

Projekt eliminace plýtvání ve firmě Tusculum, a.s.

Bc. Milan Brtník

Diplomová práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Aktivní přístup k problematice plýtvání ve výrobě je dnes základem každého úspěšného podniku. Diplomová práce se zaměřuje na vysvětlení pojmu plýtvání, jeho druhy a přístupy, které se používají při jeho eliminaci. Pomocí metody value stream mapping sleduje přidávání hodnoty produktu, z pohledu zákazníka, během celého procesu výroby nábytku ve firmě Tusculum, a.s. Popisuje řešení problému plýtvání na montáži vytvořením nové montážní linky a přínosy pro podnik, které byly touto změnou dosažené.

Abstrakt ve světovém jazyce

Active attitude to wastaging problems during manufacture processes is a ground of every successful company in these days. This thesis is focused on explanation of term wastage, its types and approaches which are used during wastage elimination. By means of Value Stream Mapping method it follows adding output values from point of customer's view during whole furniture production process in Tusculum, a.s. The thesis describes a wastage problem solution at assembling place by making a new assenbly line. Thes thesis also characterise assets for the company, which were achieved by this modification.

Na tomto místě bych rád poděkoval panu ing. Jaromíru Černému, Ph.D. za vedení mé diplomové práce a za cenné rady poskytnuté při jejím zpracování. Dále bych rád poděkoval panu ing. Petru Vrbovi ze společnosti Tusculum, a.s. za poskytnutí veškerých potřebných informací, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout a za cenné zkušenosti, které jsem mohl při pobytu v podniku získat.

OBSAH

ÚVOD.....	6
CÍLE PROJEKTU	7
I. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	9
1.1 KONTINUÁLNÍ ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	10
2 PLÝTVÁNÍ	11
2.1 NADVÝROBA	12
2.2 ČEKÁNÍ	13
2.3 ZBYTEČNÁ MANIPULACE	13
2.4 ŠPATNÝ, SLOŽITÝ A NADSTANDARDNÍ PRACOVNÍ POSTUP	13
2.5 NADBYTEČNÉ ZÁSoby	14
2.6 ZBYTEČNÉ POHYBY	14
2.7 ZMETKY A VADY	15
2.8 NEVYUŽÍVÁNÍ ZNALOSTÍ	15
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA.....	17
4 MANAGEMENT HODNOTOVÉHO TOKU	19
4.1 HODNOTA A ČAS, KDY JE PŘIDÁVÁNA.....	20
4.2 HODNOTOVÝ TOK.....	21
4.3 METODA MAPOVÁNÍ HODNOTOVÝCH TOKŮ	21
4.3.1 Postup při mapování hodnotového toku.....	23
5 OPTIMALIZACE LINEK A PRACOVÍŠŤ	27
II. ANALYTICKÁ ČÁST	29
6 HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	30
7 TUSCULUM, A.S. ROUSÍNŮV	32
7.1 TRUHLÁŘSKÁ DÍLNA.....	32
7.2 OBRÁBĚCÍ DÍLNA.....	34
7.3 LAKOVNA.....	35
7.4 MONTÁŽNÍ STŘEDISKO	36
8 MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU	37
8.1 EXPEDICE	39
8.2 MONTÁŽ.....	40
8.3 POVRCHOVÁ ÚPRAVA	44
8.4 OBRÁBĚNÍ	45

8.5	SKLADOVÁNÍ.....	46
8.6	MAPA SOUČASNÉHO STAVU.....	47
III.	PROJEKTOVÁ ČÁST.....	48
9	VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU	49
10	NOVÉ USPOŘÁDÁNÍ MONTÁŽE	50
10.1	PŘÍPRAVA A VYKLIZENÍ PROSTORU.....	51
10.2	PŘESUNY PRACOVÍŠŤ	52
10.3	PŘESUN VÁLEČKOVÝCH TRATÍ	56
10.4	SOUČASNÝ VZHLED LINKY	57
11	ZHODNOCENÍ PROJEKTU A DOPORUČENÍ	61
11.1	ZKRÁCENÍ ČASŮ NEPŘIDÁVAJÍCÍCH HODNOTU	61
11.2	ZLEPŠENÍ V RÁMCI HODNOTOVÉHO TOKU.....	62
11.3	EKONOMICKÁ ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....	64
11.4	DOPORUČENÍ PRO FIRMU	64
11.4.1	Zavedení metody 5S.....	65
11.4.2	Moderované workshopy	65
11.4.3	Systémy zlepšovateľských návrhů.....	66
11.4.4	Simulace	66
	ZÁVĚR.....	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	73
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74

