmy Dřevotvar Vsetín se nedařilo řešit frézování plošek a požadovaná cena byla 13 Kč až 14 Kč. U firmy Dipro Proseč u Skutče byl stejný problém. Nakonec se u nich vyráběly čistě soustružené lakované rukojetě hlubičů. Firma Václav Hamerník Chotěboř, později Hamerník s.r.o., byla v té době jediná, která byla ochotna vyrábět námi požadované rukojetě. Cena v roce 2002 byla 12 Kč, v roce 2007 byla cena navýšena na 14 Kč. V roce 2010 požadovala firma další navýšení o 1 – 1,50 Kč. Tento požadavek a zároveň nekvalitní dodávky byly prvním spouštěcím momentem pro úvahy o zavedení vlastní výroby.

Od roku 2000 se datuje spolupráce s firmou Truhlářství Holaj Český Dub, kde se vyrábí limitovaná množství dlátových rukojetí tmavě mořené a voskované a mořené a lakované. Jejich cena je 14,50 a 15,50 Kč. Zde se vyrábí i další druhy náročnějších rukojetí, které se dělají v malých sériích. Pan Holaj byl i nápomocen při rozjezdu výroby rukojetí, zaškolil pracovníky a prodal některé strojní zařízení.

Jedno období vyrábělo rukojetě i Truhlářství Zadák Trhový Štěpánov. Cena rukojetí byla 18,50 Kč.

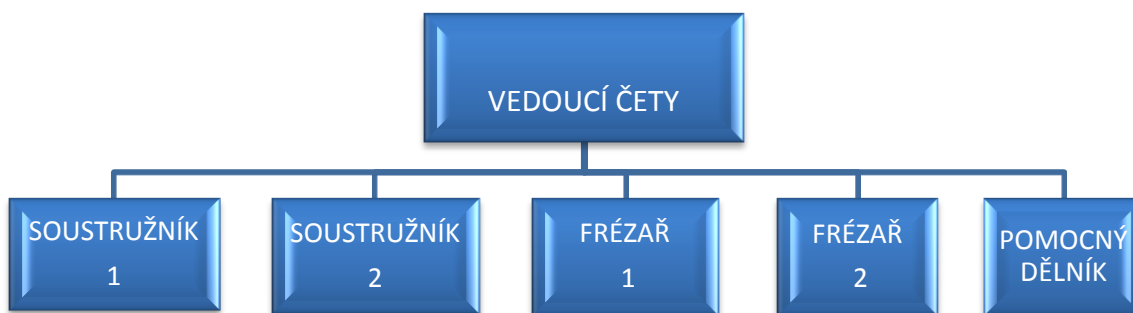
Po ukončení spolupráce s firmou Hamerník se začalo chystat pracoviště vlastní výroby. Stavební úpravy stávající truhlárny, nákup strojů, zaškolení pracovníků. Souběžně

se stavebními úpravami se hledali dodavatelé polotovarů pro rukojeti. Po zjištění velké zmetkovitosti hranolků se přistoupilo k nákupu bukových a habrových fošen a výrobě vlastních hranolků.

Alternativní dodavatele hledáme stále. V současné době se jedná o firmu Truhlářství Tomeš Votice. Ta nabízí cenu za dlátovou rukojeť 12 Kč. Dodávky jsou omezeny na 5 000 ks čtvrtletně.

4.2.2 ORGANIZAČNÍ SCHÉMA VÝROBNÍHO ÚSEKU TRUHLÁRNA

GRAF 8: ORGANIZAČNÍ SCHÉMA TRUHLÁRNY



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.2.3 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY

Neobyčejná pozornost se věnuje kvalitě a vzhledu. Špičkovou kvalitu nástrojů zajišťuje zpracování moderními technologiemi, pokud je nevlastní, využívá kooperace. Při konstrukci nových nástrojů na rukojetě se přihlíží také k zásadám tzv. ergonomie pro lepší manipulaci s nástrojem. Vývoj rukojetě pro nový výrobek navržený pracovníky Narexu trvá cca 12 týdnů. Například v současnosti trojboká rukojeť pro šroubováky s průchozím dříkem.

Předvýrobní etapa vychází především z přání zákazníků. Výzkum a vývoj vytváří zákazníci svými specifickými požadavky. Firma NAREX se vždy snaží jakýkoliv požadavek zrealizovat. Dle náročnosti požadavku se odvíjí i doba předvýrobní etapy. Pokud zákazník změní typ dřeva než standardní buk nebo habr, tak doba přípravy výroby se odvíjí od dostupnosti konkrétního dřeva a v jakém stavu ho lze získat (fošny, hranoly, procento suchosti). Je-li dřevo dostupné v hranolcích, tak technická příprava výroby trvá 1 – 2 týdny. V případě fošen 6-10 týdnů, pokud chce zákazník výrobu na základě

svého vzorku. Je zde nutné vyrobit šablonu a vyzorkovat první kusy. Pokud vzorek bude obsahovat pouze soustružení, tak by výroba trvala cca 2-3 týdny, v případě frézování cca 4-5 týdnů. Pokud zákazník požaduje designově novou rukojeť, příprava výroby se prodlouží o návrhy, technické výkresy, vytvoření vzorků na obráběcím stroji. Příprava výroby potom bude trvat cca 8-10 týdnů.

4.2.4 POLOTOVARY VYRÁBĚNÉ V TRUHLÁRNĚ NAREX

V truhlárně, zaměstnanci pojmenované „Dřevoráj“, se vyrábí dřevěné rukojetě, které se následně přesunou na dílnu, kde se zkompletují s dlátem či šroubovákem a zabalí.

Rukojetě z bukového dřeva:

- Rukojeť dlátová velikost 1 (pro dláta o velikosti 6 – 14)
- Rukojeť dlátová velikost 2 (pro dláta o velikosti 16 – 35)
- Rukojeť dlátová velikost 3 (pro dláta o velikosti 38 – 50)

Tyto rukojetě se voskují, lakují nebo moří. Dle přání zákazníka lze i ochranné vrstvy kombinovat jako namoření a lakování.

Rukojetě z habrového dřeva:

- Rukojeť Richter
- Rukojeť Bagoun (děropáč)

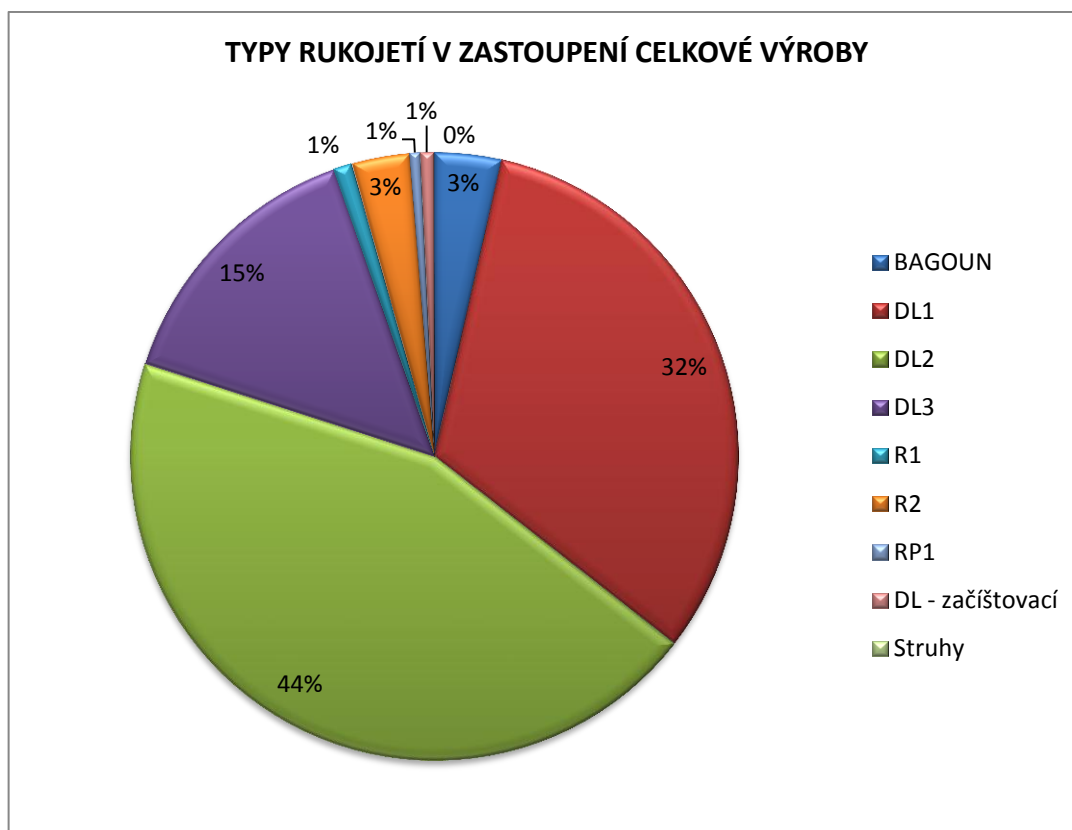
Rukojetě se moří na hnědo-zrzavý odstín.

Podrobnější přehled dřevěných rukojetí viz příloha č. 1.

Mimo standardní výroby lze vyrábět rukojetě dle přání zákazníka, například z javorového dřeva.

Pro analyzování jsem si vybrala hlavní část výroby, kterou je rukojeť dlátová 4101. Z celkové části výroby z nasbíraných dat 6 měsíců (od srpna 2012 do ledna 2013) jsem došla k závěru, že výroba těchto rukojetí zaujímá 91 % výroby, viz graf č. 9.

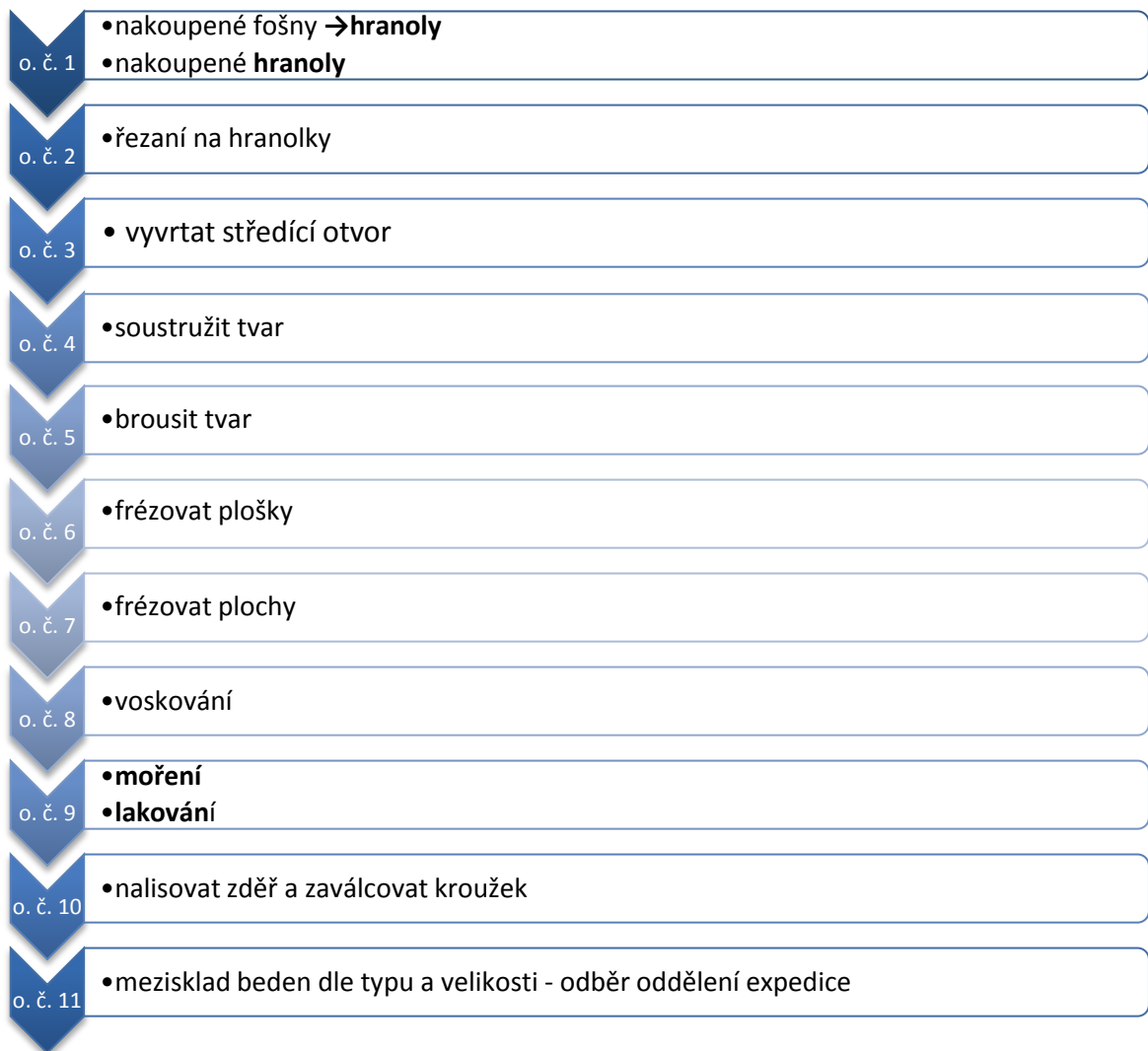
GRAF 9 : TYPY RUKOJETÍ V ZASTOUPENÍ CELKOVÉ VÝROBY



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.2.5 SCHÉMA POSTUPU VÝROBY

GRAF 10: SCHÉMA POSTUPU VÝROBY



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.2.6 POSTUP VÝROBY POLOTOVARU V TRUHLÁRNĚ

- **Začištění fošen (okružní pila + hoblovka)**

Nakoupené fošny (s kůrou) se rozdělují na jednometrové kusy jen z důvodu manipulace. Pak se oříznou krajinky (okraje s kůrou), rozdíl mezi fošnou a hrubým prknem je právě v tom, že se kraj s kůrou ořízne na okružní pile, bez použití pravítka, protože okraj s kůrou je členitý a nerovný. Následně se okraj prkna přehobluje, poté se rozřezává na hranoly už s pomocí pravítka na konkrétní šířku.

Z fošen se dělá výjimečně, používá se dřevo javorové nebo habr. Převážně se nakupují bukové hranolky.

OBRÁZEK 6: ZAČIŠŤOVÁNÍ FOŠEN NA OKRUŽNÍ PILE



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Zařezávání hranolků na míru (okružní pila)**

Nakoupený hranol z bukového dřeva např. 40 x 40 (pro standardní dlátové rukojeti 4101 51) cca 340 mm dlouhý se rozdělí na okružní pile s pomocí dorazu na délku potřebnou pro rukojeť (např. 150 mm). Výkon cca 200 ks/hod.

OBRÁZEK 7: ŘEZÁNÍ HRANOLKŮ NA OKRUŽNÍ PILE



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Vrtání středících otvorů v hranolu (stolní vrtačka)**

Hranolky se navrtávají speciálním vrtákem, který předvrtává díru pro narážení stopky čepele. Na vstupu do hranolku, na začátku rukojeti zároveň vytvoří zahlobení 132 stupňů, pro usnadnění narážení čepele konkrétně kuželového přechodu mezi stopkou a čepelí. Navrtání se provádí jen z jedné strany a hranolky se upínají do speciálního přípravku, aby nedošlo při vrtání k jejich posunu v jakémkoliv směru. Výkon cca 150 ks/hod.

OBRÁZEK 8: VRTÁNÍ HRANOLKŮ NA STOLNÍ VRTAČCE



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Kopírování tvaru**

Hranolky obsluha zakládá na trn do kopírovacího soustruhu a z druhé strany opře hrotem. Hrot je ovládán upínací pákou. Při dosažení krajní polohy páky dojde ke spuštění obráběcího cyklu. Po skončení podélného soustružení obsluha pomocným ručním suportem zkalibruje zapíchnutím průměry pro přední a zadní kroužek včetně zápichu pro zaválcování zadního kroužku, (zpevňuje u dlátové rukojeti úderný konec, díky němu nedojde k prasknutí rukojeti, když se do ní tluče paličkou). Kalibrace průměru pro kroužky musí zaručit snadné nasazování kroužků a zároveň plnou funkčnost smontované rukojeti. Na závěr rukojeť obrousí přechod do předního a zadního kroužku smirkem na molitanové podložce, pak teprve zastaví otáčení vřetene soustruhu. Výkon 70 – 100 ks/hod.

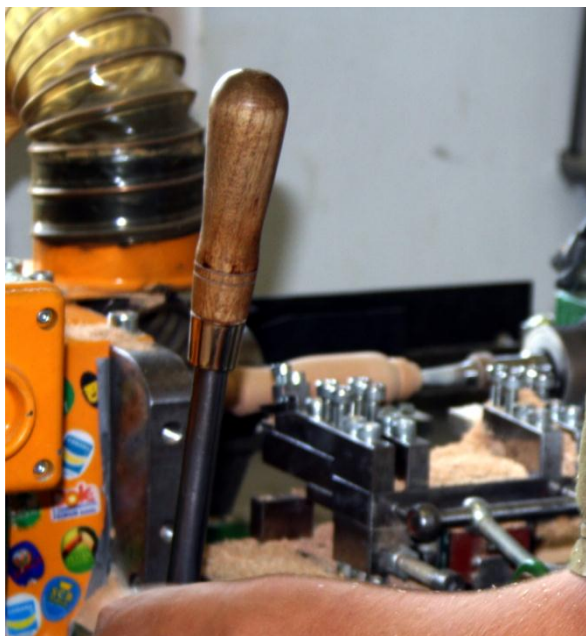
Při soustružení vzniká poměrně hrubý povrch (kdybychom požadovali po soustružení hodně jemný povrch, muselo by soustružení probíhat, s hodně malým posuvem a tudíž by se výkon hodně zmenšil) a ten je nutno obrousit následně v další operaci.

OBRÁZEK 9: SOUSTRUH



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 10: UPEVNĚNÍ RUKOJETĚ V SOUSTRUHU



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Jemné broušení (bruska Hempel PD)**

Obsluha vkládá rukojeti do otočného zásobníku, zásobník se pootáčí a tím přepravuje rukojeti do brousicí pozice, kde dojde k jejich obroušení. Po jemném obroušení je rukojeť hladká, na omak nejsou patrné žádné stopy po obrábění. Hladká rukojeť je nutná nejen pro příjemný pocit při uchopení rukojeti a také aby na ni mohl vzniknout hladký lak. Ve stroji musí být brusné plátno se zrnitostí 80-120. Výkon 70 – 100 ks/hod.

OBRÁZEK 11: BRUSKA HEMPEL

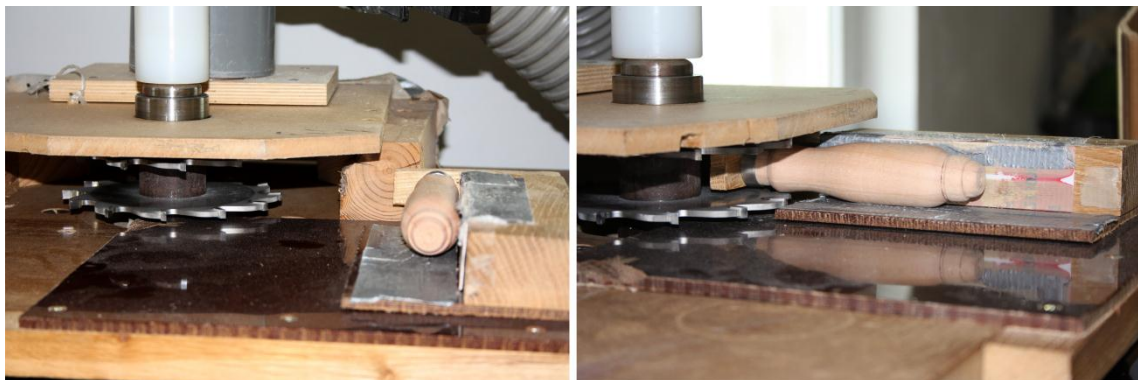


ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Frézování plošek**

Frézování předních rovnoběžných plošek na rukojetích 4101 5x, se dělá na spodní frézce mezi dvěma frézami. Rukojeť se vkládá do přípravku a pohybem přípravku mezi frézy se vyfrézují obě plošky najednou. Výkon 180 ks/hod.

OBRÁZEK 12: FRÉZOVÁNÍ PLOŠEK

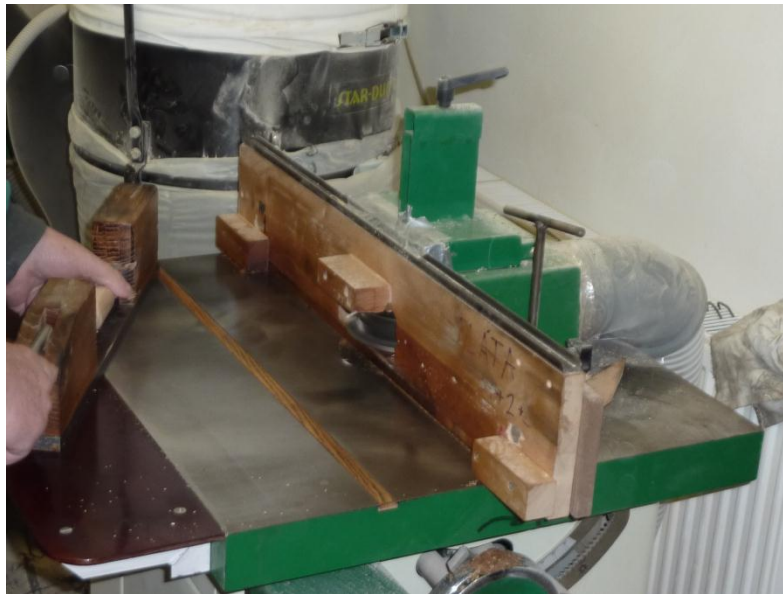


ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Frézování ploch**

Frézování ploch se dělá na spodní frézce. Rukojeť se upne do přípravku, přední plošky, které jsou již vyfrézované, musí být svislé, s přípravkem posuneme ručně a frézujeme první plochu, po otočení přípravku na stole se frézuje druhá plocha. Po vyfrézování obou ploch se rukojetě skládají do bedny. Dolní frézka výkon 200 ks/hod.

OBRÁZEK 13: FRÉZOVÁNÍ PLOCH



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Povrh úpravy rukojetě**

Rukojetě se povrchově upravují čtyřmi způsoby dle přání zákazníků:

- a) Voskováním – například rukojetě pro řezbářská dláta.
- b) Mořením a voskováním – rukojeť se napustí mořidlem, tak aby se dosáhlo požadovaného odstínu, a po zaschnutí se voskuje, pro zlepšení pocitu při držení rukojeti.
- c) Lakováním - většinou se lakují rukojeti nemořené pro truhlářská dláta.
- d) Mořením a lakováním – jeden zahraniční zákazník požaduje mořené a lakované.