ÚVOD

Každý podnik se snaží produkovat výrobky v co nejvyšší kvalitě a co nejrychleji při nejnižších nákladech. Jednotkové ceny vstupů za výrobní materiál, stroje a zařízení, ceny na nákup pracovní síly, ceny za energii jsou pro všechny podniky přibližně na stejné úrovni. V dobře fungujících podnicích je těžké hledat v tomto směru rezervy, které by vedly ke snížení nákladů na výrobu, zvýšení kvality a zlepšení včasného dodání.

V současné době jsou průmyslové podniky nucené konkurenčním prostředím zvyšovat svůj výkon, inovovat výrobky, služby, nacházet nové trhy a samozřejmě neustále se zlepšovat. Toto všechno chtějí podniky uskutečňovat za použití nulových nebo co nejnižších investičních nákladů. Proto kladou důraz na to, aby se využil ten potenciál, ti pracovníci a stroje, to co už v podniku existuje. Největší důraz je kladen samozřejmě na využití strojů, zařízení a linek.

Velkým problémem ve všech podnicích je podle mého názoru plýtvání. Je jedno, z které stránky na něj člověk pohlíží. Plýtvá se ve velkém ve všech podnikových sférách. Často skrytě, aniž by to někdo tušil a zavedl nějaká vhodná protipatření. Stává se, že je toto plýtvání přehlíženo úmyslně z důvodů, aby se nemusely provádět změny v již zaběhnuté a fungující výrobě. Samotní pracovníci, kteří jsou problémům nejbližší, nejsou dostatečně motivováni na to, aby na nedostatky ve výrobě upozorňovali nebo aby se snažili současný stav zlepšit.

Na odstraňování plýtvání se v dnešní době pohlíží jako na základ úspěšného podnikání. Neustále se člověk setkává s novými přístupy a metodami jak se s tímto problémem úspěšně vypořádat. Díky aktivním přístupům k eliminaci plýtvání může podnik zlepšit využití výrobních ploch, snížit náklady, zlepšit se včasnost dodávek a spokojenost zákazníků a to vše většinou bez vynaložení velkých finančních prostředků. Proto i já bych se chtěl ve své práci problematice plýtvání a jeho následné eliminaci věnovat.

CÍLE PROJEKTU

Hlavním cílem mé diplomové práce je identifikace plýtvání a jeho následná eliminace na pracovišti montáže ve společnosti Tusculum, a.s. Rousínov. K tomu, abych mohl splnit hlavní cíl, je třeba stanovit další podpůrné cíle.

Prvním cílem je prostudování vhodných literárních pramenů, které se věnují problematice plýtvání a jeho odstraňování. V teoretické části práce se zaměřím na vysvětlení pojmu plýtvání a na metody a přístupy, kterými lze identifikovat a následně eliminovat.

Druhým cílem je získání a zhodnocení informací potřebných ke zpracování analytické části diplomové práce. Budu se věnovat popisu výroby nábytku a mapování hodnotového toku v podniku při jeho výrobě. K tomu mi poslouží poměrně nová metoda value stream mapping. Celý proces výroby budu demonstrovat na grafické mapě současného stavu.

Třetím cílem je navrhnout opatření na zlepšení současného stavu. Tomu se budu věnovat v projektové části. Především půjde o eliminaci plýtvání na základě zlepšení, která nebudou finančně náročná a také nebudou vyžadovat zakoupení nových zařízení či technologií.