Ad a) Voskování – se dělá na otočném trnu, rukojeť se nastrčí na otočný poháněný trn a vosk se nanáší pomocí filcu s voskem viz obr. č. 14.

OBRÁZEK 14: MOŘENÍ NA OTOČNÉM TRNU



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Ad b) Moření a voskování - se dělá na otočném trnu, rukojeť se nastrčí na otočný poháněný trn a mořidlo se nanáší pomocí houbičky a následně voskuje

Ad c) Lakování – se provádí na lakovací lince viz obr. č. 15 a 16, rukojeti se nasunují na hmoždinky na paletce (42 ks) založí do linky, rukojetěmi dolů, proti rukojetím vyjede vanička s lakem, po dosažení horní polohy chvíli setrvává v horní poloze. Následně velice pomalu sjíždí vanička s lakem dolů, aby díky tomuto pomalému sjíždění vznikla rovnoměrná vrstva laku na rukojeti a zároveň minimální nebo žádná kapka na konci rukojeti. Paletka se nechá okapat ve výchozí pozici cca 5 min., následně se paletka přemístí ručním posunutím do části linky, kde schne. Rukojetě se lakují dvěma vrstvami laku. Před nanesením druhé vrstvy laku se rukojetě z paletky sundají, a ručně přebroušují na otočném trnu. Po druhé vrstvě laku a zaschnutí se rukojetě ponechávají na paletce do doby, než se okroužkují.

OBRÁZEK 15: LAKOVACÍ VANA PRO PALETKY S RUKOJETĚMI



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 16: LAKOVACÍ LINKA S PALETKAMI



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- **Válcování kroužků**

Provádí se na sloupové vrtačce pomocí přípravku, viz obr. č. 17. Zalisuje se přední zděř na rukojeť, potom se zaválcuje zadní zděř a vyndá se rukojeť z přípravků. Kontrola je vizuální a 100% – výkon 200 ks/hod.

OBRÁZEK 17: ZAVÁLCOVÁNÍ ZDĚŘÍ NA SLOUPOVÉ VRTAČCE



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Okroužkované rukojetě se dají do bedny cca po 200 ks a skládají se podle velikostí a druhu povrchu do meziskladu viz obr. č. 18.

OBRÁZEK 18: MEZISKLAD HOTOVÝCH RUKOJETÍ



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.2.7 ORIENTAČNÍ VÝKONY PŘI VÝROBĚ RUKOJETÍ

Výroba rukojetí se s ohledem na bezpečnost práce řadí mezi rizikové pracoviště. Výkonové normy existují, používají se v informačním systému SAFÍR, který je používá pro operativní evidenci, ale výkony pracovníků se řídí orientačními tabulkami, které mají čas na vykonávanou práci delší viz. tab. č. 2.

TABULKA 2: ORIENTAČNÍ TABULKY VÝKONŮ

NÁZEV OPERACE	VÝKON KS/HOD	VÝKON KS/SMĚNA
Řezání hranolků na délku	265	1988
Řezání hranolků na rozměr	185	1388
Vrtání středícího otvoru	150	1125
Soustružení polotovaru	50	375
Frézování plošek	200	1500
Frézování ploch	125	938
Moření rukojetí	300	2250
Přebroušení po moření nebo lakování	100	750
Voskování	120	900
Lakování 1. vrstva	126	945
Lakování 2. vrstva	126	945
Naražení a zaválcování zděří	170	1275

ZDROJ: NAREX BYSTRICE S. R. O.

4.2.8 KALKULACE DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

Skladové ceny dřevěných rukojetí jsou počítány na základě výkonových norem.

TABULKA 3: SKLADOVÉ CENY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

SKLADOVÉ CENY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	
Typ dřevěné rukojeti	Cena
Rukojeť NAREX - DL1 – přírodní lak	21,03 Kč
Rukojeť NAREX - DL2, DL3 – přírodní lak	21,16 Kč
Rukojeť NAREX - DL1 – mořená, voskovaná	19,49 Kč
Rukojeť NAREX - DL2, DL3 – mořená, voskovaná	19,62 Kč
Rukojeť NAREX – R1 mořená, voskovaná	20,41 Kč
Rukojeť NAREX – R2 mořená, voskovaná	20,71 Kč
Rukojeť NAREX – B mořená, voskovaná	24,22 Kč

PŘEVZATO A UPRAVENO: NAREX BYSTRICE S. R. O.

4.3 VZTAHY S DODAVATELI

Jak již bylo zmíněno v historii, výroba rukojetí prostřídala hodně dodavatelů. Jedná se o výrobu velice složitou a pracnou. K vzhledem k těmto faktorům je obtížné najít věrohodného dodavatele dřevěných rukojetí tak, aby cena odpovídala kvalitě a byla relativně nízká pro stanovený limit nákupu. Schopnost vyrobit potřebné množství pro

dodavatele není jednoduché. Jelikož jsou to většinou „rodinná truhlářství“ která vyrábě-
la rukojetě, není v jejich silách vyrobit potřebované množství. V současnosti se udržují
vztahy s dodavatelem hotových rukojetí pro případ velké zakázky či možných problémů,
které by mohli nastat ve výrobě.

4.3.1 SOUČASNÍ EXTERNÍ DODAVATELÉ DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

TABULKA 4: EXTERNÍ DODAVATELÉ DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

NÁZEV FIRMY	TYP DŘEVĚNÉ RUKOJETI
Drechslererei Zimmer	Rukojeť NAREX dlátová
Truhlářství Holaj	Rukojeť NAREX dlátová
Truhlářství Tomeš, Votice	Rukojeť NAREX dlátová lak velikost 1, 2, 3

PŘEVZATO A UPRAVENO: NAREX BYSTRŽICE S. R. O.

4.3.2 DODAVATELÉ MATERIÁLŮ NA VÝROBU RUKOJETI

Pro výrobu dřevěných rukojetí je potřeba následujícího materiálu v níže uvedené ta-
bulce, která obsahuje i současné dodavatele.

TABULKA 5: PŘEHLED DODAVATELŮ POTŘEBNÝCH MATERIÁLŮ

MATERIÁL	DODAVATEL
Bukové hranolky	Fa BEKY a. s., Slovenkso
Habrové dřevo (fošny)	Chedos s. r. o., Vsetín
Kanadský javor, evropský javor	TIMBER CROPP, Hamburg
Zděře a kroužky	Daymoon a. s., Děčín
Lak, mořidlo	Ing. Jan Starý, Kladno, BECKER

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

4.4 KONKURENCE PRODUKTU

Konkurence se týká finálního výrobku. V současné době je největší konkurence
na zahraničním trhu a to především levné a méně kvalitní nástroje z Číny a Taiwanu.

TABULKA 6: KONKURENCE PRODUKTU (DLÁTA)

KONKURENCE	
Svět	ČR
ULMIA GmbH (německá firma)	LUX Tools
IRWIN (americká firma)	
Kirschen	
Wiesemann GmbH (německá firma)	
BAHCO	
STUBAI	
STANLEY	

PŘEVZATO A UPRAVENO: NAREX BYSTRŮICE S. R. O.

4.4.1 KONKURENCE DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

Zatím jsem uváděla pouze konkurenci v oblasti kompletního výrobku pro řemeslníky, truhláře, tj. konkurenci při prodeji finálního výrobku plochého dláta. To je objemem v kusech i finančním přínosem z tržeb nejvýznamnějším výrobkem Narexu Bystřice, pochopitelně když mluvíme o celé rozměrové škále, o celé škále sad, o celé škále typů rukojetí. Mezi rukojetěmi na dláta, je dřevěná rozhodně svým významem nepřehlédnutelná. A právě konkurence v oblasti dlát byla jedním z hnacích motorů v rozhodnutí, zda pokračovat v sisifovském úkolu hledání nových a nových dodavatelů rukojetí, nekonečných a nikdy nekončících jednáních o zvýšení cen dřevěných rukojetí nebo jít novou neprobádanou cestou úplně nové technologie, která se v Narexu Bystřice nepoužívala. V oblasti dřevěných rukojetí, dle pracovníků Narexu, paradoxně není v České republice firma, která by byla schopna vyrábět pro firmu celou škálu jejich rukojetí. Už i proto je to zajímavá obchodní a výrobní příležitost. Většina firem zabývajících se výrobou podobného sortimentu ze dřeva tj. násady, vařečky, svícny, sloupky ke schodům apod. je úzce specializovaná, většinou výrobky vyrábí pouze soustružením a následným obrusováním, kterým dosáhne finální kvality povrchu a tvaru. Frézování dělá jen několik firem a ty mají jednoúčelově postavené stroje a nechtějí experimentovat. Těch několik firem, které byly ochotné vyzkoušet vyrábět rukojetí pro dláta, už asi NAREX prošel. Z jednotlivých firem, které nějaké množství rukojetí vyráběly, jsou slyšet hlasy, že je výroba časově náročná a objem velký na to, aby zvládaly výrobu ke své standardní produkci. To by vyžadovalo rozšíření firmy, ale při požadovaných cenách nejsou schopni rozšíření realizovat. Zároveň je objem malý, aby někdo založil firmu jen na výrobu rukojetí. Zahraniční firmy vyrábějící rukojetě nabízejí cenu vyšší a nechtějí

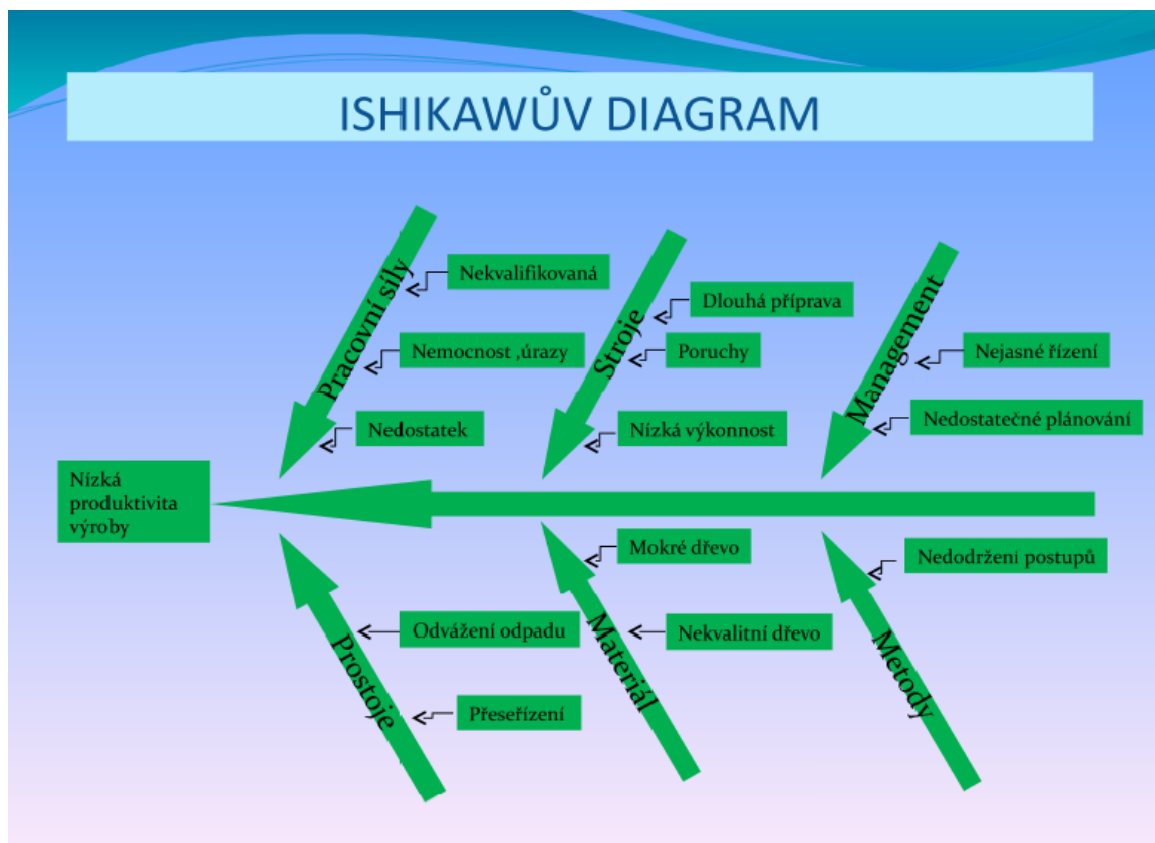
sortiment rozšiřovat („Ulmer“). NAREX nechce vyrábět dláta, která budou vypadat jako dláta jiného výrobce. V oblasti dlát si prošlapal svou cestičku, neustále používá materiál čepelí složením podobný materiálu používanému už při založení firmy v roce 1920. Ustál tlaky konkurenčních firem, které předstírají zájem o kooperaci, využily některé nápady Narexu (sady dlát v dřevěných kazetách). NAREX nepřistoupil na změnu materiálu v oblasti čepelí, která by znamenala prakticky neprokazatelné zlepšení mechanických vlastností, ale velký nárůst ceny celého dláta (cca 10 %). NAREX se snaží po dobu své samostatnosti jít cestou vlastní, cestou zvyšování kvality, cestou naslouchání požadavkům a přáním zákazníka, a přitom držet cenu finálního dláta co nejdéle pro zákazníka na stejné úrovni i při zvyšujících se vstupech, na které má firma malý vliv, jako jsou ceny ocelí, energií apod.

V neposlední řadě Narexu vlastní výroba rukojetí dala možná i trošku konkurenční výhodu, kdy je schopna k novým poptávaným výrobkům nabídnout novou nebo inovovanou rukojeť, která osloví konečného spotřebitele. Takováto spolupráce prý funguje s kanadskou firmou Lee Valley, která díky spolupráci s Narexem úspěšně inovuje a rozšiřuje svůj sortiment.

4.5 METODY VHODNÉ PRO PRACOVÍŠTĚ

4.5.1 ISHIKAWŮV DIAGRAM

OBRÁZEK 19: ISHIKAWŮV DIAGRAM



PŘEVZATO A UPRAVENO: (WHAT IS FISHBONE ANALYSIS? DOWNLOAD FISHBONE DIAGRAM & CHARTS IN EXCEL & POWERPOINT, 2011)

Diagram příčin a následků neboli Ishikawův diagram jsem vytvořila na základě vizualizace pracoviště pomocí fotografií a videozáznamů, dále z rozhovorů s operátory a vedoucím výroby. Hlavní příčiny jsem vybrala Materiál, Stroje, Pracovní síly, Postupy, Management a Prostoje

Diagram nám ukazuje hlavní příčiny stanoveného problému. Toto zpracování je mým podkladem pro další analýzy a metody.

4.5.2 ROZMÍSTĚNÍ DÍLČÍCH PRACOVÍŠŤ NA PRACOVÍŠTI

Současné rozmístění pracoviště je znázorněno viz příloha č. 3 včetně znázornění materiálového toku. Rozmístění pracoviště jsem překreslila do Corelu se skutečnými rozměry, podle kterých jsem pak vyměřovala délku materiálového toku pomocí čtverečkové sítě. Materiálový tok od první operace po položení vhodných výrobků do skladu

je 79 metrů. Dále jsem do tabulky č. 8 znázornila velikost a směr toku a počet kontaktů (cesty tam i zpět). To jsem celé sečetla a dostala jsem celkovou prochozenou dráhu materiálového toku, kterou jsem dále srovnávala s navrženými variantami rozmístění pracoviště včetně materiálového toku.

TABULKA 7: PŮVODNÍ MATERIÁLOVÝ TOK

PŮVODNÍ MATERIÁLOVÝ TOK		
Z	Do	(m)
1	2	15
2	3	1,5
3	4	5,5
4	5	7,5
5	6	6
6	7	2,5
7	8	8
8	9	13
9	10	3
10	11	3,5
11	12	4,5
12	13	9
Celkem		79

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

TABULKA 8: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V SOUČASNÉM ROZMÍSTĚNÍ PRACOVISŤĚ

Z-do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Celkem
1			30											30
2	45		3											3
3				11										11
4														0
5				30		24								54
6							10							10
7								16						16
8									26					26
9										30				30
10											17,5			17,5
11												4,5		4,5
12													18	18
13														0
Celkem														220

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Současné rozmístění pracoviště má prochozenou dráhu 220 m. Tato hodnota mi sloužila pro porovnání s dalšími navrženými variantami.

TABULKA 9: MATERIÁLOVÝ TOK - VARIANTA 1

MATERIÁLOVÝ TOK - VARIANTA 1		
Z	Do	(m)
1	2	1,5
2	3	1
3	4	4
4	5	14
5	6	9
6	7	4,5
7	8	2,5
8	9	5
9	10	1,5
10	11	1,5
11	12	4,5
12	13	2,5
Celkem		51,5

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Rozmístění pracoviště podle navržené varianty 1 je v příloze č. 4. Celková dráha od první operace k poslední je 51,5 m.

TABULKA 10: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ - VARIANTA 1

Z-do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Celkem
1			3											3
2	4,5		2											6,5
3				8										8
4														0
5				56		36								92
6							18							18
7								5						5
8									10					10
9										15				15
10											7,5			7,5
11												4,5		4,5
12													5	5
13														0
Celkem														174,5
úspora v (m)														45,5

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Varianta 1 má celkovou prochozenou dráhu materiálového toku 174,5 m. Oproti původnímu rozmístění je zde úspora 45,5 m. Při navrhování varianty byl sklad bod „13“ umístěn do přípravných hranolků s plánem, že za zdí je nevyužitý prostor garáže, která by se mohla využívat pro uskladnění hotových rukojetí.

Varianta 2 viz příloha č. 5 je cesta materiálového toku dlouhá 38,25 m viz tabulka č. 11.

TABULKA 11: MATERIÁLOVÝ TOK - VARIANTA 2

MATERIÁLOVÝ TOK – VARIANTA 2		
Z	Do	(m)
1	2	1,5
2	3	1,5
3	4	2,5
4	5	5,75
5	6	2,5
6	7	1,5
7	8	2
8	9	9
9	10	1,5
10	11	2,5
11	12	4,5
12	13	3,5
Celkem		38,25

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

TABULKA 12: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V ROZMÍSTĚNÍ PRACOVNÍŠTĚ - VARIANTA 2

Z-do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Celkem
1			3											3
2	4,5		3											7,5
3				5										5
4														0
5				23		10								33
6							6							6
7								4						4
8									18					18
9										15				15
10											12,5			12,5
11												4,5		4,5
12													7	7
13														0
Celkem														115,5
Úspora v (m)														104,5

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Celková prochozená dráha je 115,5 m oproti původnímu rozmístění pracoviště, je zde 104,5 m úspora. Tato varianta byla navrhovaná s úmyslem mít co nejblíže sklad dřeva umístěn u vstupních dveří a sklad hotových rukojetí též blízko u vstupních dveří bez stavebních úprav. Tím snadnější manipulaci při doplňování materiálu a odebrání hotových rukojetí.

4.5.3 METODA 5S

Miniaudity pracoviště

Jedním z elementárních prvků analýzy pracoviště podle API jsou miniaudity. Miniaudity zhodnotí pracoviště dle vizualizace pracoviště, pořádku a čistoty na pracovišti a údržby strojů na pracovišti. Udávají základní pohled na problémy, které se na pracovišti vyskytují. Miniaudity jsem aplikovala na provoz výroby dřevěných rukojetí, kde jsem pomocí fotografování, rozhovorů s pracovníky a vlastního pozorování na pracovišti vyhodnotila podle hodnotících kritérií viz. tabulka č. 13.

TABULKA 13: HODNOTÍCÍ KRITÉRIA PRO MINIAUDITY

hodnocení	ano	částečně	ne
body	2	1	0

PŘEVZATO A UPRAVENO: API

Miniaudit pořádku a čistoty na pracovišti vypovídá o čistotě, přehlednosti a uspořádání pracoviště. Je důležité vědět kam jít pro danou věc a aby si pracovník byl jistý, že danou věc na určitém místě najde. Dále nám analýza pořádku naznačí, zda jsou průchozí logistické cesty.

TABULKA 14: MINIAUDIT POŘÁDKU A ČISTOTY NA PRACOVIŠTI

MINIAUDIT POŘÁDKU A ČISTOTY NA PRACOVIŠTI		BODY
Pracoviště čisté, přehledné a uspořádané	ne	0
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci	ne	0
Logistické cesty jsou prázdné a volné	částečně	1
Je dodržován postup dle plánu úklidu	částečně	1
Jsou zavedeny standardy 5S	ne	0
Vyhodnocení	2 body	
Dosáhnutá výše	20 %	

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Miniaudit vizualice nám říká, jak a zda jsou náčiní a pracovní pomůcky označeny a jestli je pro ně řádně vymezený prostor, kam se pokaždé umisťují. Zda je prováděna vizualizace výkonu a produktivity práce a jestli je přehledně dán plán výroby a pracovní postup. Pokud tomu tak není, týmu na pracovišti trvá nějakou dobu k zorientování se na pracovišti, co je potřeba vyrobit a kolik. Hledáním potřebných nástrojů vznikají prostoje. Pokud není dán přesný přehled výrobního plánu, může se stát, že se zrovna vyrábí to, co není potřeba a nutné zakázky se vyrábí pak hekticky.

TABULKA 15: MINIAUDIT VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTI

MINIAUDIT VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTI		BODY
Všechna nekvalita je vytríděna a označena	ano	2
Pomůcky a nástroje jsou označeny	ne	0
Je snadné nalézt součást nebo díl pro výrobní činnosti	částečně	1
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě tabulek s ukazateli výkonu a produktivity práce.	ne	0
Věci jsou uloženy na definovaných místech	částečně	1
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup.	částečně	1
Vyhodnocení		6 bodů
Dosáhnutá výše		50 %

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Miniadit údržby je metoda, která nám vypoví, zda je údržba dodržovaná a dostatečná. Jestli jsou stroje v pořádku. Pokud dochází k častým poruchám a prostojům z hlediska oprav stroje, je nedostatečná údržba jedna z možných příčin. Proto je důležité stroje preventivně kontrolovat a udržovat tak, aby chod stroje byl minimálně omezen z důvodu poruch, které byly zapříčiněny nedostatečnou údržbou.