Čtvrtým cílem je komplexně zhodnotit navržená opatření a dát podniku doporučení jak se i nadále problematice plýtvání, jeho rozpoznávání a eliminaci aktivně věnovat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Jednou z možných cest, jak zlepšit úspěšnost podniku, je zlepšování procesů, které může být vykonáváno jako aktivita shora od vedení společnosti nebo aktivita zdola od pracovníků, kteří jsou k procesu nejbližší. Neexistuje jednotný vzor jak používat a vzájemně provázat jednotlivé druhy zlepšovacích aktivit. Každý podnik si přizpůsobuje svůj systém zlepšování konkrétním podmínkám. [6]

Zlepšování je pomalý, stupňovitý a ne hned viditelný proces, jeho výsledky jsou citelné jen po delším čase. Mezi základní principy zlepšování procesů z pohledu průmyslového inženýrství patří následující zlatá čtyřka v tomto pořadí:

1. eliminace
2. zjednodušení
3. kombinace
4. změna pořadí

Pátý krok v sobě obsahuje první skutečný test schopnosti zlepšit procesy a to je zavedení nové metody do praxe. Pokud jsou pracovníci, jejichž operace budou touto metodou ovlivněny, zapojeni do procesu zlepšování, neměly by při zavádění nových metod nastat potíže. Jestliže má nová metoda mít úspěch po zavedení do daného procesu, musí být organizaci jako celku prospěšná. [5]

Zlepšování má pro podnik následující přínosy:

- snižování nákladů
- zvyšování kvality
- zvyšování produktivity
- zlepšování pořádku a čistoty na pracovištích
- ergonomie
- zvyšování bezpečnosti práce
- zlepšení pracovního a životního prostředí
- zlepšení komunikace, organizace práce a podnikové kultury
- snížení oběhových zásob [6]

Pracovníci mají většinou přínos z následujících bodů:

- snížená námaha
- snížení stresu
- zvýšený zájem o práci a uspokojení z práce
- odměna za zvýšenou produktivitu
- zlepšení bezpečnosti práce [5]

1.1 Kontinuální zlepšování procesů

V Japonsku se používá pro zlepšování slovo KAIZEN, které zpopularizoval profesor Masaaki Imai v roce 1986. Kaizen jako výraz je složený ze dvou slov KAI – změna a ZEN – dobrý, lepší. Dohromady to tedy znamená změna k lepšímu. Kaizen je systém kontinuálního zlepšování v osobním, sociálním, ale i pracovním životě zahrnující stejně pracovníky jako manažery.

V Německu se pro název KAIZEN vžil jeho volný překlad Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) – proces neustálého zlepšování a v USA se pro koncepty kaizenu používají označení CIP (Continuous Improvement Process) nebo OIP (Ongoing Improvement Process). [6]

Kaizen je filozofie, která přistupuje ke zlepšování jako nikdy nekončícímu procesu, při němž se dosahuje relativně malých zlepšení stávajících výrobních nebo obchodních procesů či výrobků, které se tak stávají konkurenceschopnějšími. Při kontinuálním zlepšování se hledá a realizuje zlepšení zejména v oblastech využívání strojního parku, materiálů, lidské práce i pracovních postupů prostřednictvím realizace návrhů a myšlenek autonomních nebo speciálně upravených týmů. [5]

2 PLÝTVÁNÍ

Plýtvání existuje v každé firmě. Dobré firmy se však vyznačují tím, že plýtvání neustále vyhledávají a odstraňují. Podnik, ve kterém pracovníci odhalují plýtvání a aktivně se zapojují do jeho odstraňování je jako zlatokop, který našel zlatou žílu – v každé dílně leží kopy zlata – je to skryté plýtvání, které kvůli podnikové slepotě roky nevidíme a obcházíme. Při odhalování plýtvání je potřeba si uvědomit jedno, když budeme hledat viníky, nenajdeme žádné problémy a plýtvání. Je potřeba hledat příčiny a ne viníky. Plýtvání je příčinou pro zlepšení! [6]

Podle definice je plýtvání vše, co nepřidává produktu hodnotu anebo ho nepřibližuje zákazníkovi. Opakem plýtvání je práce s nárůstem hodnoty nebo práce přibližující produkt zákazníkovi, tedy ta činnost, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. Příkladem je „čistá“ práce např. při sváření dílců, lakování výrobku, lisování polotovaru nebo sešroubování dílů na montáži. V případě duševní práce činností se jedná o aktivity očištěné o zbytečné administrativní a byrokratické činnosti. Příkladem je např. vlastní kreslení konstrukčního výkresu či skutečné vytváření programu pro NC stroj.

V podnicích ale není největším problémem plýtvání zjevné, které lze snadno identifikovat a většinou i odstranit, ale plýtvání skryté. To je většinou představováno činnostmi, které je za současného stavu sice nutné vykonat, ale přitom by mohly být tyto činnosti eliminovány nebo redukovány zlepšením pracovní metody či zlepšenou organizací. Do kategorie skrytého plýtvání potom patří takové činnosti, jako je výměna nástrojů, kontrola dílů či odvedené práce, transport dílů či předávání nosičů informací, vybalování dílů, manipulace s díly, čekání na informace apod.

Mistři identifikace a odstraňování plýtvání jsou Japonci. Ti dokonce hovoří o tzv. inženýrství odstraňování plýtvání (waste engineering), kdy např. za plýtvání plochou považují i nevyužití místa v pracovním prostoru lisu. Klasickým příkladem klasifikace plýtvání je potom tzv. sedm druhů plýtvání podle Toyoty, mezi které patří:

1. nadvýroba
2. čekání
3. zbytečná manipulace
4. špatný, složitý a nadstandardní pracovní postup

5. nadbytečné zásoby
6. zbytečné pohyby
7. zmetky a vady

Výčet sedmi druhů plýtvání je nutné doplnit o další druh, na jehož odstranění je založeno mnoho programů zvyšování podnikové efektivnosti. Jedná se o plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků. [1]

Jestliže uvedených osm druhů plýtvání v současných výrobních procesech identifikujeme a kvantifikujeme, můžeme často dojít k závěru, že by nám měl zákazník teoreticky vzato zaplatit jen velmi malou část námi vložených nákladů a adekvátní zisk. Nutné náklady na výrobu produktu jsou ve skutečnosti totiž velké jako „pecka švestky“. Ostatní náklady jsou vynaložené prostředky na plýtvání všech druhů. Protože se chování zákazníků čím dále tím více bude přibližovat k těmto názorům, je určitě dobré se na tuto dobu připravit. [3]

2.1 Nadvýroba

Nadvýroba znamená provádění aktivit, které se tržně nezhodnotí. Někteří naši provozní pracovníci neodolají velkému pokušení vyrábět, když se výroba plynule rozjela. Neuvědomují si však, že se dopouštějí velkého prohřešku. V rámci výrobního systému Toyota se začal zdůrazňovat fakt, že nadprodukce je jedním z nejhorších druhů plýtvání. Nadvýroba ještě umocňuje ostatní druhy plýtvání (např. pracovníci dělají zbytečné pohyby při výrobě výrobků, které si nikdo neobjednal) a je spojena s celou řadou nákladových položek, které znehodnocují hodnotu ve formě poměru užitku k vloženým nákladům. Mezi tyto náklady patří například:

- náklady na zbytečně odebíranou energii
- náklady na nadbytečné pracovníky
- náklady na zbytečné budovy a plochy
- náklady na stroje a manipulační prostředky nad rámec potřeb
- finanční prostředky na krytí úroků z úvěrů na zásoby apod.

2.2 Čekání

Čekání je většinou plýtváním zjevným. Tento druh plýtvání nastává tehdy, když např. pracovník musí čekat na dodání materiálu nebo tehdy, jestliže pracovník stojí a pouze pozoruje chod stroje při opracování výrobku. Čekání prodlužuje průběžnou dobu, která je kritickým parametrem štlhlé výroby. Čekání prodlužuje čas zdržení, který vysoce převyšuje vlastní čas transformace, ve které se přidává hodnota.

2.3 Zbytečná manipulace

Nadbytečná manipulace a transport (zejména vícenásobný) jsou nejčastějším druhem plýtvání. To zahrnuje jednak makro-plýtvání ve formě zbytečné manipulace a přepravy například z důvodů špatného lay-outu podniku či tradiční dávkové výroby. Zlepšení podnikového lay-outu a snížení výrobních dávek tento druh plýtvání redukuje. Současně je tu zahrnuta i forma mikro-plýtvání ve smyslu přenášení dílů a výrobků v teritoriu pracoviště.