TABULKA 16: MINIAUDIT ÚDRŽBY STROJŮ NA PRACOVIŠTI

MINIAUDIT ÚDRŽBY STROJŮ NA PRACOVIŠTI		BODY
Stroje jsou označené na první pohled identifikovatelné	ne	0
Vede se kniha závad a oprav stroje i s časy délky opravy	ne	0
Je nastaven a vizualizován proces pravidelné údržby stroje	ne	0
Pracovník umí provádět drobné opravy a seřízení	ano	2
Je zavedena metoda TPM	ne	0
Vyhodnocení		2 body
Dosáhnutá výše		20 %

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Zmapování pracoviště

OBRÁZEK 20: NEDOSTATEČNÁ VIZUALIZACE NÁSTROJŮ



Nedostatečná vizualizace nástrojů

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 21: NEOZNAČENÉ MÍSTO PRO VOZÍK



Vozík nemá označené své místo

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 22: NEUSPOŘÁDANÉ PŘEDMĚTY V REGÁLECH



Neuspořádané náčiní a nedostatečná vizualizace potřebných nástrojů

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 23: NEOZNAČENÉ PODLAHY NA PRACoviŠTI



Neoznačené podlahy pro vhodné výrobky a sklad materiálu

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

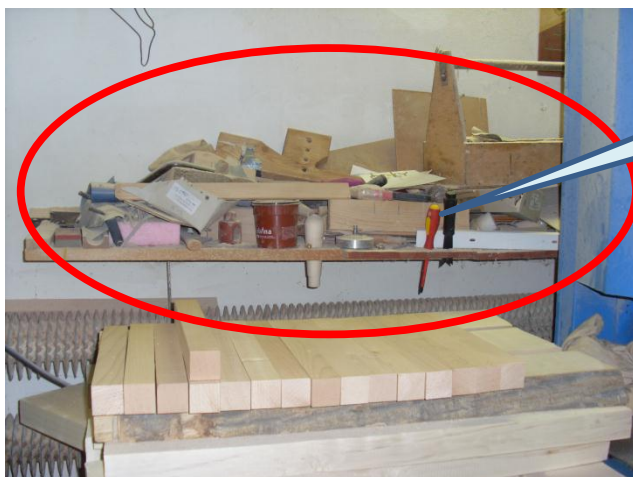
OBRÁZEK 24: NEUSPOŘÁDANÉ POTŘEBNÉ NÁČINÍ



Neuspořádané potřebné náčiní

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 25: NEPOTŘEBNÉ PŘEDMĚTY NA POLICI



Nepotřebné předměty

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 26: ÚZKÝ PRŮCHOD LOGISTICKÉ CESTY



Úzký průchod logistické cesty,
nevyznačené podlahy

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

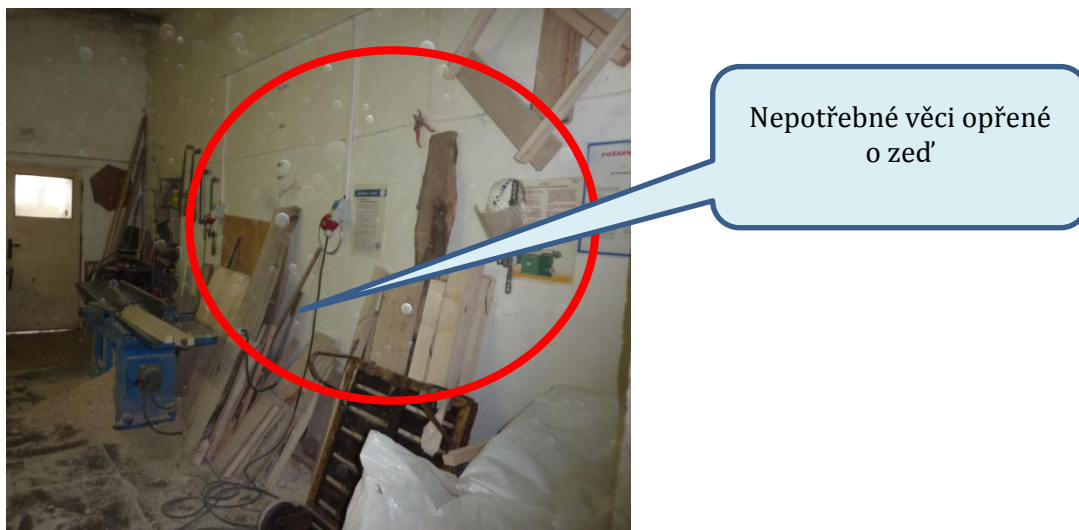
OBRÁZEK 27: MATERIÁL V LOGISTICKÝCH CESTÁCH



Materiál umístěn
v logistických cestách.

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

OBRÁZEK 28: NEPOTŘEBNÉ VĚCI U ZDÍ



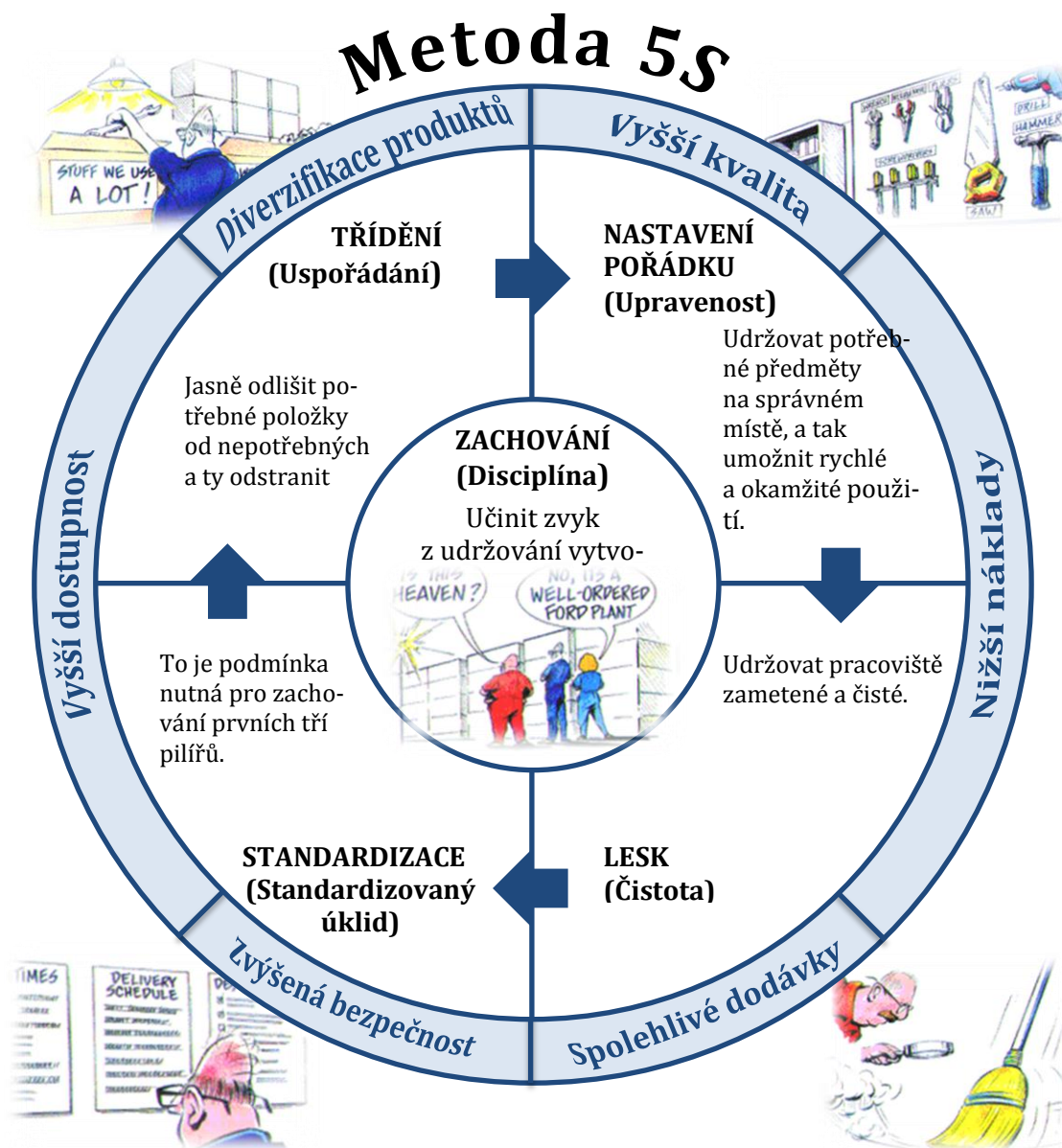
ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Na základě vyhodnocení auditů a zmapování pracoviště navrhuji implementaci metody 5S. Při návrhu implementace metody 5S jsem se inspirovala zdrojem (Štěpinová, 2011)

TABULKA 17: POSTUP PLÁNOVÁNÍ IMPLEMENTACE METODY 5S

POSTUP PLÁNOVÁNÍ IMPLEMENTACE METODY 5S	
1. krok	Školení zaměstnanců, seznámení s požadavky pro zavedení metody 5S
2. krok	Třídění na potřebné a nepotřebné věci
3. krok	Uspořádání pracoviště
4. krok	Vyčištění a udržování „lesku“ na pracovišti
5. krok	Standardizace
6. krok	Zachování

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ



PŘEVZATO A UPRAVENO: (HIRANO A RUBIN, 2009); (JAŠAREVIČ, 2009)

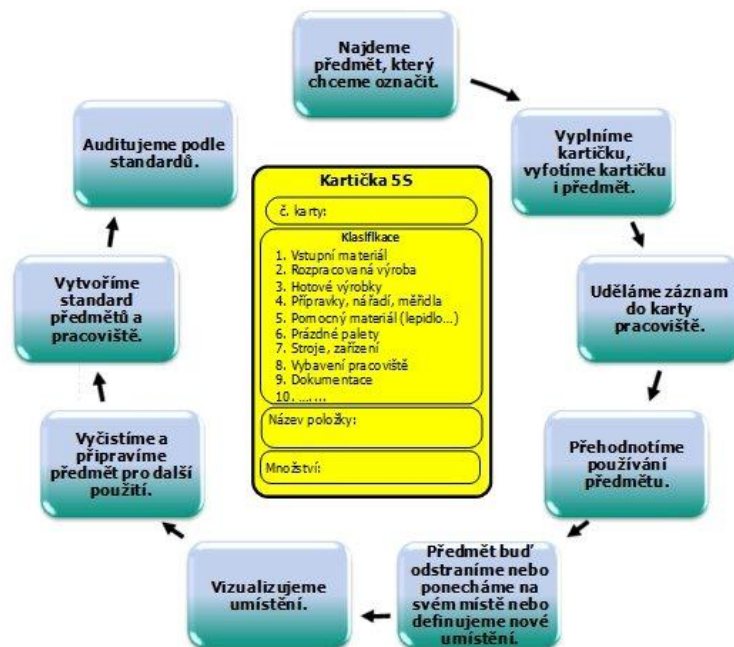
1. Krok školení zaměstnanců

Po zmapování prostředí je při zavádění metody 5S důležité školení zaměstnanců. Seznámit a vysvětlit zaměstnancům přínosy metody. Zapojit zaměstnance do vytváření nově uspořádaného pracoviště a nechat prostor jejich kreativitě. Jsou to právě operátoři, kteří se budou pohybovat na nově uspořádaném pracovišti a používat stroje k tomu potřebné. Tak proč nástroje nebrat z míst, které si sami zvolí, pro jejich lepší manipulaci při dané operaci ve výrobě. Někteří pracovníci mohou mít odpor k zavedení metody z důvodů, že jejich úkolem je vyrábět a ne srovnávat a uklízet. Zaměstnanci si mohou myslet, že nová metoda je jen další z výmyslů vedení, jak vyplnit pracovní den zaměst-

nance, kteří mají už tak „málo“ práce. Ve skutečnosti jde ale o to, aby zaměstnanci měli méně práce s hledáním požadovaného náčiní, rychlejší obsluhu strojů, prevenci poruch a bezpečnost při práci. Odpor pracovníků odbourat důkladným vysvětlením a uvedením na příkladech z každodenního života. Například proč boty při příchodu domů se dávají do botníků a ne do kuchyně. Proč kabáty věsíme na věšák a nepohodíme na zem. Cílem je pochopení přínosu zavedení metody 5S, jako zlepšení vztahů a zbytečných pohybů na pracovišti. Metoda 5S je soubor pravidel, které když se budou dodržovat, tak pracovníci budou mít samotnou práci příjemnější a jednodušší.

2. Krok třídění

OBRÁZEK 29: KARTIČKA 5S - POSTUP



ZDROJ: (BEJČKOVÁ, 2008)

Ve fázi třídění je nutné roztrdit všechny věci na pracovišti a rozdělit je na potřebné a nepotřebné. Třídí se nástroje, stroje, osobní předměty, nářadí, pomocné náčiní a další předměty, které se nachází na pracovišti. Doporučené způsoby k třídění je vytvoření červených štítků nebo sepsání karty pracoviště viz obr. č. 30. Doporučuji způsob štítkování, kde jsem upravila kartičku 5S pro třídění předmětů.

OBRÁZEK 30:KARTA PŘEDMĚTŮ NA PRACOVIŠTI

Číslo	Název položky	Množstvo	Používanie	Nápravné opatrenie	Zodpovednosť	Termín
1	Kladivo	1 ks	Denné	Zostáva na pracovisku		
2	Pomocná tyč	1 ks	?	Odstrániť	Fero	30. 4. 2010
3	Skrutkovač	2 ks	Denné	Zostáva na pracovisku		
4	...					

ZDROJ: (BURIETA, 2012)

OBRÁZEK 31: KARTIČKA 5S

Kartička 5S

Název předmětu	
Kategorie	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suroviny 2. Zásoby v procesu 3. Rozpracovaná výroba 4. Produkty 5. Stroje a jiné zařízení 6. Formy a přípravky 7. Nástroje 8. Jiné 	
Množství:	
Datum označení	
Jméno označitele	
Číslo karty	

PŘEVZATO A UPRAVENO: (BEJČKOVÁ, 2008)

Doba značení by měla být, co nejkratší. Neměla by nastat situace zpětného sundávání štítků. Doporučuji vzhledem na velikost pracoviště 1 den, což je 16 hodin pro dvou-
směnný provoz. Předměty se označí ve stanovenou dobu. Štítky viz obr. níže se upevní
na předměty průhlednou izolepou. Cíl označení jsou veškeré předměty (zásoby, vyba-
vení) i fyzické oblasti (policie, zdi). Kritéria pro nezbytnost předmětu jsou:

- **užitečnost** předmětu pro provádění práce (není-li předmět potřeba, měl by být vy-
hozen)
- **četnost**, se kterou je předmět zapotřebí (kolikrát za měsíc je předmět použit)
- **množství** předmětu nezbytné pro provádění práce (odstranit nadbytek předmětu,
který není potřeba)

Předměty označeny červeným štítkem můžeme:

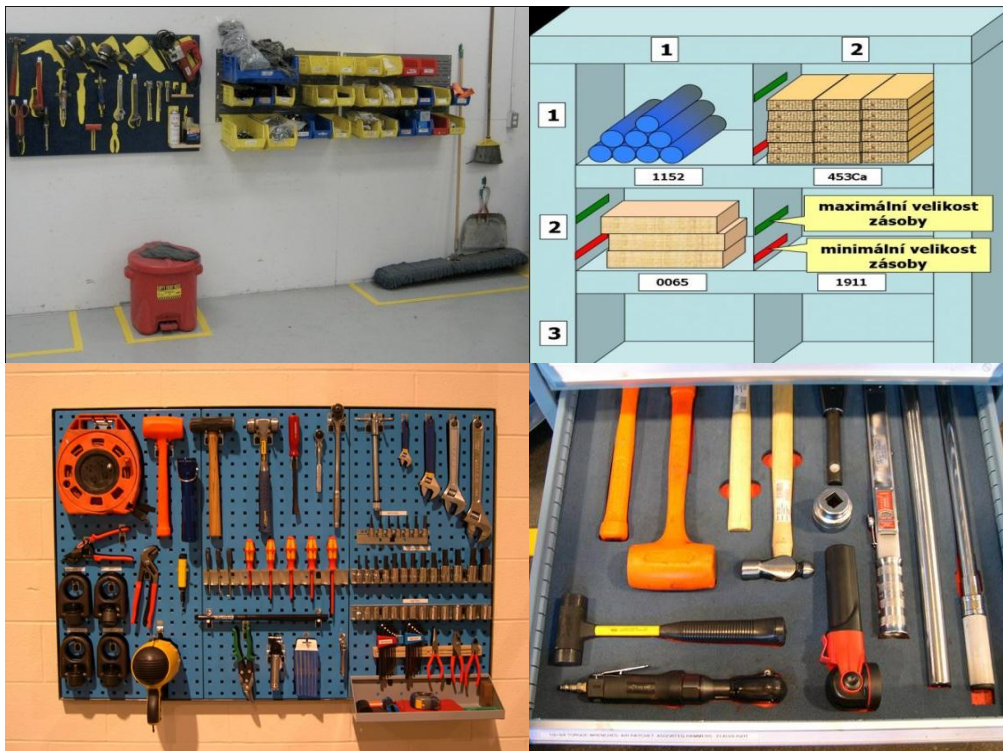
- ponechat předmět tam, kde je
- přesunout předmět do nového umístění na pracovišti
- uskladnit předmět mimo pracovní oblast
- ponechat předmět v místní zóně s červenými visačkami pro vyhodnocení
- vyhodit
- prodat
- zapůjčit
- přemístit do jiné části společnosti
- poslat do centrální zóny s červenými visačkami (Hirano a Rubin, 2009)

Všechny předměty, které nejsou potřebné, a tým pracovníků rozhodl, že se nemusí nacházet na pracovišti, se z pracoviště odstraní. Cílem této fáze je vytřídit označené předměty, které nejsou potřeba pro lepší chod pracoviště.

3. Krok uspořádání

V této fázi se potřebným předmětům najde správné a vhodné místo. Bližší místo dostanou předměty, které se používají nejčastěji, místo dále dostanou předměty používající se méně. Rozhodující je četnost používání (2x denně, 1 x týdně). Při umístování předmětů se musí dbát na zásady ergonomie. Ve výrobě rukojetí je spousta předmětů již dobře umístěna, ale základ správného umístění předmětů závisí na položené otázce: Nebylo by jiné místo pro daný předmět lepší? Zda náradí, které se používá pro druh rukojeti s malým podílem celkové výroby, není zrovna mezi často používanými nástroji. Nástroje ke strojům jsou v krabici pohozené. Na policích jsou předměty přes sebe. Při uspořádání předmětů srovnáváme a přidělujeme místo dle typu. To znamená, že šroubováky umístíme k sobě dle velikostí, kladiva, laky a mořidla u sebe a kancelářské věci zvlášť viz obrázky níže.

OBRÁZEK 32: SPRÁVNĚ OZNAČENÉ, VYZNAČENÉ A SROVNANÉ PRACOVÍŠTĚ



ZDROJ: (DEBORAH C. MILLER, 2013); (TPS: THROUGHPUT SOLUTIONS, 2011); (API – ACADEMY OF PRODUCTIVITY AND INNOVATIONS, 2012)

Po správném a přehledném rozmístění předmětů, je důležité označení předmětů, tak, aby je každý z pracovníků dobře našel. Vytvoříme nálepky s vypsány předměty a nalepíme je na police, na zdi, na stoly, na stroje atd. Vše musí být řádně označeno včetně různých vypínačů na strojích "zapnout, vypnout".

Dále se musí označit a rozčlenit podlahy. Je nutné vyznačit cesty, po kterých se chodí, označit místa na zaparkování vozíku, oblast pro shodné a neshodné výrobky, nebezpečné oblasti, oblast pro umístění apod. Vyznačené čáry vymeží prostor danému účelu a zabrání úrazům.

4. Krok vyčištění

V této fázi jde o vyčištění pracoviště a zabezpečení čistoty na pracovišti. Jedná se o hloubkové čištění pracoviště, důvodem je, aby se pracoviště dostalo do čistého stavu a pracovníci si jej mohli udržovat. Doporučuji, aby tato fáze šla souběžně s fází uspořádání. Je logické, že předměty se uklízí do čistého místa. Je nutné vytvořit mapu odpovědnosti za úklid pracoviště.

5. Krok standardizace

Tato fáze vytváří standardy pro zachování a podpory metody 5S, aby se situace na pracovišti nevrátila do původního stavu. Standardy jsou vyvěšeny na vizuální tabuli a ukazují jak pracoviště má správně vypadat (ohraničeno zelenou barvou). Možno rozšířit o fotky, jak pracoviště nemá vypadat (ohraničeno červenou barvou). Je možné standardy vytvořit zvlášť pro každý stroj. Pro pracoviště výroby dřevěných rukojetí jsem navrhla standard čištění pracoviště viz příloha 6.

6. Krok zachování

Dodržování všech pravidel stanovených metodou 5S bude kontrolováno na „Kontrolní kartě“, kde si zaměstnanci mezi směnami budou kontrolovat dodržovaný standard. Pro fázi zachování jsem navrhla kontrolní kartu (viz příloha) pro udržení metody 5S, a tím nastavení sebedisciplíny na pracovišti. Dále pro udržení metody 5S se bude dělat audit 4 x ročně. Dokumenty (standardy, kontrolní kartu, možno layout pracoviště, soupis položek a odpovědnostní kartu) upevníme na předem vytvořenou tabuli, aby každý pracovník měl přístup k dokumentům.

4.5.4 ERGONOMIE – HYGIENICKÉ PODMÍNKY PRÁCE

Z vizualizace pracoviště dle hygienických podmínek bylo zjištěno.

TABULKA 18: HYGIENICKÉ PODMÍNKY PRÁCE NA PRACOVIŠTI TRUHLÁRNA

HYGIENICKÉ PODMÍNKY PRÁCE NA PRACOVIŠTI TRUHLÁRNA	
Osvětlení	U stropu
Hluk	Od strojů mezi 65 – 90 dB
Pracovní ovzduší	Mechanický prach (piliny)
Barevná úprava pracoviště	Bílá, nejsou označené podlahy

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Osvětlení na pracovišti je dobré a vyhovující. Hluk od strojů se pohybuje od 50 do 90 dB dle kombinace zapnutých strojů. Pracoviště i přes 5 mobilních odsávacích zařízení je prašné. Částice prachu ze dřeva nepříznivě působí na člověka a snižují životnost strojů. Barevná úprava pracoviště z hlediska výroby je přijatelná, nejsou označené podlahy pro stroje, logistické cesty, sklad surovin, mezisklady apod.

Z tabulky vyplývá, že zlepšení pracovního prostředí by bylo vhodné na faktory prostředí především hluk a prach na pracovišti. Z hlediska hluku všichni pracovníci nosí

povinně ochranné pomůcky proti hluku (špunty do uší, sluchátka). Dodržování nošení ochranných pomůcek bych navrhla formou sepsáním standardu „Ochranné pomůcky na pracovišti truhlárna“ např. viz standardy metoda 5S a dále na příkladu obr. 33. Označení podlah viz výše doporučení metoda 5S.