Manipulace je nutným zlem. Materiál musí být ve výrobním podniku vždy nějak někam dopravován. Cesta materiálu tak vede ze skladu do meziskladu, odtud na pracoviště, ve formě polotovaru zpět do meziskladu, aby potom vedla na jiné pracoviště a odtud opět do meziskladu atd. Jde především o to, aby tento druh plýtvání byl minimalizován a zbytečně neprodlužoval průběžnou dobu.

2.4 Špatný, složitý a nadstandardní pracovní postup

Tento typ plýtvání se vyskytuje například tam, kdy děláme navíc něco, co zákazník nepotřebuje. Takové případy plýtvání existují často v podnicích, kde dominuje inženýrský přístup při řešení problémů. Například manažeři zamilovaní do high-technologií nebo technici s ambicí dosáhnout vysoké technické nebo technologické parametry, mohou snadno zapomenout na to, co zákazník vlastně potřebuje a jaká je vlastně nutná technologie, kterou lze tohoto cíle dosáhnout.

Špatný pracovní postup může vyvolat potřebu dodatečné práce a potřeby zdrojů. Jedná se například o dlouhé dráhy nástrojů před započítím vlastní operace, navržení špatného materiálu či nevhodnou konstrukci výrobku, nástroje či přípravku.

2.5 Nadbytečné zásoby

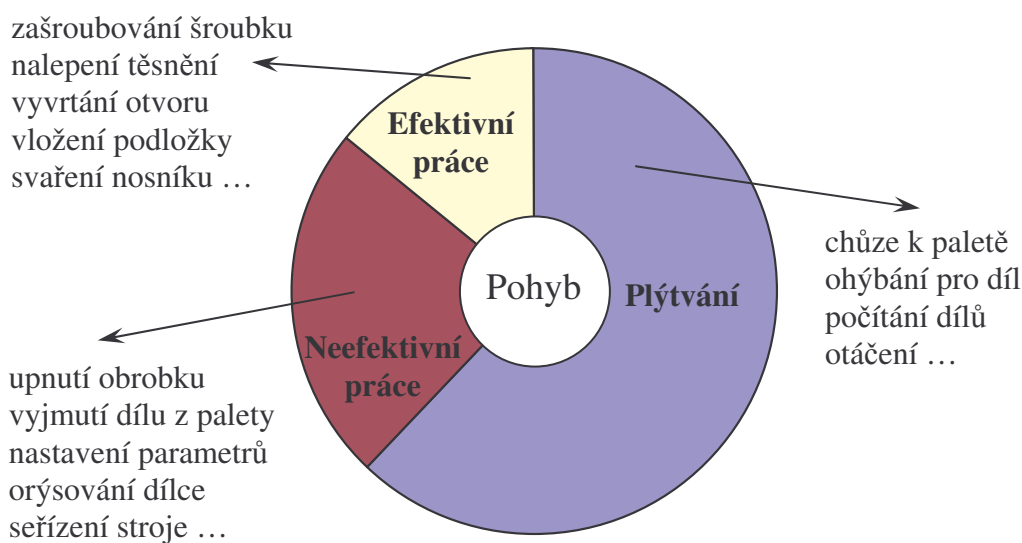
Velikost zásob je v podnicích poměrně často diskutovaný problém. Toto plýtvání je spojeno s udržováním a správou nepotřebných surovin, dílců a rozpracovanosti. Tyto projevy můžeme najít zejména tam, kde není výroba dostatečně a tahově spojena s rytmem trhu. Například podniky, které plánují výrobu na základě tlaku a pro jednotlivé výrobní úseky, mají s uvedeným druhem plýtvání své zkušenosti. Příčinou tohoto plýtvání je fakt, že skutečné aktuální potřeby zákazníků se výrazně liší od plánovaných předpokladů.

Vedle dodatečných nákladů na udržování mají zásoby tu negativní vlastnost, že zakrývají velkou část problémů, které se často řeší právě pomocí polštáře zásob, místo toho, aby byly jednou provždy odstraněny. Mezi tyto problémy patří dlouhé časy výměn nástrojů, vadné výrobky, poruchy strojů, pohodlnost při plánování apod.