OBRÁZEK 33: VIZUÁLNÍ STANDARD PRACOVNÍHO ODĚVU



ZDROJ: (BURIETA, 2012)

Z hlediska prašnosti na pracovišti by bylo vhodné na pracovišti instalovat centrální odsávání, čímž by se vytvořil větší prostor, přehled na pracovišti a snížil se hluk. Pět mobilních odsávání zabírá 10 m². Centrální odsávání lze využít i pro samoregulaci teploty.

Centrální odsávání cena cca 250 – 300 tisíc Kč. V současné době je to pro podnik finančně náročné a pracoviště truhlárna je teprve ve fázi neustálého zlepšování.

4.5.5 VYUŽITÍ VÝROBNÍHO ODPADU

Při výrobě dřevěných rukojetí vzniká odpad v podobě pilin a prachu ze dřeva a dřevěných odřezků.

Z níže uvedených tabulek vidíme, kolik odpadu vznikne z jednoho hranolku. Z informací o rukojeti a velikosti nakupovaného hranolu jsem zjistila objemy rukojetí a objem samotného hranolu. Výši odřezku z hranolu jsem zjistila z výměry hranolu a výměry hranolků, které se z jednoho hranolu uřežou.

TABULKA 19: OBJEM ODPADŮ

OBJEM ODPADŮ				
Velikost rukojeti	Objem hranolku mm ³	Objem rukojeti mm ³	Objem odřezku mm ³	Objem pilin mm ³
1	256000	81881	36000	138117
2	256000	83422	32800	139776
3	256000	103292	18400	134307,8

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

To jsem dále převedla na hmotnost odpadu viz níže uvedená tabulka.

TABULKA 20: HMOTNOST ODPADŮ

HMOTNOST ODPADŮ				
Velikost rukojeti	Hmotnost hranolku g	Hmotnost rukojeti g	Hmotnost odřezku g	Hmotnost odpadu piliny g
1	192	61,5	27	103
2	192	62,5	24,6	104,8
3	192	77,5	13,8	100,7

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Procentuálně zastoupení odpadu činí viz tabulka č. 22.

TABULKA 21: PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ ODPADU

PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ ODPADU		
Velikost rukojeti	Odřezek	Piliny
1	14,0625	53,65
2	12,8125	54,58
3	7,1875	52,44

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Podle účetních dat jsem zjistila objemy nákupu za rok 2012 a spočítala odpad na roční objem výroby dřevěných rukojetí dle druhu odpadu v níže uvedené tabulce.

TABULKA 22: VÝROBNÍ ODPAD Z DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ ZA ROK

VÝROBNÍ ODPAD Z DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ ZA ROK			
Velikost rukojeti	Počet (ks)	Piliny (kg)	Odřezky (kg)
1	40000	4120	1080
2	40000	4192	984
3	10000	1007	138

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Celkově za rok je vytvořen odpad v podobě pilin 9,319 t a 2,2 t odřezků. Tedy celkový výrobní odpad při výrobě dřevěných rukojetí je 11,519 t.

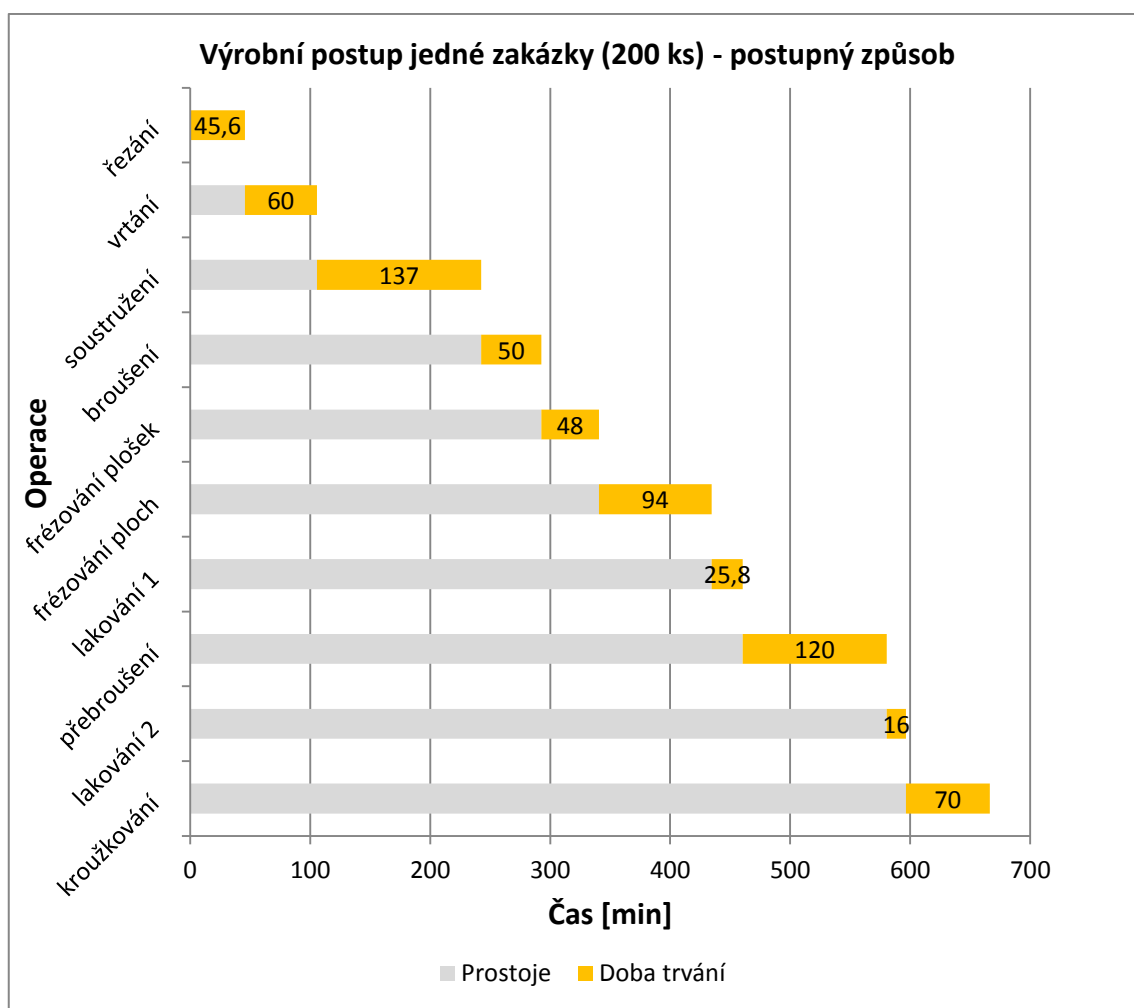
V současnosti je odvážen odpad pilin z odsávačů soukromníkem, který jej zpracuje na brikety. Soukromník si vždy polovinu briket nechá a polovinu briket odveze zpátky do Narexu, který jej prodává pouze v podnikové prodejně 1 kg za 4 Kč. Prodej briket není jinak prezentován než na prodejně. Dále je nutné podotknout, že pytle s pilinami se hromadí na pracovišti, kde překáží. Pracoviště má 5 mobilních odsávacích zařízení na kolečkách. Navrhuji zakoupení briketovacího systému a vytvářet brikety si v podniku sám a využít je pro vytápění kancelářské budovy, kde se topí topným olejem, který NAREX svou cenou velice zatěžuje, topení olejem činí cca 1 200 000 Kč za rok. Z hlediska prostředí na pracovišti by bylo i vhodné nahradit mobilní odsávání centrálním, s připojením na briketovací stroj, který by vyráběl brikety pro topení kancelářské budovy.

Doporučuji zakoupení briketovacího systému z druhé ruky cca od 70 000 – 80 000 Kč. A dát větší důraz na prodej briket nebo zvážit možnost úpravy vytápění některých budov, které se v současnosti vytápí topným olejem, který je vysoce nákladný.

4.5.6 VÝROBNÍ POSTUP JEDNÉ ZAKÁZKY NA NĚKOLIKA STROJÍCH

Vybrala jsem si zakázku o 200 ks rukojetí. Typ Rukojeť dlátová – lakovaná. Nejprve jsem aplikovala na zakázku způsoby předávání dávky, kde jsem graficky znázornila rozdíly použití daných způsobů. A potom vytvořila optimální způsob pro vybranou zakázku se všemi technologickými i netechnologickými činnostmi. Postupovala jsem tak, že jsem vybrala data k danému typu výrobku dle technickohospodářských norem a spočítala dobu výroby u každé operace pro 200 ks rukojetí. Dále jsem průběžnou dobu výroby znázornila dle postupného způsobu, souběžného způsobu a smíšeného způsobu.

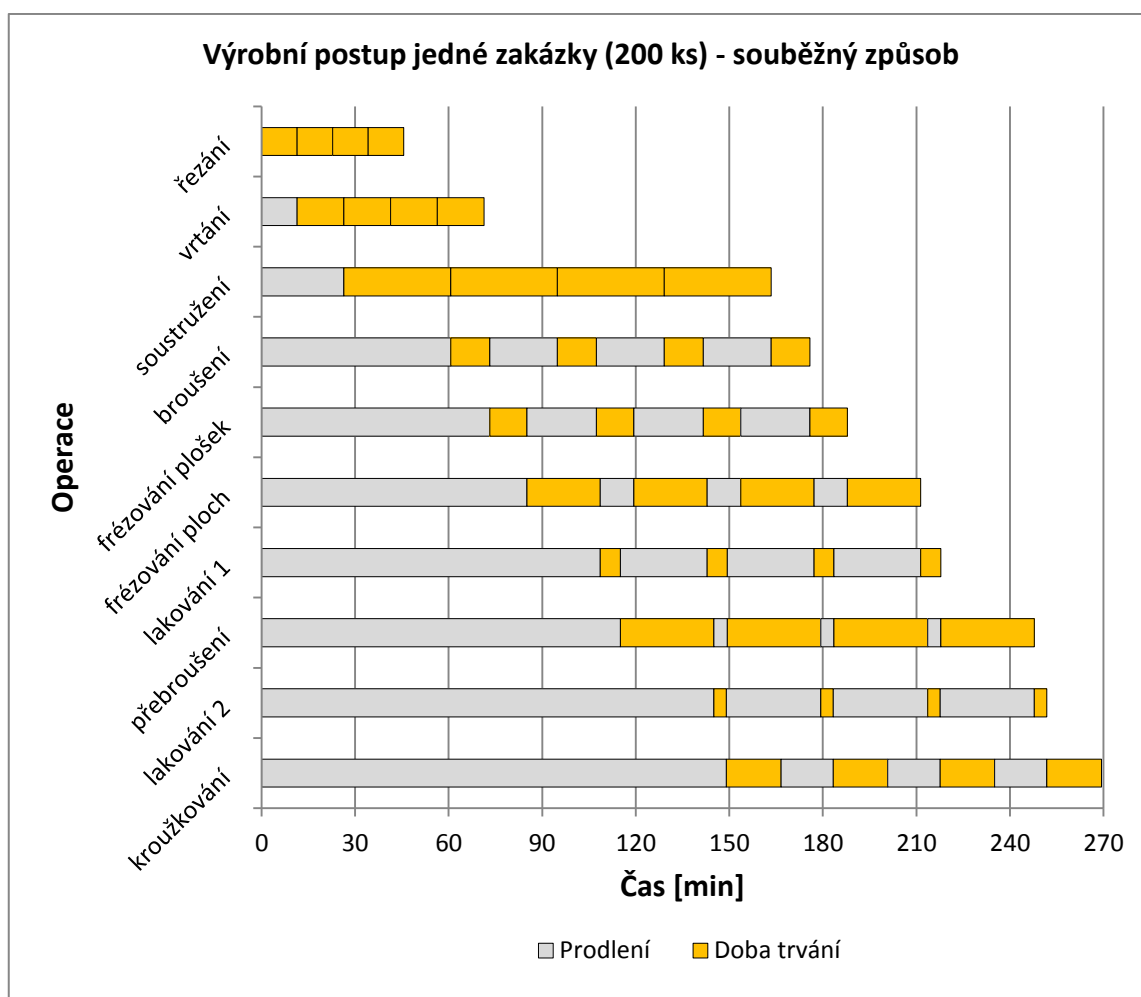
GRAF 12: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - POSTUPNÝ ZPŮSOB



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Z grafu č. 12 je patrné že dávka začne vždy až po skončení předcházející operace. Z důvodu nesynchronizovaných časů operací lze vidět i různě dlouhé časy operací. Nutno podotknout, že v tomto ukázkovém grafu zatím nejsou započítány časy přípravy a zakončení a zakázka se vyrábí pouze na jednom soustruhu. Zde je celková průběžná doba se všemi operacemi 666,4 min, což je 11,1 hod.

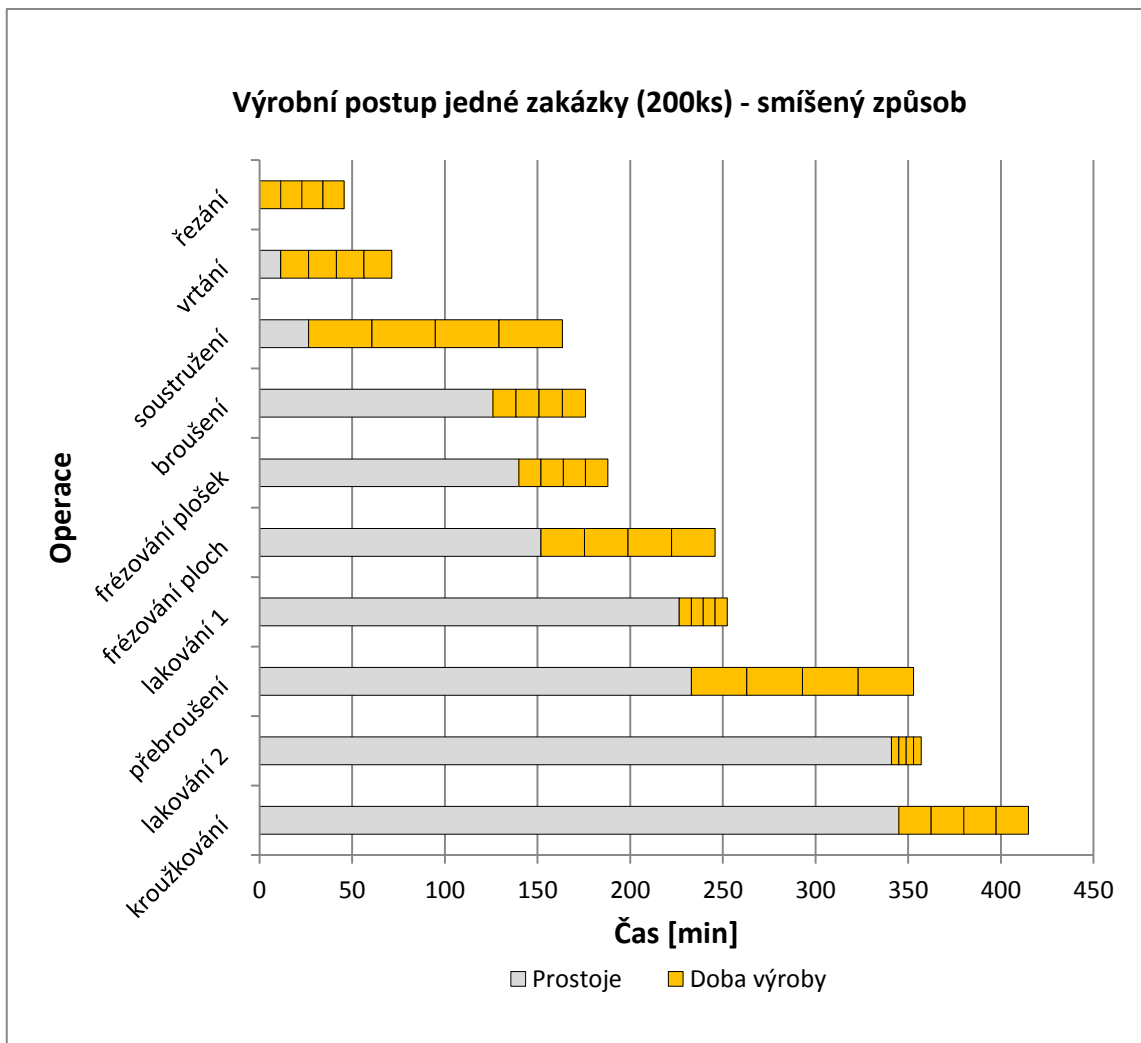
GRAF 13: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - SOUBĚŽNÝ ZPŮSOB



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

V souběžném postupu, jak ukazuje graf č. 13 je vidět mnoho prostojů vytvořenými právě nesynchronizovanými operacemi. Tento způsob je vhodný na výrobu, kde jsou synchronizované operace. Ale díky souběžnému předávání se zkrátila doba průběžné doby výroby o 6,62 hod. Celková průběžná doba výroby je 269,35 min, což je 4,48 hod.

GRAF 14: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - SMÍŠENÝ ZPŮSOB



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Smíšený způsob viz graf č. 14 nám ukazuje, jak lze odstranit nedostatek nesynchronizované výroby, kdy kombinujeme postupný způsob se souběžným. Tím dosáhneme minimálních ztrátových časů a nejsou operace zbytečně rozdrobeny. Tímto způsobem jsme dosáhli celkové průběžné doby 415 min. což je 6,9 hod.

Ověření dle vzorců

Dále jsem typy způsobů vypočetla dle vzorců včetně netechnologických časů (doby přípravy, doby zakončení a kontroly).

1. Postupný

Podle vzorce č.(4) jsem vypočetla, že doba průběžné doby postupným způsobem trvá 1054,11 min, což je 17,57 hod.

2. Souběžný

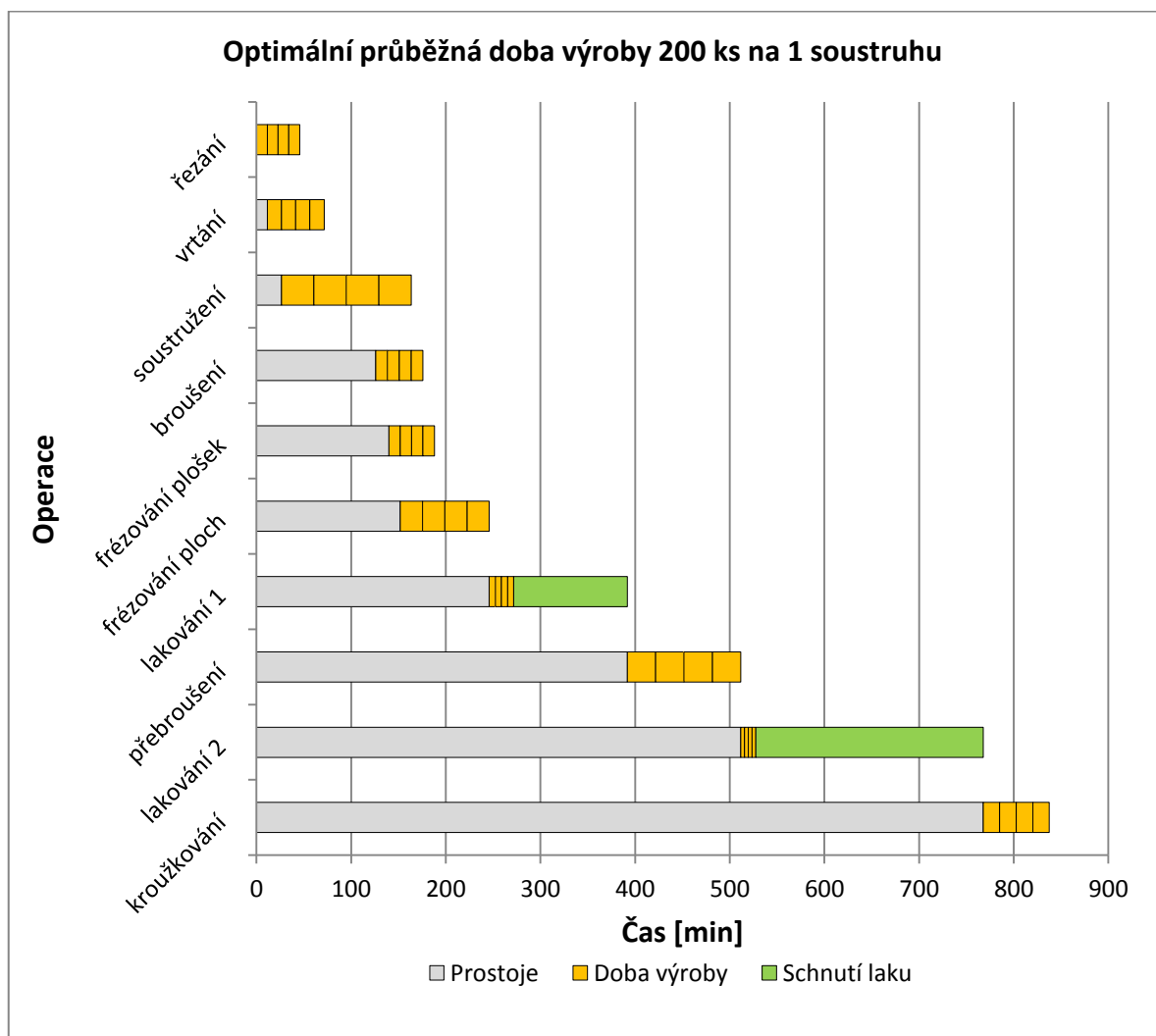
Podle vzorce č.(5) jsem vypočítala, že doba průběžné doby souběžným způsobem trvá 667,06 min. což je 11,12 hod.

3. Smíšený

Podle vzorce č.(6) jsem vypočítala, že doba průběžné doby trvá 13,9 hod. Oproti postupnému způsobu je doba průběžné doby o 3,67 hod. kratší.

Dále jsem vytvořila optimální graf, který znázorňuje technologický sled operací na pracovišti truhlárna. Je brán ohled na operaci lakování, kdy se 200 ks rukojetí lakuje najednou, dále o netechnologické časy jako „schnutí laku“ viz graf č. 15.