2.6 Zbytečné pohyby

Plýtvání zbytečnými pohyby vyplývá z nepotřebných pohybů, které nelze označit za práci zvyšující hodnotu výrobku. Například zbytečná chůze pro polotovary na špatně uspořádaném pracovišti za ni být pokládána nemůže. Rovněž chůze mezi vzdálenými stroji při vícestrojové obsluze patří do této kategorie plýtvání.

Zbytečné pohyby vykonávají lidé i stroje. Zbytečné pohyby mají souvislost s utvářením lidské práce a ergonomií. Špatné ergonomické řešení negativně ovlivňuje produktivitu, kvalitu i bezpečnost práce. Produktivita trpí tam, kde existuje zbytečné přecházení, nahýbání či otáčení. Kvalita je nižší tam, kde se musí člověk natahovat, aby provedl pracovní úkon či zkontroloval výrobek. Špatná ergonomie má i velký dopad na bezpečnost práce. Nejdůležitějším ergonomickým faktorem jsou pracovní postoj, vyvíjená síla a počet opakování, které všechny souvisejí na uspořádání individuálního pracoviště. Vhodné ergonomické řešení je proto klíčem k eliminaci plýtvání formou zbytečných lidských pohybů. Plýtvání formou zbytečných pohybů existuje také v případě strojů a zařízení. Jestliže je například svařenec v přípravku daleko od výchozí polohy ramene svařovacího robotu nebo jsou svařence zbytečně daleko od sebe, dochází k plýtvání zbytečnými pohyby snižujícími produktivitu a VA-index.



Obr. 1. Pohyby, práce a plýtvání [3]

2.7 Zmetky a vady

K tomuto druhu plýtvání dochází při nedodržování pracovních postupů, při špatných pracovních postupech nebo chybách pracovníků. Ty zvyšují náklady díky dodatečným činnostem jako např. vícenásobný transport či manipulace, opakované operace, opakovaná kontrola, uvolnění místa pro vadné produkty apod. Výše nákladů se potom zvyšuje s růstem vzdálenosti místa, na kterém došlo k chybě, a místem, kde byla objevena následná vada. V případě že vadu objeví zákazník, může dojít až ke ztrátě budoucích obchodů.

S vadami a zmetky je spojena také jejich následná náprava. Plýtvání tak zahrnuje materiál, čas a energii vložené do provedení oprav, což zvyšuje náklady. Cesta k eliminaci tohoto plýtvání vede přes aplikaci nástrojů pro plánování a řízení jakosti. Největší efekt má potom naplňování filozofie předcházení zbytečným chybám formou prostředků typu poka-yoke.

2.8 Nevyužívání znalostí

Tento druh plýtvání existuje tam, kde není zajištěno dostatečné využití schopností pracovníků zaměstnavatelem, kde je rozpojen řetězec mezi podnikem a zákazníkem, kde neexistují toky znalostí a know-how mezi jednotlivými úseky podniku apod. Toto nevyužívání znalostí a know-how může mít horizontální i vertikální směr, může být

trvalým nebo dočasným jevem. Vždy ale brzdí tok myšlenek, zpomaluje tvorbu námětů na zlepšení, vytváří frustraci a demotivaci a dává tak příležitost k promarnění šance zlepšit hodnotové toky nejen na pracovišti či v lokální úrovni jednoho podniku, ale v rámci globálního hodnotového toku mezi podniky. [1,3]

3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Tato nová výrobní filozofie (lean production) nemá jednoznačně definovaná pravidla a metodiku, na základě kterých by bylo možné jednoduše existující podnik transformovat na štíhlý podnik. Jejím základním principem je vtáhnutí všech pracovníků podniku, zákazníků, obchodníků, dodavatelů i odběratelů do procesu neustálého zlepšování ve všech podnikových oblastech.