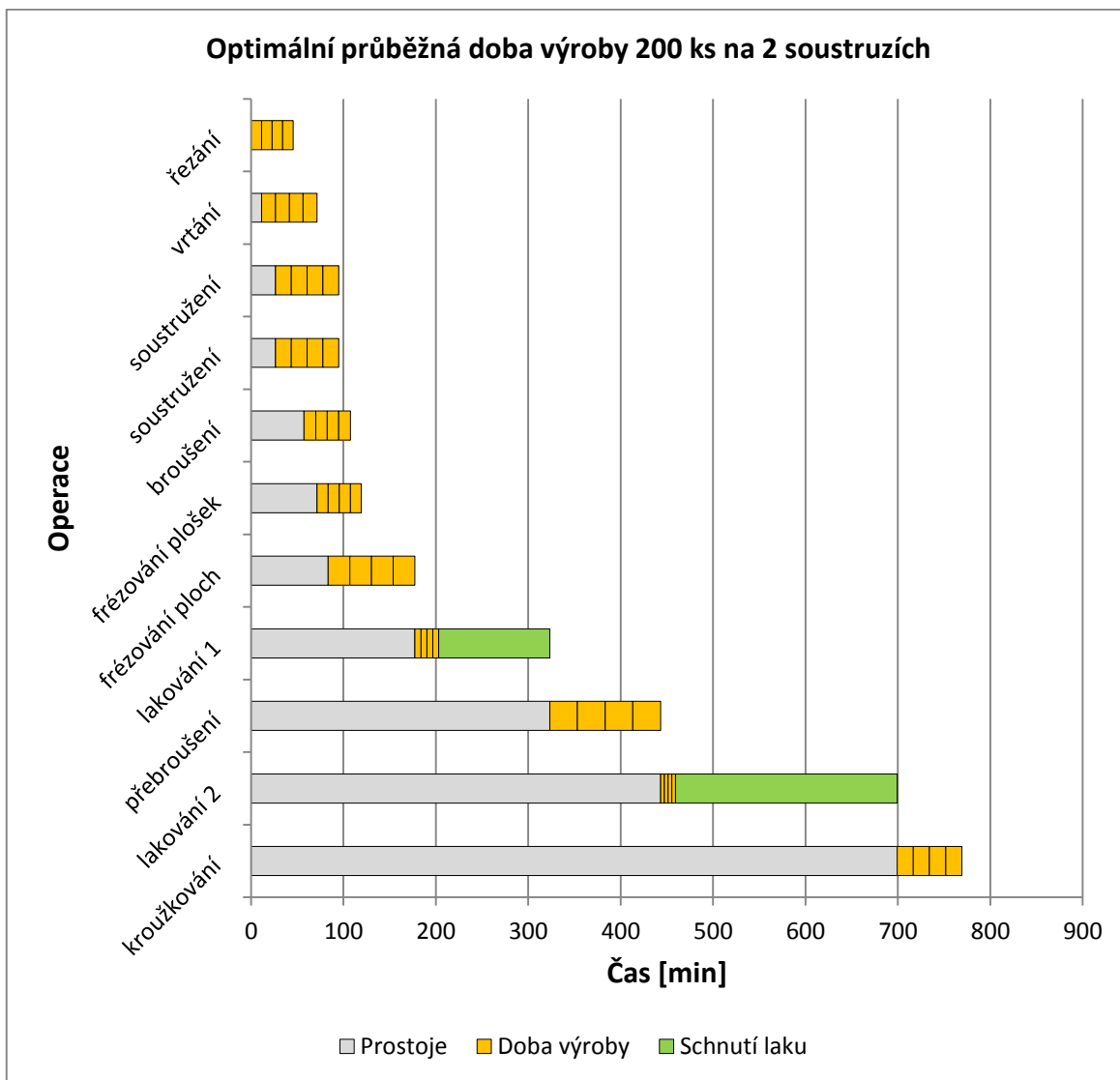
GRAF 15: OPTIMÁLNÍ PRŮBĚŽNÁ DOBA ZAKÁZKY - 1 SOUSTRUH



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Při optimální kombinaci způsobů předávání dávky a zohledněním netechnologických časů a dalších výše zmíněných faktorů vyšla průběžná doba výroby 837,7 min, což je 14 hod. Ze vzorce nám vyšlo 13,9 to je z důvodu, že v grafu není čas kontroly a doby přípravy první operace viz graf č. 15.

GRAF 16: OPTIMÁLNÍ PRŮBĚŽNÁ DOBA ZAKÁZKY – 2 SOUSTRUHY



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Graf č. 16 znázorňuje optimální způsob průběžné doby výroby během výkyvů poptávky, kdy mohou soustružit na dvou strojích a je dostatek pracovníků. Z důvodu dvou zkrácených úvazků a při celkovém počtu 6 pracovníků nejsou vždy oba stroje v provozu. Zde mi vyšlo, že průběžná doba výroby je 769,2 min, což je 12,8 hod. Tedy při soustružení na dvou strojích najednou se zkrátí průběžná doba výroby o 1,2 hod. tedy 72 min.

4.5.7 TECHNIKA BALANCOVÁNÍ

Je aplikována na výrobu dřevěných dlátových rukojetí velikostí 1, 2, 3 lakovaných. Úkony operací jsou vypsány v tabulce č. 24. Pro balancování jsou použity časy s platných technologických postupů (Nmin). A v druhém případě jsou časy vypočteny z orientačních tabulek výkonů. Cílem je srovnání rozdílu mezi těmito stanovenými časy.

TABULKA 23: ČASY OPERACÍ NA 1 KS

ČASY OPERACÍ NA 1 KS				
Operace	Při výrobě s 1 soustruhem		Při výrobě s 2 soustruhy	
	Nmin	Orientační tabulky	Nmin	Orientační tabulky
A - Řezání	0,228	0,22	0,228	0,22
B - Vrtání	0,3	0,4	0,3	0,4
C - Soustružení	0,685	1,2	0,343	0,6
D - Broušení	0,25	0,25	0,25	0,25
E - Frézování plošek	0,24	0,3	0,24	0,48
F - Frézování ploch	0,47	0,48	0,47	0,3
G - Lakování 1	0,129	0,4	0,129	0,4
H - Přebroušení	0,6	0,6	0,6	0,6
CH - Lakování 2	0,08	0,1	0,08	0,1
I - Kroužkování	0,35	0,35	0,35	0,35
CELKEM	3,332	4,3	2,99	3,7

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Pro balancování používám údaje, viz výše uvedená tabulka č. 24 a pomocí vzorce č. (1) jsem stanovila čas taktu. Počet stanovišť jsem stanovila podle vzorce č. (3) Hodnota času k dispozici je vypočítaná jako 8 pracovních hodin, od nichž jsou odečtené přestávky. Tím je čas k dispozici 420 min. Za den je potřeba pro expedici vyrobit 454 ks. Dále jsem výpočty hodnot sepsala pro přehlednost do tabulky viz níže.

TABULKA 24: VÝPOČTY PRO TECHNIKU BALANCOVÁNÍ

VÝPOČTY PRO TECHNIKU BALANCOVÁNÍ			
Název	Čas taktu	Počet pracovišť	Zaokrouhlený počet pracovišť
Nmin – 1 soustruh	0,92	3,621	4
Orientační tabulky – 1 soustruh	0,92	4,67	5
Nmin – 2 soustruhy	0,92	3,25	4
Orientační tabulky – 2 soustruhy	0,92	4,02	4

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Technika balancování - 1 soustruh dle Nmin

1. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (A, B, I) = (0,228 + 0,3 + 0,35) = 0,878

$$\frac{0,878}{0,92} \times 100 = 95,43 \%$$

2. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (C) = 0,685

$$\frac{0,685}{0,92} \times 100 = 74,46 \%$$

3. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (E, F, G, CH) = (0,24 + 0,47 + 0,129 + 0,08) = 0,919

$$\frac{0,919}{0,92} \times 100 = 99,89 \%$$

4. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (D, H) = (0,25 + 0,6) = 0,85

$$\frac{0,85}{0,92} \times 100 = 92,39 \%$$

Podle Nmin, zde není žádné omezení. Přesto se druhý soustruh zakoupil.

Technika balancování – 2 soustruhy dle Nmin

1. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (A, B, C) = (0,228 + 0,3 + 0,343) = 0,871

$$\frac{0,871}{0,92} \times 100 = 94,67 \%$$

2. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (D, F) = (0,25 + 0,47) = 0,72

$$\frac{0,72}{0,92} \times 100 = 78,26 \%$$

3. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (G, H) = (0,129 + 0,6) = 0,729

$$\frac{0,729}{0,92} \times 100 = 79,24 \%$$

4. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (E, CH, I) = (0,24 + 0,08 + 0,35) = 0,67

$$\frac{0,67}{0,92} \times 100 = 72,83 \%$$

Na balancování při dvou soustruzích není vůbec žádné omezení. Ba naopak, je zde nevytíženost. Musíme ale podotknout, že soustruhy musí stále obsluhovat 2 pracovníci.

Technika balancování - 1 soustruh dle orientačních tabulek

5. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (A, B, E) = (0,22 + 0,4 + 0,3) = 0,92

$$\frac{0,92}{0,92} \times 100 = 100 \%$$

6. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (C) = 1,2

$$\frac{1,2}{0,92} \times 100 = 130 \%$$

Kapacita je nedostatečná. Operace nelze rozdělit. Nutné zakoupení druhého soustruhu.

7. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (F, D) = (0,48 + 0,25) = 0,73

$$\frac{0,73}{0,92} \times 100 = 79,35 \%$$

8. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (H, CH) = (0,6 + 0,1) = 0,7

$$\frac{0,7}{0,92} \times 100 = 76,09 \%$$

9. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (G, I) = (0,4 + 0,35) = 0,75

$$\frac{0,75}{0,92} \times 100 = 81,52 \%$$

Technika balancování – 2 soustruhy dle orientačních tabulek

Po zakoupení druhého soustruhu je technika balancování dle orientačních tabulek následující:

Výpočet počtu pracovišť vyšel 4, 02, pro zlepšení a minimální ztráty je vhodné využití pouze 4. pro lepší efektivitu a zlepšování.

1. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (A, D, F, CH) = (0,22 + 0,25 + 0,3 + 0,1) = 0,87

$$\frac{0,87}{0,92} \times 100 = 94,57 \% \text{ (87 \%)}$$

2. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (B, C) = (0,4 + 0,6) = 1

$$\frac{1}{0,92} \times 100 = 108,7 \% \text{ (100 \%)}$$

3. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (G, H) = (0,4 + 0,6) = 1

$$\frac{1}{0,92} \times 100 = 108,7 \% \text{ (100 \%)}$$

4. Využití pracoviště

Sečteme dané operace (E, I) = (0,48 + 0,35) = 0,83

$$\frac{0,83}{0,92} \times 100 = 90,21 \% \text{ (82,99 \%)}$$

S ohledem na pracovišti 2 a 3, kde vyšlo 108,7 % jsem tyto pracoviště upravila na 100 % a vůči tomu přepočítala ostatní pracoviště. Hodnoty uvedené červeně a v závorce. To bude podporovat hledání řešení ve zlepšování například nízkonákladové automatizace strojů, nízkonákladové zlepšení strojů, který zvýší kapacitu.

Shrnutí

Díky této metodice jsem zjistila, že rozdíl mezi Nmin z technologického postupu a časy podle orientačních tabulek je značný. Podle techniky balancování je vidět, že, podle Nmin vychází, že žádné omezení nejsou. Přitom se musel kupovat soustruh. Návrhem této metodiky je, aby se orientační tabulky implementovali jako normy a používaly se v operativním řízení. Položila jsem si otázku, jaké časy by měly být pou-

žity pro kalkulaci rukojetí? Kdyby byly hodnoty z technologických postupů reálné, nemusel by se kupovat soustruh. Pracovníci truhlárny vyžadovali nákup druhého soustruhu pro vzorkování i výrobu dalších typů rukojetí.

4.5.8 NÍZKONÁKLADOVÁ AUTOMATIZACE

Postup metody:

- 1) Analýza pracoviště
- 2) Hledání oblastí pro využití nízkonákladové automatizace – vyjmutí součástky z pracovní pozice, odložení nástroje, uchopení součástky, přesun na další operaci apod.
- 3) Analýza principů řešení – práce v optimální pozici, automatické vyhazovače, minimalizace vzdáleností, úprava nástrojů, práce oběma rukama, více strojová obsluha, překryté operace, příprava komponentů
- 4) Technické řešení
- 5) Testování a vyhodnocení
- 6) Standardizace

Ad1) Analýza pracoviště

Pozorováním, rozhovory se zaměstnanci, natáčením videí a fotografováním jsem si zanalyzovala pracoviště výroby na dřevěné rukojetě. Od první operace po naskládání do beden připravené ke kompletaci.

Výroba jednoho kusu po sečtení normohodin na jeden kus trvá poměrně dlouho. Pro vyšší efektivnost výroby je cílem operace zkrátit, a tím pádem zrychlit výrobní proces rukojetí, snížit náklady ve výrobě a usnadnit pracovní postupy pro lepší výkony pracovníků.

Ad2) Hledání oblastí pro využití nízkonákladové automatizace

TABULKA 25: ZKOUMANÉ OBLASTI PRO UPLATNĚNÍ NÍZKONÁKLADOVÉ AUTOMATIZACE

ZKOUMANÉ OBLASTI PRO UPLATNĚNÍ NÍZKONÁKLADOVÉ AUTOMATIZACE	
ŘEZÁNÍ HRANOLKŮ	
	<p>Pila okružní</p> <p>Dřevoobráběcí stroj určený k dělení materiálu popř. vytváření drážek pomocí kovového pilového kotouče. Zpravidla se pohybuje obrobek a to obvykle ručně, kdy je obrobek upevněn v přípravku a posouván po pracovním stole. Pila je poháněna elektromotorem s velmi vysokými otáčkami. Dělení hranolu na finální hranolky z dvojkusů nebo z trojkusů.</p>
<p>DETAILNÍ POPIS OPERACE:</p> <p><u>Příprava:</u> Pracovník bere nerozřezané hranoly s palety a rovná si je na vozík. Připraví si pracoviště, nastaví si délku, pytel na odřezky, postaví si stoleček pro odkládání hotových, nařezaných hranolků a dřevotřískové desky.</p> <p><u>Opakování:</u> Pracovník rozřezává hranolek na danou velikost a skládá na předem připravené dřevotřískové desky.</p> <p><u>Zakončení:</u> Naskládá hranolky na desce odnáší k další operaci na odkládací místo. Vypne stroj. Pytel s odřezky odklidí na určené místo a uklidí desky.</p>	
<p>ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,22 min</p>	

VRTÁNÍ HRANOKŮ



Vrtačka stojanová V20A

Obráběcí stroj určený k obrábění rotačních otvorů, například pomocí vrtáků, výhrubníků, výstružníků, závitníků, záhlubníků atd. Nejčastěji se do vrtačky upínají nástroje pomocí sklíčidla nebo morse kužele ve vřetení vrtačky. Vrtačka je poháněna elektromotorem. Vrtání děr do hranolků. Díry slouží k ustavení na soustruhu.

DETAILNÍ POPIS OPERACE:

Příprava: Připraví si místo pro ukládání vyvrtaných hranolků upne vrták, nastaví hloubku

Opakování: Hranolek ustaví, upne, vyvrtá a pak skládá na dřevotřískové desky směrem s dírou k němu. Jednou za 100 ks důležité zkontrolovat hloubku.

Zakončení: Vypne stroj, nechává vyvrtané hranolky u operace.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,4

SOUSTRUŽENÍ



Kopírovací soustruh 2x

Obráběcí stroj určený k obrábění tvarových rotačních součástí pomocí soustružnických nožů, vedených podle šablony, která má negativní tvar požadovaného obrobku. Obrobek se upíná pomocí excentru mezi trny. Soustruh je poháněn elektromotorem. Soustružení vyvrtaných hranolků.

DETAILNÍ POPIS OPERACE:

Příprava: Na odkládací vyvýšený stůl složí 2 dřevotřískové desky na sebe jedna po 120 ks.

Opakování: Vezme hranolek, upne ho do soustruhu, vysoustruží, zapíchne kroužky a speciální houbou přebrousí přechod do předního a zadního kroužku. Zastaví otáčení vřetene, uvolní upnutí a vyjme hotovou rukojeť, kterou odloží do bedny vpravo.

Zakončení: Vypne stroj a hotové rukojeti předává v bedně k brusce.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 1,2**BROUŠENÍ****Bruska Hempel PD**

Poloautomatický brousící stroj na dřevo, vybavený rotačním zásobníkem. Stroj je určen k broušení soustružených rotačních součástí pomocí speciálních brusných pásů. Pohybuje se obrobek, a to jak kolem osy stroje, tak kolem své osy. Obrobek je vkládán ručně, z vodícího trnu odpadává samovolně. Bruska je poháněna elektromotorem. Broušení rukojetí po soustružení. Po soustružení je rukojeť na omak hrubá, tento stroj ji vyleští, vyhladí.

DETAILNÍ POPIS OPERACE

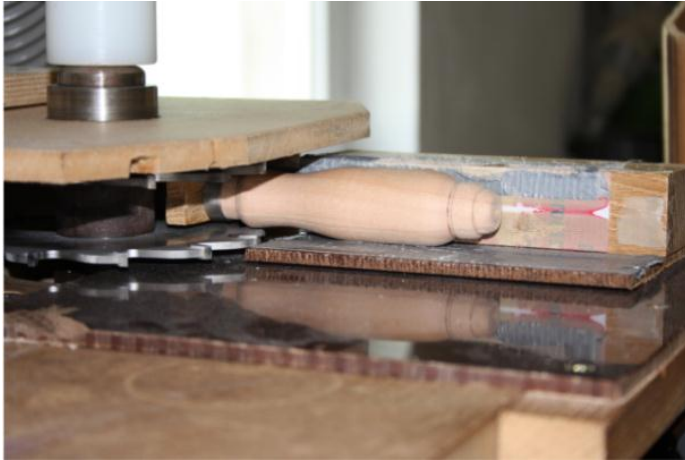
Příprava: Pracovník nastaví velikost na danou rukojeť, zkontroluje brusný papír, připraví bednu pod stroj, připraví si stoličku ke stroji, zapne stroj, zapne odsávání.

Opakování: Vezme rukojeť, přitlačí na hrot a drží do doby, dokud ho pevně nechytne stroj. Potom pustí a vezme další. Obroušené rukojetě padají do bedny pod strojem.

Zakončení: Počká na poslední danou rukojeť, vypne stroj, obroušené rukojetě v bedně předává na další pracoviště.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,25

FRÉZOVÁNÍ PLOŠEK



Spodní frézka MX5110

Obráběcí stroj určený k vytváření drážek či ploch na výrobcích, pomocí tvarových či rádiusových fréz. Zpravidla se pohybuje obrobek a to ručně. Obrobek upevněn v přípravku. Frézka je poháněna elektromotorem a má velmi vysoké otáčky. Frézování plošek na dlátové rukojeti.

POPIS OPERACE

Příprava: Vezme si přípravek pro danou velikost, zapne stroj, zkontroluje, popřípadě seřídí vzdálenost fréz, zapne odsávání a bere z bedny napravo rukojetě.

Opakování: Rukojetě vloží do přípravku a odfrézuje.

Zakončení: Vypne stroj, odsávání. Hotové rukojetě odnese na další frézování.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,48

FRÉZOVÁNÍ PLOCH



Spodní frézka

Obráběcí stroj určený k vytváření drážek či ploch na výrobcích, pomocí tvarových či rádiusových fréz. Obrobek upnutý v přípravku, Frézka je poháněna elektromotorem a má velmi vysoké otáčky. Frézování ploch dlátové rukojeti.

DETAILNÍ POPIS OPERACE

Příprava: Připraví si pracoviště a prázdnou bednu pro odfrézované rukojetě, vezme si přípravek pro danou velikost, zapne stroj a odsávání.

Opakování: Rukojetě vloží rukojetě do přípravku, pozor na polohu, předchozí frézované plošky musí být svislé, ofrézování pravé plochy. Otočení přípravku na stole a ofrézování levé

strany rukojeti Vyndá rukojet' a položí do bedny.

Zakončení: Vypnutí stroje a odsávání, sklizení beden, ofrézované rukojetě odnést na další pracoviště.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,3

LAKOVÁNÍ



Lakovací linka s vanou

Pro lakování se používají paletky, které zakládáme do lakovacího místa, kde proti rukojetím vyjede vanička s lakem a po dosažení horní polohy, pomalu sjíždí dolů. Ovládání vaničky je pneumatické, veškerá manipulace jinak ruční.

DETAILNÍ POPIS OPERACE

Příprava: Připraví si prázdné paletky, rozmíchá si lak na správnou hustotu a vezme bednu s rukojetěmi.

Opakování: Na paletku na hmoždinky nasune rukojeti, plnou paletku otočí a založí nad lakovací vanu. Spustí vjezd vaničky. Nandává další rukojeti na paletku, mezitím vana sjela dolu. Na předchozí paletce otře houbičkou kapky na konci rukojetí. Po utření předchozí paletku posune mimo lakovací vanu, a jde lakovat další plnou paletku.

Zakončení: Po schnutí shodí z paletek do beden.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS: 0,5

PŘEBROUŠENÍ



Poháněný trn

Hřídel pomalu běžného motoru je prodloužena trnem, na který se volně nasunují rukojetě, které chceme přebrousit.

Stroj se také používá i pro moření a voskování. Otáčky trnu jsou do 60 otáček za minutu.

DETAILNÍ POPIS OPERACE

Příprava: Připraví si zalakované rukojetě, které má vyskládané v bedně. Pak si vezme prázdnou paletku, brusnou houbičku a ochranné pomůcky.

Opakování: Rukojeť nasune na trn, zlehka přebrousí, aby se odstranily bubliny z laku. Hotovou rukojeť sejme a dá na paletku.

Zakončení: Vypne stroj a uklidí pracoviště.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS:0,6

NALISOVÁNÍ KROUŽKU A ZDĚŘE



Vrtačka sloupová – Fischer

Pomocí seřízení a přípravku upravená na narážení přední zděře a zaválcování zadní zděře (kroužku).

DETAILNÍ POPIS OPERACE

Příprava: Připraví si bednu s kroužky, bednu se zděřemi a bednu rukojetí ke kroužkování.

Opakování: Dává kroužek do přípravku, do něj vloží rukojeť úderným koncem, přední zděř nasadí na začátek rukojeti. Vezme za vrtačku pohybem vřetene vrtačky dolů, provádí lisování předního kroužku, současně pákou zleva přes otočné kolečko provádí zaválcování kroužku úderného konce.

Zakončení: Vypne vrtačku. Hotové rukojetě uloží do meziskladu.

ČAS OPERACE NA JEDEN KUS:0,35

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Ad3) Analýza principů řešení + Ad4) Technické řešení

ŘEZÁNÍ – Zde by byla vhodná pojízdná jednoduchá konstrukce pro přepravu hranolků viz obr. č. 34, kde by si je pracovník rovnou vyskládal, a pak postavil „zaparkoval“ vedle pily, kde by si je rovnou bral. Konstrukce by měla 4 pojízdné kolečka vyso-

ká, aby se pracovník nemusel ohýbat pro hranoly. Přes vozík položí dřevotřískovou desku a na ní vyskládá hranoly. U koleček by byly ještě brzdy pro úplné stání pomocného vozíku.