Koncept štíhlé výroby usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi. Štíhlost tedy znamená méně úsilí, práce, času a zdrojů ve výrobních a nevýrobních procesech, méně ploch, méně investic, méně chyb, méně peněz vázaných v zásobách. Je to tedy dosahování vyšších stupňů při radikálně redukováných vstupech. Vychází se z toho, že vysoká produktivita neznamena tvrději pracovat, ale mít práci lépe zorganizovanou a dělat správné věci napoprvé. [8]

Štíhlou výrobu je možné definovat následovně:

- specifikace toho co vytváří a co nevytváří hodnotu pro zákazníka
- identifikace všech kroků nevyhnutelných pro návrh, výrobu a dodávku produktů v celém hodnotovém řetězci se zaměřením na činnosti, které jsou plýtváním z hlediska hodnoty
- soustředění se na tok tvorby hodnot bez přerušení, časových zpoždění a ztrát
- vykonávání činnosti jen když je požadavek od zákazníka
- soustředění se na neustálé odstraňování zdrojů plýtvání

Hlavní zásadou aplikace metody štíhlé výroby je maximální úspornost ve všech podnikových oblastech od nákupu, přes vývoj výrobků a projektování výrobních procesů, až po výrobu, distribuci a povýrobním službám.

Štíhlá výroba znamená:

- co nejnížší náklady a ceny
- maximální orientaci na zákazníka
- minimální zásoby
- maximální nasazení spolupracovníků
- co nejvyšší kvalitu a bezchybnost

- co nejkratší termíny dodávek
- co nejkratší inovační časy při co nejvyšší spolehlivosti výroby

Hlavním cílem štíhlé výroby je poskytnout zákazníkům a spotřebitelům co nejvyšší míru hodnot. Tento cíl se dá dosáhnout následujícími způsoby:

- koncentrace na to, v čem je podnik dobrý (strategie)
- zavedení systému neustálého zlepšování ve všech směrech (KAIZEN)
- koncentrace na tvorbu hodnot a výrobky s vysokou kvalitou
- využívání nových přístupů (simultánní inženýrství, JIT, informační technologie)
- malý počet stupňů výroby a maximální šetření zdrojů
- hodnocení a odměňování spolupracovníků na základě jejich výkonu
- zkulturnění systému řízení a organizace [9]

Klíčem k úspěchu není jen samotný koncept štíhlé výroby, ale jeho správná implementace. Konkrétní realizace rozhoduje o tom, zda bude výsledek dobrý či nikoliv. Úspěšná implementace by měla sestávat z následujících sedmi kroků:

- položení si vysokých cílů
- koncentrace úsilí na aktivity, při kterých dochází k tvorbě hodnot
- zapojení top-managementu do projektu
- vytvoření pracovního týmu, externích poradců a interních spolupracovníků
- spolupráce s odborníky, kteří mají zkušenosti ve vedení projektů
- před automatizací zásadně upřednostňovat zjednodušení všech procesů
- po odstartování projektu vytvoření profesionálního managementu pro vedení projektu

Štíhlá výroba neposkytuje obecný návod na vyřešení všech problémů v podniku, proto si každá společnost musí v rámci štíhlé výroby hledat svou vlastní cestu, svůj vlastní způsob realizace zásad tohoto přístupu. [8]

4 MANAGEMENT HODNOTOVÉHO TOKU

V druhé polovině minulého století byl formulován a dodnes je rozvíjen tzv. hodnotový management (value management) zaměřený na zvyšování hodnoty pro zákazníka. Hodnotový management jako speciální vědní obor využívá ucelenou metodologii i soubor nástrojů a technik, které jsou orientovány na inovaci a maximalizaci hodnot pro zákazníka. Základem tohoto oboru je orientace na tzv. funkci hodnotového managementu, kterou rozumíme oboustranný vztah mezi potřebou zákazníka a vlastnostmi objektu. Objekt, jako hlavní předmět zájmu, má v hodnotovém managementu podobu nejen technického systému (dílec, sestava, výrobek), ale i systému procesního (procesy, operace, úkony, pohyby). Z hlediska hodnotových studií využíváme specifický přístup, kterému dominuje časový aspekt. Zajímá nás především:

- čas, kdy je hodnota přidávána
- průběžná doba, po kterou produkt vzniká
- poměr času přidávané hodnoty a průběžné doby
- počet procesních kroků, kdy vzniká hodnota
- celkový počet procesních kroků apod.