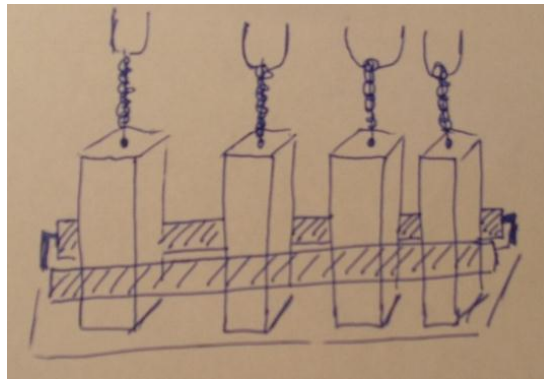
OBRÁZEK 34: JEDNODUCHÉ KONSTRUKCE



ZDROJ: (KOŠTURIAK, 2007)

VRTÁNÍ – Na základě laického nákresu obr. č. 35. V technickém oddělení byl vytvořen výkres ve 3D viz příloha č. 8. V operaci vrtání, kde pracovník pracuje na sloupové vrtačce je řešením nahrazení sloupové vrtačky 4 menšími klasickými vrtačkami nebo pinolovými vrtačkami. Ruční elektrické vrtačky spojeny dohromady příčnickem, který by se pohyboval po sloupu nahoru a dolů, ruční ovládání. „Čtyřnásobná vrtačka“ udělaná „samo doma“. Hranolky by se upínaly do přípravku čtyři najednou. Upnutí vrtaných hranolků by bylo provedeno přes vahadlový systém, buď ručně, nebo vzduchovým válcem „pneumaticky“. Pracovník 4 hranolky upne a pak následně vyvrtá všechny 4 hranolky najednou. Pinolové vrtačky by se umístily 4 vedle sebe k vytvořenému a přizpůsobenému stojanu a stejným upínáním jako v předchozím případě. Fungovaly by automaticky na stanovený cyklus. Hranolky se ručně vkládají a vyjímají, posuv vrtáků je samočinný.

OBRÁZEK 35: NÁVRH PRO VRTÁNÍ



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

SOUSTRUŽENÍ - Pro návrh řešení mě inspirovalo video (Wood handle automatic processing machine.flv, 2011) Zásobník k soustruhu jsem navrhla i pro stroje v truhlárně. Je zapotřebí u současného soustruhu změnit upínání z ručního na automatizované. Stroj vybavit zásobníkem s podáváním kusů. Podávání musí být sloučeno s časem upínání za pomoci hydrauliky. Muselo by se synchronizovat. Upínání musí navazovat na podání v okamžiku skončení upínání. Po skončení soustružení po šabloně musí vyjet nože pro kalibraci průměru pro zděře. Nutno přidat samostatnou jednotku, která by zajistila přísun nože do řezu místo obsluhy. Po osoustružení se musí dodat automatizace „brusné houby“ pro obroušení konců rukojetě. Pro vyhození kusu je potřeba zajistit shození z trnu.

FRÉZOVÁNÍ PLOCH + FRÉZOVÁNÍ PLOŠEK - Spojením těchto operací v jednu lze dosáhnout za pomoci technologie, která umožní frézovat plochy a plošky zároveň, kde stroj bude vybaven 2 páry fréz, jeden pár pro plochy, druhý pár pro plošky. Vyroben vlastními silami nebo kooperovat. Návrh technického výkresu viz příloha č. 9.

PŘEBROUŠENÍ – Přebroušení je jedna z nejdelších operací. Pro řešení přebroušení po lakování mě inspirovalo video (Sanding profiles in Wood – Scandicsand, 2011). Současný rotační trn bych nahradila novým strojem s lamelovými jemnými kartáči. Další možnou variantou by byla bruska typu Hempel se speciálním brusným papírem pro laky.

Ad5) Testování a vyhodnocení

Tato diplomová práce bude odevzdána dříve, než nízkonákladová automatizace bude zavedena. Z toho důvodu není vypracováno testování na základě reality. Ale je vyhodnoceno řešení na základě předběžných a viditelných ukazatelů.

Řezání hranolků

Zjednodušení přepravy materiálu k operaci, pohodlnější manipulace s hranoly při řezání.

Vrtání hranolků

Minimálně by se mělo ušetřit $(0,3 \text{ minuty} \times 60) = 18 \text{ s.}$, z čeho po vizualizaci trvá vrtání 8 vteřin. Ušetřené 3 vrtání. To znamená $(4 \times 18) - (3 \times 8) = 48 \text{ s}$ budou trvat 4 kusy. Z toho vyplývá, že vrtání jednoho hranolku by celkově trvalo 12 vteřin místo 18 vteřin.

Soustružení

Místo jednoho soustruhu by jeden pracovník obsluhoval 2 soustruhy. Jelikož za pomoci zásobníku, by jeden pracovník stačil oba stroje obsluhovat. V současné době obsluhuje jeden soustruh jeden pracovník. Při menší poptávce by bylo možno zapnout soustruh a dělat jinou práci například pracovat na stroji Hempel a brousit rukojetě.

Frézování

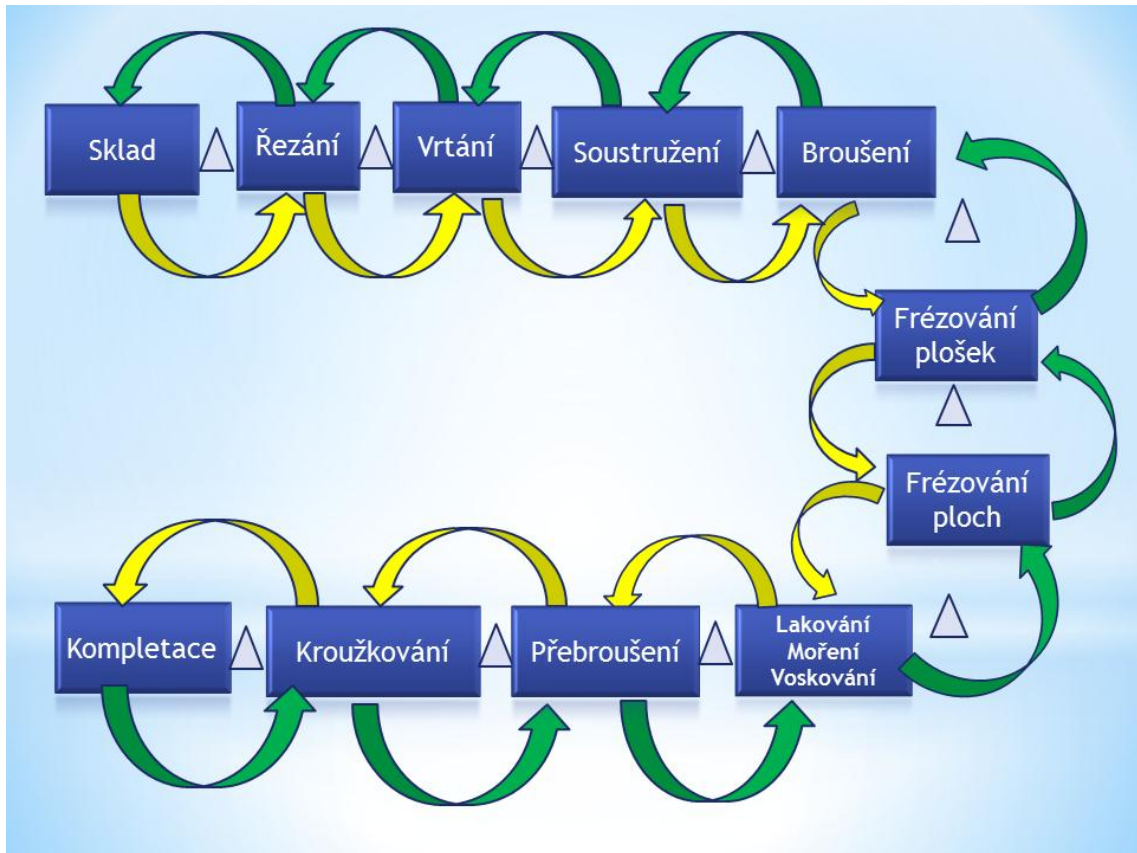
Sečtením obou frézování a vyděleno dvěma jsme získali 0,36 Nmin. Spojením operací bychom zkrátily výrobní proces o cca 0,36 Nmin na jeden kus.

Ad7) Standardizace

Pokud bude nízkonákladová automatizace prospěšná a účinná, je důležité zavedení nové standardizace. To znamená vytvoření nových norem pro změněnou situaci v operaci. Sepsání nového postupu operace včetně vytvoření standardu o bezpečnosti práce na zlepšených strojích.

4.5.9 SYSTÉM TAHU - KANBAN

OBRÁZEK 36: SYSTÉM TAHU V TRUHLÁRNĚ - KANBAN



ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

- kde: obdélník - stanoviště
trojúhelník – pojistná zásoba mezi pracovišti
zelená šipka – informační tok
žlutá šipka – materiálový tok

System tahu plánuje mistr výroby dle požadavků expedice. Týdenní plán od vedoucího výroby by sestavil na denní plán, který by sepsal Kanban kartami na každý den pro každé pracoviště, které by umístil na kanbanovou tabuli. System tahu pomocí Kanban karet by fungoval od skladu expedice po první operaci řezání. Každé pracoviště by mělo vytvořenou pojistnou zásobu na stanovenou dobu plánovačem (mistrem truhlárny). Tato pojistná zásoba by se odvíjela dle rychlosti spotřebování materiálu daného pracoviště. Jelikož každé pracoviště zpracovává materiál jinak dlouho, byly by pojistné zásoby odlišné. Pojistná zásoba musí být stanovená tak, aby předcházející pracoviště dokázalo připravit požadavek pro dané pracoviště, aby předcházející pracoviště

nečekalo na „bedničku s Kanban kartou s požadovaným množstvím. Příklad: Pracoviště vrtání má pojistnou zásobu 400 ks hranolků. Jakmile se dostane pod tuto mez, posílá Kanban kartu pracovišti „řezání“. Mezitím co pracoviště spotřebovává svou pojistnou zásobu, tvoří se mu nová. Pracoviště nikdy nevyrobí, pokud nedostane kanbanovou kartu. V našem případě by 4 pracovníci měli na starosti 2 pracoviště, tím by měli na starosti

Příklad Simulace kanbanového systému mezi pracovišti expedice x kroužkování x lakování.

Dle vytvořeného denního plánu podle týdenního od expedice, viz kanbanová tabule. Jako první pracoviště „kroužkování“ má připravené kanbanové karty podle barvy jsou na kanbanové tabuli s požadavkem zakázky na rukojetě: a to 200 ks mořené, 200 ks lakované a 200 ks voskované = 1 zakázka. Ale počet Kanban karet jsou 3. Tyto Kanban karty jsou naplánované tak, že pracovník by je měl stihnout do přestávky. Na každý typ rukojeti jedna Kanban karta. Vezme si Kanban kartu na své pracoviště (jeho pojistná zásoba je 200 od každého). Pošle požadavek (objednávku) v podobě Kanban karty své barvy daného pracoviště (lakování, moření a voskování) = pracoviště povrch rukojetí. Mezitím co pracoviště „kroužkování“ kroužkuje dané rukojetě, už se mu tvoří nové. Pracoviště kroužkování má okroužkované lakované rukojetě, první Kanban kartu odnáší s hotovými výrobky do skladu. Expedice si ji ale vzít nemůže, ví že celá zakázka tvoří 3 kanbanové karty, stále čeká. Až je zakázka hotová se všemi 3 Kanban kartami. Potom expedice odnáší.

Kanbanové karty můžou být pro lepší přehlednost oddělené dle barev mezi dvěma pracovišti. Příklad jak může vypadat Kanban karta viz obr. č. 37.

OBRÁZEK 37: KANBAN KARTA



ZDROJ: (TUČEK, 2004)

Kanbanové uložení - Regály uprostřed pracoviště (jsou tam i dnes), které by se dělily dle barev, zde by byly i umístěny „pojistné zásoby“.

Přínos Kanbanu by měl za následek řízené a přehledné výroby, kdy expedice by měla přehled, v jaké fázi je zakázka a kdy bude hotová. Zlepšení řízení pracovníků, vymezení práce pomocí Kanban kartami. Každý pracovník ví jak, co, kdy udělat. Už se neptá a nehledá.

4.5.10 TOK JEDNOHO KUSU

Dále jsem navrhla rozmístění pracoviště s ohledem na vývoj do budoucnosti, který by podporoval tok jednoho kusu, snížení mezizásob a úsporu v mzdových nákladech. Ukázka materiálového toku, viz příloha č. 10. Operace (4, 5, 6, 7, 8) by byly sdruženy do jednoho stroje CNC, který by z hranolku vyrobil rukojeť v automatickém cyklu. Dále by rukojeť pokračovala na úpravu povrchu rukojeti zvoleného zákazníkem. Tím by na pracovišti byli potřeba pouze dva pracovníci, kteří by řezali, upravovali povrch rukojetě (lakování, moření, voskování) a kroužkovali rukojetě. Jelikož takový stroj by se musel vyrobit na zakázku a cena se odvíjí od mnoha faktorů, není možné momentálně určit cenu stroje CNC. Lze ale určit, kolik se uspoří na mzdových nákladech. Momentálně v truhlárně pracuje 6 pracovníků se mzdovými náklady pro podnik na jednoho pracovníka 17420.

$$17420 \times 12 \times 4 = 836160 \text{ Kč / rok}$$

4.6 EFEKTIVNOST VÝROBY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ

Porovnání efektivnosti jsem aplikovala v podobě kalkulace. Porovnávala jsem skladové ceny dřeva s nakupovanou rukojetí a skladovou cenou dřeva s vyráběnou rukojetí. Jako představitele jsem si vybrala dřevo 810120. V současné době je jeho prodejní cena na webových stránkách 144 Kč. Dále jsem srovnala skladovou cenu při opravdových mzdových nákladech, které jsou dle orientačních tabulek výkonů, a následně jsem je přeměřila vlastním měřením a zjišťováním.

TABULKA 26: KALKULACE SKLADOVÉ CENY DLÁTA

KALKULACE SKLADOVÉ CENY DLÁTA	
Kalkulace skladové ceny při nákupu rukojeti	
Materiálové náklady	30,62 Kč
Mzdové náklady	5,09 Kč
Výrobní režie (400 %)	20,36 Kč
Celkem	56,07 Kč
Kalkulace skladové ceny dláta s vyráběnou rukojetí	
Materiálové náklady	15,52 Kč
Mzdové náklady	6,48 Kč
Výrobní režie	25,92 Kč
Celkem	47,92 Kč
Kalkulace skladové ceny dláta s vyráběnou rukojetí dle orientačních tabulek	
Materiálové náklady	15,52 Kč
Mzdové náklady	9,08 Kč
Výrobní režie (400 %)	36, 32 Kč
Celkem	60,92 Kč

ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

Z tabulky viz výše je vidět, že pro podnik dle THN je výhodné si rukojetě vyrábět než nakupovat hotové rukojetě. Ale podle orientačních tabulek jsou nadhodnocené. Výroba dřevěných rukojetí je potom dražší o 13 Kč. To je z důvodu, že do kalkulace jsou započítány mzdové náklady podle přeměření času orientačních tabulek pro rizikové pracoviště, podle kterých pracoviště vyrábí a časy k daným operacím odpovídají, z nichž jsem přepočítala ony mzdové náklady. Při momentální nabízené ceně od výrobců se výroba jeví jako rentabilní. Většina výrobců nabízí hotové rukojetě cca za 21 Kč. Výjimkou je firma Tomeš, která nižší cenu dosahuje tím, že využívá vlastní dřevo, vlastní sušení a odpadní dřevo ze své hlavní výroby a má volnou pracovní kapacitu, již chce využít. Dále je cena podmíněna maximálním čtvrtletním odběrem 5 000 kusů. Při všech druzích kalkulace je stále prostor pro správnou režii a marži.

5 ZÁVĚR

Výroba dřevěných rukojetí v truhlárně se dle měření a výpočtů jeví jako rentabilní. Zefektivnění výroby by bylo možné aplikací jakékoliv navrhované metody v praktické části. Některé z nich nejsou vůbec finančně náročné. Pro zvýšení pořádku na pracovišti není zapotřebí velkých investic a přitom přinese velké možnosti ke zlepšování a hledání dalších případů, jak být rentabilnější a flexibilní. Doporučila bych zavedení metody systému tahu pomocí Kanban karet z důvodu jasného řízení a plánování na pracovišti. V eventuelních investicích by bylo vhodné se věnovat na situace, kde časy operací jsou dominantní jako soustružení, vrtání frézování a přebroušení. Rovněž bych doporučila zvážit variantu nakládání s odpadem ve prospěch firmy tím, že by si dokázala dané prostory vytápět a tím maximalizovat využití odpadu.

Zavedení vlastní nové výroby umožnilo reagovat na přání zákazníků, z hlediska jakýchkoliv požadavků změny na rukojeti. Zvýšila se tím možnost nabízet a dodávat i další typy rukojetí pro nové výrobky, jako jsou například rukojetě RICHTER pro dláta Premium, které jsou vyráběny na základě retro principu. Další výhodou vlastní výroby je dohled nad výrobou, zjednodušený a plně kontrolovatelný vývoj rukojetí a také rychlé řešení problémů ve výrobě a tím i reklamací. Neopomenutelným přínosem je jednoduchá a plná kontrola nad kvalitou rukojetí.

V současnosti je pracoviště výroba dřevěných rukojetí ve fázi neustálého zlepšování. A každým měsícem se posouvá kupředu k efektivnímu využití a zrychlení výroby. Ať už změnou technologie, nakoupení nových strojů, či zavedení nových druhů rukojetí.

6 SUMMARY

Diplomová práce se zabývá analýzou postupu výroby dřevěných rukojetí jako dílčí části vstupující do výrobku dláta.

V úvodní části jsou shrnuty základní teoretické poznatky týkající se výrobního procesu, přípravy výroby, řízení výroby, výrobního taktu, průběžné doby výroby a uspořádání pracoviště.

Hlavní část je zaměřena na analýzu výroby dřevěných rukojetí pomocí metodik průmyslového inženýrství. Provedena analýza materiálového toku, rozmístění pracoviště, metoda 5S, nízkonákladová automatizace, systém tahu, Kanban, využití odpadu s cílem najít možná zlepšení ve výrobě dřevěných rukojetí.

Ze zjištěných skutečností jsou navržena možná řešení pro zefektivnění výroby a zvýšení výrobní kapacity pro výrobu dřevěných rukojetí.

The thesis analyses manufacturing process of wooden handles as a component part of bench chisels.

The introductory part summarizes basic theoretical knowledge regarding production process, production preparation, production management and cycle, as well as layout of the workplace.

The main part focuses on analysis of wooden handle production with the use of industrial engineering methodology. Analysis of material flow, workplace arrangement, methodics 5S, low-cost automation, pull system, Kanban and utilization of waste were carried out in order to find improvement possibilities in the wooden handles production.

Solutions for better production efficiency and increase of production capacity are proposed from the findings of this thesis.

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

5 hlavních inovačních typů - mcfast/CzechInno. *CzechInno* [online]. 2011 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://www.czechinno.cz/inovace/definice-inovace/5-hlavnich-inovacnich-typu.aspx>

5S - API - Akademie produktivity a inovací s. r. o. *API - Academy of Productivity and Innovations* [online]. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>

5S | Deborah C Miller: Workplace Standardization. *Deborah C. Miller: Process and Project Specialist* [online]. 2013 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.deborahcmiller.com/productivity/5s/>

5S metoda | Huso Jašarevič. *Huso Jašarevič* [online]. 2009 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://husojasarevic.wordpress.com/2009/08/03/biografija/>

5S, 6S, nebo dokonce 7S. BURIETA, Ján. *Svět produktivity: Beta* [online]. 2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>

BEJČKOVÁ, Jana. Metoda 5S - základní kámen štihlé výroby. *Úspěch: Produktivita a inovace v souvislostech* [online]. 2008, č. 2 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69253.metoda-5s-8211-zakladni-kamen-stihle-vyroby/>

BERAN, Karel. Co je to ergonomie?. *Žijeme na plno* [online]. 2010 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.zijemenaplno.cz/Clanky/a186-Co-je-to-ergonomie.aspx>

BOYER, Kenneth Karel a Rohit VERMA. *Operations & Supply Chain Management: for the 21 st Century* [online]. Mason, Ohio: South-Western/Cengage Learning, c2010, xxvii, 534, r3, i8 p. [cit. 2013-04-07]. ISBN 06-187-4933-0. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=s2ugfZEUS4EC&pg=PA457&dq=batch+size&hl=cs&sa=X&ei=gj1hUZr7Duuw4QTGoIHABA&ved=0CDwQ6AEwAg#v=onepage&q=batch%20size&f=false>

CIP EQUAL. Příručka pro rozvojová partnerství: Inovace. In: *Pro plný život* [online]. 2006 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://proplnyzivot.osu.cz/verejne/soubory/INOVACE.pdf>

CVRKAL, Milan. Podnikové informační systémy pro výrobní podniky. *IT systems* [online]. 2012, č. 9 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/podnikove-informacni-systemy-pro-vyrobni-podniky.htm>

ČERNÝ, Josef. Podpora zeštíhlování ve výrobních podnicích. *IT Systems* [online]. 2012, č. 9 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/podpora-zestihlovani-vyroby.htm>

DVOŘÁČEK, Jiří. *Audit podniku a jeho operací*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2005, xii, 165 s. ISBN 80-717-9809-6.

Ergonomie - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o. *API Academy of Productivity and Innovations* [online]. 2012 [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68399.ergonomie/>

HAYES, Robert H a S.C. WHEELWRIGHT. *Dynamická výroba: Vytváření učící se organizace*. Praha: Victoria Publishing, 1993, 369 s. ISBN 80-856-0520-1.

HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 2001, 167 s. ISBN 80-861-7515-4.

HIRANO, Hiroyuki a Melanie RUBIN. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC, 2009, x, 105 s. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0.

HORÁKOVÁ, Helena. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.přepr.vyd. Praha: Profess Consulting, 1998, 236 s. ISBN 80-852-3555-2.

CHRISTOPHER, Martin. *Logistika v marketingu*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2000, 166 s. ISBN 80-726-1007-4.

IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen: [řízení a zlepšování kvality na pracovišti]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.

IMAI, Masaaki. *Kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, vi, 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

InnoSupport - Support Innovation in SME: Charakteristiky a typy inovací. *InnoSupport* [online]. 2009 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://www.innosupport.net/index.php?id=73&no_cache=1&L=8

Inovace - Inovační portál Zlínského kraje. *Inovační portál Zlínského kraje* [online]. 2010 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://www.inovacnipodnikani.cz/inovace/inovace/>

Ishikawův diagram - ManagementMania.com. *Management Mania* [online]. 2011 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>

JUROVÁ, Marie. *Řízení výrobního procesu v čase*. 2008. Dostupné z: http://podfuck.net/dokumenty/stazeni_souboru/1962/RRV1P_řízení_vyrobního_procesu.ppt

KARLÖF, Bengt a Fredrik Helin LÖVINGSSON. *Management od A do Z: klíčové pojmy a termíny*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2006, xiv, 309 s. ISBN 80-251-1001-X.

KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xi, 115 s. ISBN 80-717-9471-6.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.

KOŠTURIÁK, Ján. *Inovace: vaše konkurenční výhoda!*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, viii, 164 s. ISBN 978-80-251-1929-7.

- KOŠTURIÁK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Překlad Kateřina Janošková. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-2349-2.
- LAMBERT, Douglas M. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
- LCIA - IPA Slovník - IPA Czech. KOŠTURIÁK, Ján. *IPA: More Than Expected* [online]. 2007 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/lcia?ohodnot=2>
- Lean management ve výrobě | BusinessInfo.cz. *BusinessInfo.cz: Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. 2010 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>
- LOFFELMAN, Jiří. Informační systémy v plánování a řízení výroby. *IT Systems* [online]. Brno: CCB s.r.o, 2007, č. 5 [cit. 2013-04-06]. ISSN 1802-002x. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/řízení-vyroby/informacni-systemy-v-planovani-a-řízení-vyroby.htm>
- MAKOVEC, Jaromír. *Organizace a plánování výroby*. 2. dotisk 1. vyd. Praha: VŠE, 1998, 274 s. ISBN 80-707-9171-3.
- MAKOVEC, Jaromír. *Základy řízení výroby*. 3. dotisk 1. vyd. Praha: VŠE, 1996, 98 s. ISBN 80-707-9110-1.
- MEREDITH, Jack R a Scott M SHAFER. *Operations management for MBAs*. 3rd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, c2007, 445 p. ISBN 04-713-5142-3.
- Metoda 5S - ManagementMania.com. *Management Mania* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-5s>
- MISHRA, D K. *Operations management: critical perspectives on business* [online]. New Delhi: Global India Publications, 2009 [cit. 2013-04-05]. ISBN 978-938-0228-228.
- MLČOCH, Jan. *Inovace a výnosnost podniku*. 1. vyd. Praha: Linde, 2002, 187 s. ISBN 80-720-1302-5.
- NĚMEC, František. *Logistika*. 1. vyd. Karviná: Slezská univerzita, obch. podn. fakulta, 1995, 171 s. ISBN 80-858-7924-7.
- Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OECD Publishing, 2005. 3 vyd. ISBN 92-64-01308-3. Dostupné z: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en
- PANNEERSELVAM, R. *Production and operations management* [online]. 2. ed. New Delhi: Prentice-Hall of India, 2005 [cit. 2013-04-06]. ISBN 81-203-2767-5. Dostupné z: http://books.google.cz/books?id=6tDjhiQd_WoC&pg=PA2&dq=definition+production

&hl=cs&sa=X&ei=6YVHUeWSCYj1sgbv_oHICA&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q=definition%20production&f=false

Reverzní logistika. *Yonix Clever Logistics* [online]. 2011 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://reverzni-logistika.yonix.cz/>

Sanding profiles in Wood – Scandicsand. In: Youtube [online]. 19.1.2011 [cit. 2013-04-14]. http://youtu.be/aBtX5_9HwL8 Kanál uživatele Lars Thejl

SVOBODOVÁ, Hana. *Produkční a operační management* [online]. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2008, 195 s. [cit. 2013-04-06]. ISBN 978-80-86730-35-6. Dostupné z: http://www.vsem.cz/data/data/sis-ukazky-kapitol/POM_Ukazka_kapitoly.pdf

ŠTĚPINOVÁ, Lucie. *IPLEMENTACE METODY 5S DO PROSTŘEDÍ FIRMY OTAVSKÉ STROJÍRNY, a.s.* Plzeň, 2011. Dostupné z: http://old.fst.zcu.cz/_files_web_FST/_SP_FST%28SVOC%29/_2011/_sbornik/PapersPdf/Bc/Stepinova_Lucie.pdf. SVOČ. Západočeská univerzita v Plzni.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2007, xi, 227 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 80-716-9955-1.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Výrobek a jeho úspěch na trhu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001, 352 s. ISBN 80-247-0053-0.

TPS - Lean Manufacturing Glossary | 5S Visual Workplace. *TPS: ThrouhPut Solutions* [online]. 2011 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: <http://www.tpslean.com/glossary/5sdef.htm>

TROMMSDORFF, Volker a Fee STEINHOFF. *Marketing inovací*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2009, xviii, 291 s. ISBN 978-80-7400-092-8.

TUČEK, David. Kanban jako řídicí a integrující metoda v informačním systému. *CVIS* [online]. 2004, [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=167>

VADŮRA, Radislav. Plánování výroby metodou MRP - zkušenosti z praxe. *IT systems* [online]. 2002, č. 9 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/planovani-vyroby-metodou-mrp-zkusenosti-z-praxe.htm>

VANĚČEK, Drahoš, Ludvík FRIEBEL a Vladimír ŠTÍPEK. *Operační management*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, 262 s. ISBN 978-807-3941-963.

VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 3. přeprac. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008, 178 s. ISBN 978-807-3940-850.

What is Fishbone Analysis? Download Fishbone Diagrams & Charts in Excel & Powerpoint. 2011. Dostupné z: <http://sixsigmatutorial.com/fishbone-analysis-download-diagrams-charts-in-excel-powerpoint/245/>

What is lean production? - Definition from WhatIs.com. *Lean production* [online]. 2013 [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://searchmanufacturingerp.techtarget.com/definition/lean-production>

WÖHE, Günter. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007, xxix, 928 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-897-2.

wood handle automatical processing machine.flv. In: Youtube [online]. 13.3.2011 [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <http://youtu.be/1KmjaFVJC8M> Kanál uživatele cnfinetech

Životní cyklus výrobku. 2013. Dostupné z: http://www.halek.info/www/prezentace/marketing-prednasky6/obrazky/zivotni_cyklus_produkту.png

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1: MAPA SÍDLA PODNIKU	45
OBRÁZEK 2: HISTORIE A SOUČASNOST BUDOVY NAREX	47
OBRÁZEK 3: VÝROBNÍ HALA V MINULOSTI A DNES	47
OBRÁZEK 4: DLÁTA V MINULOSTI A DNES.....	48
OBRÁZEK 5: DLÁTO RICHTER A RETRO DLÁTO RICHTER	49
OBRÁZEK 6: ZAČIŠŤOVÁNÍ FOŠEN NA OKRUŽNÍ PILE.....	54
OBRÁZEK 7: ŘEZÁNÍ HRANOLKŮ NA OKRUŽNÍ PILE	54
OBRÁZEK 8: VRTÁNÍ HRANOLKŮ NA STOLNÍ VRTAČCE	55
OBRÁZEK 9: SOUSTRUH	56
OBRÁZEK 10: UPEVNĚNÍ RUKOJETĚ V SOUSTRUHU	56
OBRÁZEK 11: BRUSKA HEMPEL	57
OBRÁZEK 12: FRÉZOVÁNÍ PLOŠEK.....	57
OBRÁZEK 13: FRÉZOVÁNÍ PLOCH.....	58
OBRÁZEK 14: MOŘENÍ NA OTOČNÉM TRNU	59
OBRÁZEK 15: LAKOVACÍ VANA PRO PALETKY S RUKOJETĚMI.....	60
OBRÁZEK 16: LAKOVACÍ LINKA S PALETKAMI.....	60
OBRÁZEK 17: ZAVÁLCOVÁNÍ ZDĚŘÍ NA SLOUPOVÉ VRTAČCE	61
OBRÁZEK 18: MEZISKLAD HOTOVÝCH RUKOJETÍ.....	61
OBRÁZEK 19: ISHIKAWŮV DIAGRAM	66
OBRÁZEK 20: NEDOSTATEČNÁ VIZUALIZACE NÁSTROJŮ	72
OBRÁZEK 21: NEOZNAČENÉ MÍSTO PRO VOZÍK.....	72
OBRÁZEK 22: NEUSPOŘÁDANÉ PŘEDMĚTY V REGÁLECH	73
OBRÁZEK 23: NEOZNAČENÉ PODLAHY NA PRACOVIŠTI	73
OBRÁZEK 24: NEUSPOŘÁDANÉ POTŘEBNÉ NÁČINÍ.....	73
OBRÁZEK 25: NEPOTŘEBNÉ PŘEDMĚTY NA POLICI	74
OBRÁZEK 26: ÚZKÝ PRŮCHOD LOGISTICKÉ CESTY	74
OBRÁZEK 27: MATERIÁL V LOGISTICKÝCH CESTÁCH	74
OBRÁZEK 28: NEPOTŘEBNÉ VĚCI U ZDÍ.....	75
OBRÁZEK 29: KARTIČKA 5S - POSTUP	77
OBRÁZEK 30:KARTA PŘEDMĚTŮ NA PRACOVIŠTI.....	78
OBRÁZEK 31: KARTIČKA 5S.....	78

OBRÁZEK 32: SPRÁVNĚ OZNAČENÉ, VYZNAČENÉ A SROVNANÉ PRACOVÍŠTĚ.....	80
OBRÁZEK 33: VIZUÁLNÍ STANDARD PRACOVNÍHO ODĚVU	82
OBRÁZEK 34: JEDNODUCHÉ KONSTRUKCE	101
OBRÁZEK 35: NÁVRH PRO VRTÁNÍ	102
OBRÁZEK 36: SYSTÉM TAHU V TRUHLÁRNĚ - KANBAN.....	104
OBRÁZEK 37: KANBAN KARTA.....	105

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1: INFORMACE O SPOLEČNOSTI	45
TABULKA 2: ORIENTAČNÍ TABULKY VÝKONŮ	62
TABULKA 3: SKLADOVÉ CENY DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ.....	62
TABULKA 4: EXTERNÍ DODAVATELÉ DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ	63
TABULKA 5: PŘEHLED DODAVATELŮ POTŘEBNÝCH MATERIÁLŮ	63
TABULKA 6: KONKURENCE PRODUKTU (DLÁTA).....	64
TABULKA 7: PŮVODNÍ MATERIÁLOVÝ TOK.....	67
TABULKA 8: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V SOUČASNÉM ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ.....	67
TABULKA 9: MATERIÁLOVÝ TOK - VARIANTA 1	68
TABULKA 10: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ - VARIANTA 1.....	68
TABULKA 11: MATERIÁLOVÝ TOK - VARIANTA 2	69
TABULKA 12: VÝPOČET PROCHOZENÉ DRÁHY V ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ - VARIANTA 2.....	69
TABULKA 13: HODNOTÍCÍ KRITÉRIA PRO MINIAUDITY	70
TABULKA 14: MINIAUDIT POŘÁDKU A ČISTOTY NA PRACOVIŠTI.....	70
TABULKA 15: MINIAUDIT VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTI.....	71
TABULKA 16: MINIAUDIT ÚDRŽBY STROJŮ NA PRACOVIŠTI	71
TABULKA 17: POSTUP PLÁNOVÁNÍ IMPLEMENTACE METODY 5S	75
TABULKA 18: HYGIENICKÉ PODMÍNKY PRÁCE NA PRACOVIŠTI TRUHLÁRNA.....	81
TABULKA 19: OBJEM ODPADŮ	83
TABULKA 20: HMOTNOST ODPADŮ	83
TABULKA 21: PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ ODPADU	83
TABULKA 22: VÝROBNÍ ODPAD Z DŘEVĚNÝCH RUKOJETÍ ZA ROK	83
TABULKA 23: ČASY OPERACÍ NA 1 KS.....	90
TABULKA 24: VÝPOČTY PRO TECHNIKU BALANCOVÁNÍ.....	90
TABULKA 25: ZKOUMANÉ OBLASTI PRO UPLATNĚNÍ NÍZKONÁKLADOVÉ AUTOMATIZACE.....	95
TABULKA 26: KALKULACE SKLADOVÉ CENY DLÁTA.....	107

SEZNAM GRAFŮ

GRAF 1: ŽIVOTNÍ CYKLUS VÝROBKU.....	8
GRAF 2: PŘÍPRAVA MECHANICKO-MONTÁŽNÍ VÝROBY	11
GRAF 3: ÚROVNĚ ŘÍZENÍ VÝROBY	12
GRAF 4: POSTUPNÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY	19
GRAF 5: SOUBĚŽNÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY	20
GRAF 6: SMÍŠENÝ ZPŮSOB PŘEDÁVÁNÍ DÁVKY	21
GRAF 7: ISHIKAWŮV DIAGRAM	42
GRAF 8: ORGANIZAČNÍ SCHÉMA TRUHLÁRNY.....	50
GRAF 9 : TYPY RUKOJETÍ V ZASTOUPENÍ CELKOVÉ VÝROBY	52
GRAF 10: SCHÉMA POSTUPU VÝROBY	53
GRAF 11: METODA 5S	76
GRAF 12: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - POSTUPNÝ ZPŮSOB.....	85
GRAF 13: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - SOUBĚŽNÝ ZPŮSOB.....	86
GRAF 14: VÝROBNÍ POSTUP ZAKÁZKY - SMÍŠENÝ ZPŮSOB.....	87
GRAF 15: OPTIMÁLNÍ PRŮBĚŽNÁ DOBA ZAKÁZKY - 1 SOUSTRUH	88
GRAF 16: OPTIMÁLNÍ PRŮBĚŽNÁ DOBA ZAKÁZKY – 2 SOUSTRUHY.....	89

SEZNAM PŘÍLOH

- 1) TYPY RUKOJETÍ VYRÁBĚNÉ V TRUHLÁRNĚ
- 2) TECHNICKÝ VÝKRES DLÁTA
- 3) SOUČASNÉ ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ
- 4) ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ – VARIANTA 1
- 5) ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ – VARIANTA 2
- 6) STANDARD NA PRACOVIŠTI
- 7) KONTROLNÍ KARTA METODY 5S
- 8) TECHNICKÉ ŘEŠENÍ – VRTÁNÍ
- 9) TECHNICKÉ ŘEŠENÍ – FRÉZOVÁNÍ
- 10) ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠTĚ – TOK JEDNOHO KUSU

Přehled dřevěných rukojetí vyráběných v Narexu



Rukojeť dlátová 4101
- přírodní lakovaná -
vel. 1,2,3



Rukojeť dlátová 4105
- mořená voskovaná
vel. 1,2,3



Rukojeť děropáče
(Bagoun) - 4112



Rukojeť Richter - 4116



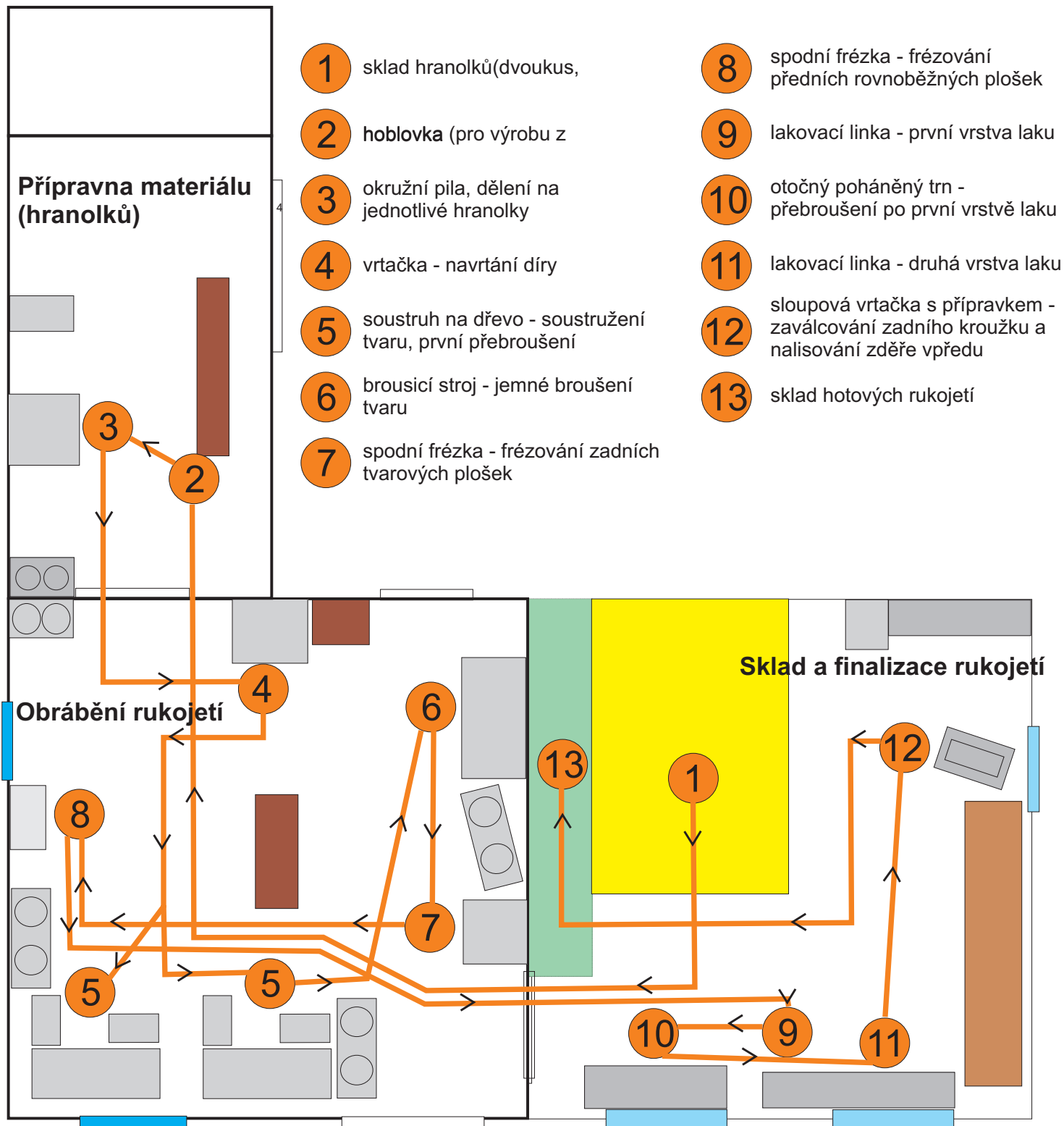
Rukojeť začišťovací
dláto - 4110



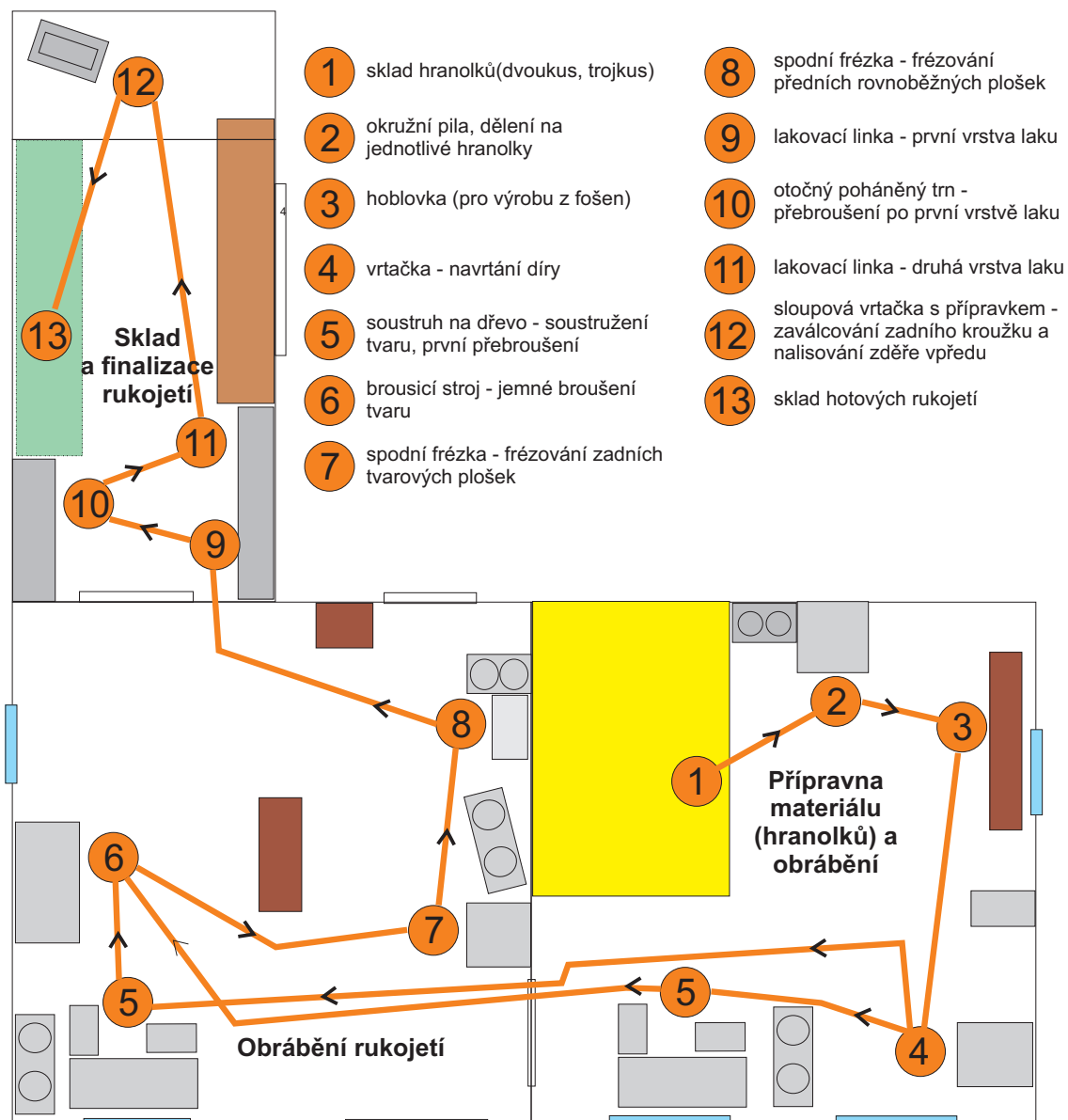
Rukojeť pro struhy
mini - 4183



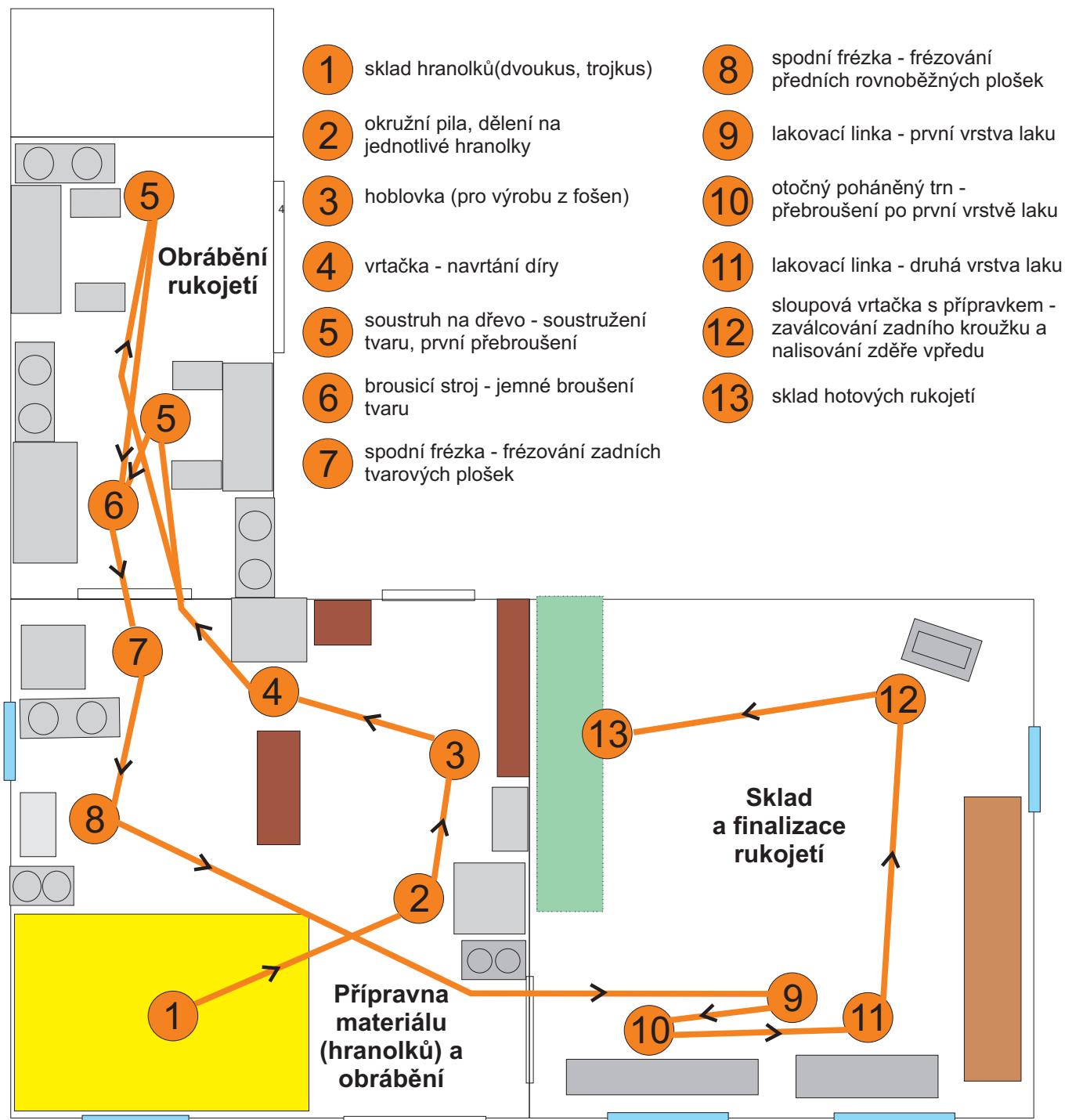
Postup výroby světlé lakované rukojeti pro dláta (4101 5x) - sled a umístění pracovišť:



Postup výroby světlé lakované rukojeti pro dláta (4101 5x) - sled a umístění pracovišť: NÁVRH 1

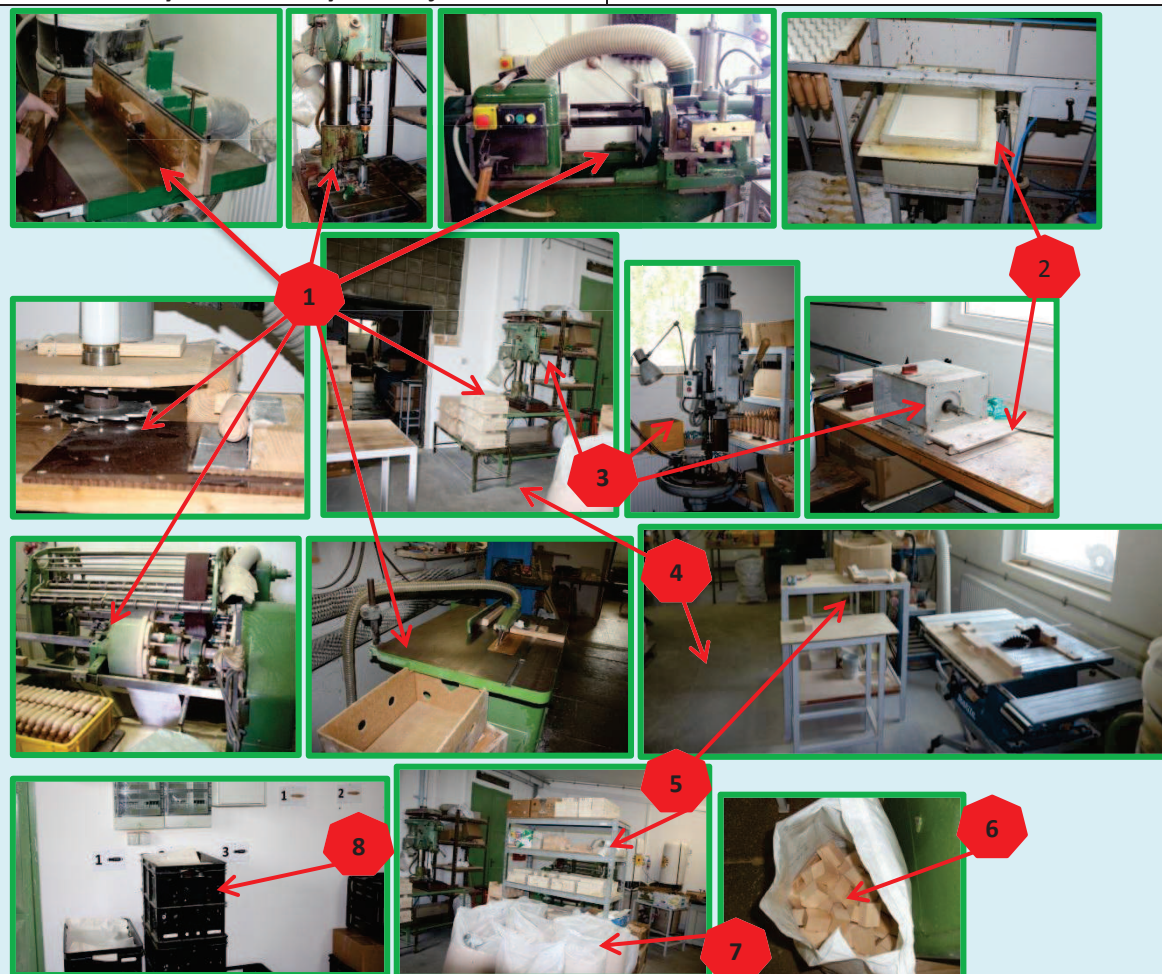


Postup výroby světlé lakované rukojeti pro dláta (4101 5x) - sled a umístění pracovišť: NÁVRH 2



STANDARD ČISTÉHO PRACOVÍŠTĚ

Pracoviště: Výroba dřevěných rukojetí



P. č.	Co čistit	Jak čistit	Kdy	Kdo	Čas
1	Očistit stroj od pilin	smetáček, lopatka	na konci směny	obsluha	5 min
2	Očistit a otřít stroj od prachu a nečistot	ruce, hadr	na konci směny	obsluha	5 min
3	Namazat stroje olejem	olej, ruce	1x týdně	obsluha	5 min
4	Zamést podlahu	koště, ruce	na konci směny	obsluha	10 min
5	Uklidit nástroje a přípravky	ruce	na konci směny	obsluha	5 min
6	Nepotřebné věci vyhodit	ruce	na konci směny	obsluha	2 min
7	Uklidit výrobní odpad na místo	ruce, vozík	po naplnění pytle	obsluha	5 min
8	Odnést hotové výrobky na vyhrazené místo	vozík, ruce	po konečné operaci	obsluha	2 min
Datum: 3. 4. 2013		Vypracoval: diplomant		Schválil:	

KONTROLNÍ KARTA METODY 5S

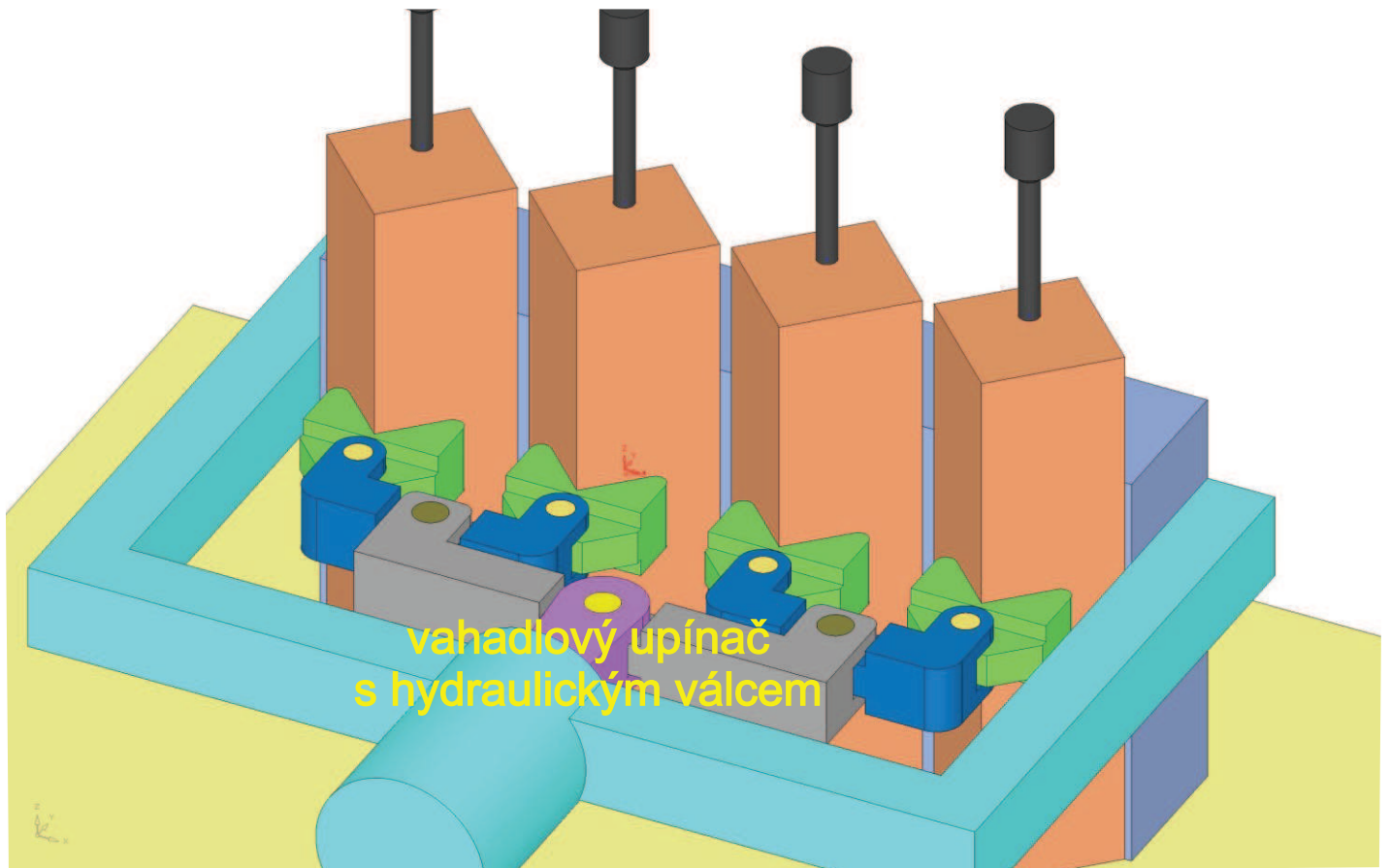
Měsíc: ČERVEN

rok: 2013

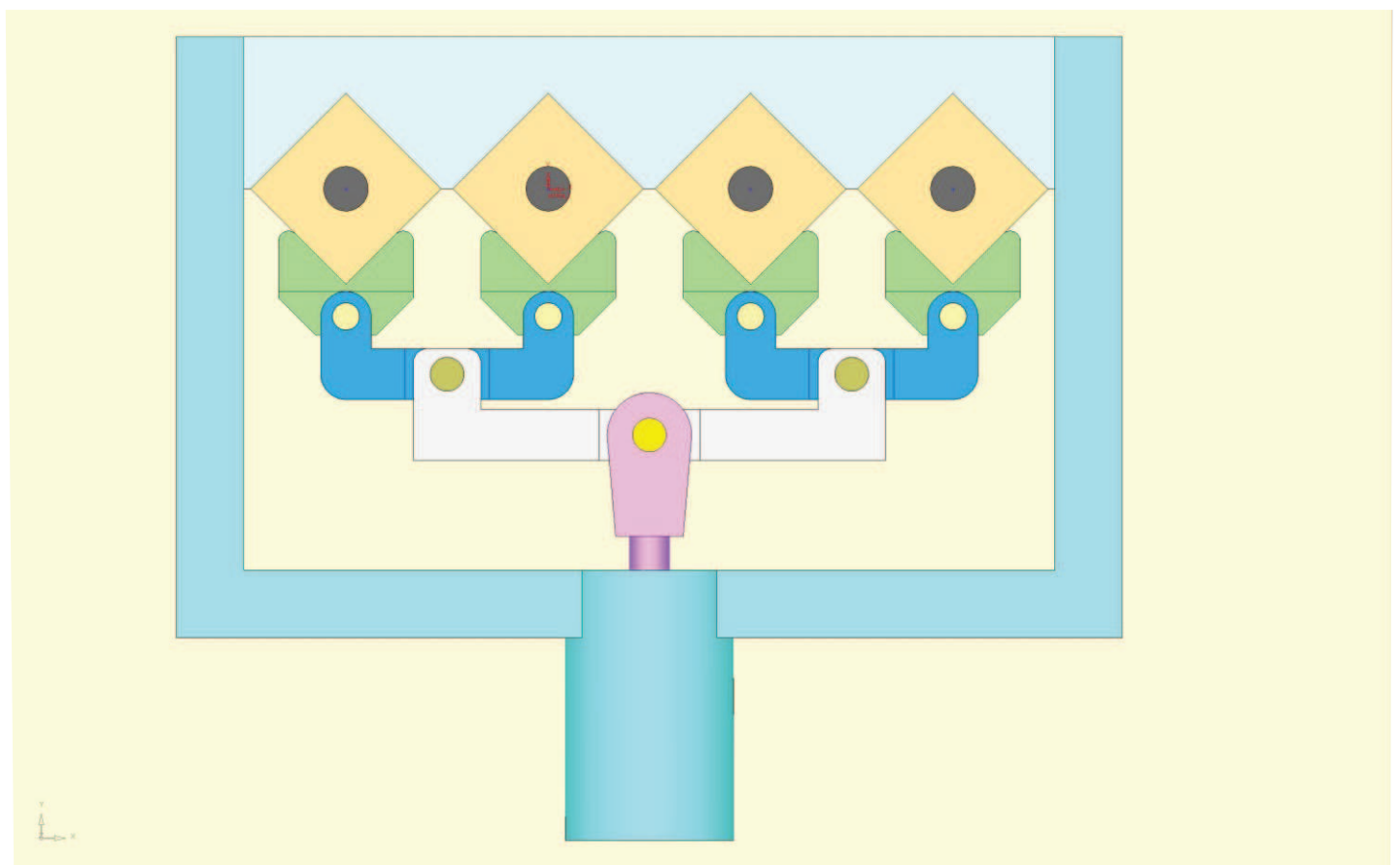
Den	Jméno	Směna ranní/odpolední	Poznámky	Podpis vedoucího směny
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Vícenásobné vrtání

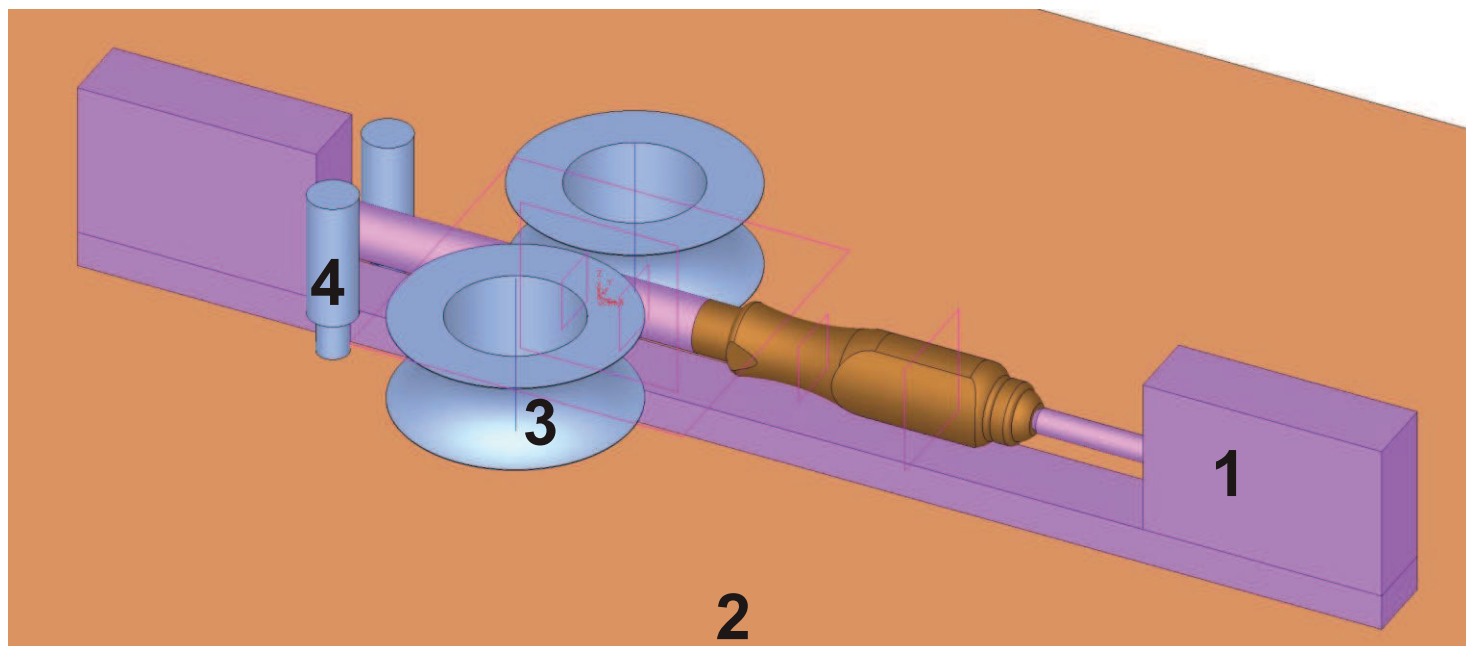
čtyři vrtáky čtyřnásobné vrtačky



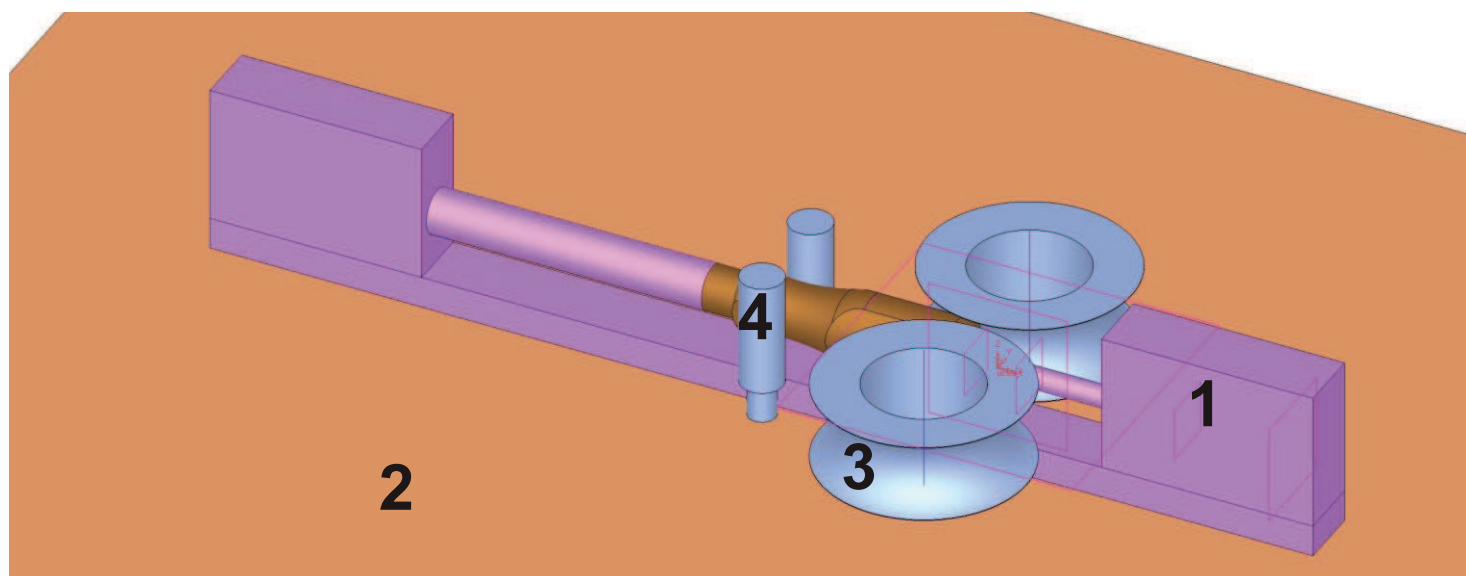
vahadlový upínač
s hydraulickým válcem



Frézování ploch i plošek na jednu operaci



Založení rukojeti do přípravku



Frézování plošek

1 - upínací přípravek

2 - stůl frézky

3 - frézy pro plochy

4 - frézy pro plošky

Postup výroby světlé lakované rukojeti pro dláta (4101 5x) - sled a umístění pracovišť: NÁVRH 3 (futuristický)

pracoviště 4,5,6,7,8 jsou sdruženy do jednoho stroje, který z hranolku vyrobí jednu rukojeť v automatickém cyklu