Management hodnotového toku (value stream management) je manažerský přístup, který umožňuje týmům i jednotlivcům si systematicky naplánovat jak a kdy budou zavádět opatření, která jim usnadní cestu ke splnění zákaznických požadavků. Managementem hodnotového toku v současné době rozumíme:

- metodu systematické identifikace a eliminace aktivit nepřidávajících hodnotu z jednotlivých hodnotových toků
- strategii zlepšování, která spojuje potřeby top-managementu s potřebami pracovních týmů
- syntézu nejlepších praktik zavedených v úspěšných podnicích
- proces plánování a propojování výhod štihlé výroby pomocí systematického sběru a analýzy dat, štihlého projektování a detailního plánování implementace
- proces spojování lidí, technik štihlé výroby a ukazatelů pro potřeby vytvoření štihlé společnosti

Cílem managementu hodnotového toku je důraznější eliminace aktivit, které nepřidávají hodnotu, zkracování celkové průběžné doby i snižování celkového počtu transformačních kroků. Základním kamenem však zůstává princip identifikace a eliminace plýtvání.

4.1 Hodnota a čas, kdy je přidávána

Populární definice charakterizuje hodnotu jako to, za co je zákazník ochoten zaplatit. Hodnotový management hodnotu definuje jako poměr mezi užitnými vlastnostmi produktu a náklady.

$$\text{hodnota} = \frac{\text{užité vlastnosti produktu}}{\text{náklady}}$$

Čas, kdy je produktu přidávána hodnota, chápeme jako čas, kdy probíhají aktivity při nichž se výrobek mění ve své fyzikální či chemické podstatě, nebo aktivity, které přibližují produkt zákazníkovi. Takto chápaná efektivnost procesu je tedy procentní hodnota doby, ve které je produktu přidávána hodnota vůči celkové průběžné době, po kterou tento produkt vzniká a je dodáván zákazníkovi (např. od navezení surovin do času převzetí hotových výrobků). Tento poměr je označován jako VA-index (value added index). Využívá se pro posuzování individuálních operací z hlediska poměru času, kdy se přidává hodnota.

$$\text{VA-index} = \frac{\text{čas, kdy je produktu přidávána hodnota}}{\text{celková průběžná doba, po kterou produkt vzniká}}$$

Z hlediska základních principů podnikání je v našem zájmu hodnotu uvedeného zlomku (indexu) zvyšovat. To má smysl dělat hlavně výrazným zkracováním celkové průběžné doby (zmenšováním jmenovatele) zejména technikami moderního průmyslového inženýrství, štíhlé výroby a logistiky. Izolované snižování času, kdy je produktu přidávána hodnota (zmenšování čitatele), je samozřejmě pozitivní, protože zvyšuje parciální produktivitu a snižuje náklady na tvorbu produktu, ale velikost VA-indexu výrazně neovlivní (resp. ho paradoxně může ještě snížit).

4.2 Hodnotový tok

Relativně novým pojmem procesního inženýrství je tzv. hodnotový tok (value stream). Hodnotovým tokem rozumíme souhrn všech aktivit v procesech, které vůbec umožňují vlastní transformaci materiálu na konkrétní zboží, jež má hodnotu pro zákazníka. Do hodnotového toku ve výrobním podniku tedy zahrnujeme jak aktivity, které výrobku přidávají hodnotu, tak aktivity, které výrobku hodnotu nepřidávají. Patří sem např.:

- zpracování nabídek
- zpracování návrhu
- zpracování konstrukční a technologické dokumentace
- komunikace v dodavatelském řetězci
- transport materiálu
- výrobní plánování
- činnosti, v kterých se transformují informace
- výrobní operace, v kterých se transformuje materiál
- fakturace a provedení finančních operací apod.

4.3 Metoda mapování hodnotových toků

Metodou zaměřenou na analýzu hodnotových toků je tzv. mapování hodnotových toků (value stream mapping, VSM). Jedná se o grafickou techniku, která pomocí standardizovaných ikon popisuje souvislosti a vazby v materiálových i informačních tocích v konkrétním hodnotovém toku daného výrobku nebo rodiny výrobků. Výsledkem mapování hodnotových toků jsou potom mapy, které mají formální vzhled.

Protože při mapování hodnotových toků používáme standardizovaný slovník v podobě grafických symbolů, je možné jednodušeji sdělovat i přijímat myšlenky a návrhy na změny procesů. Cílem tvorby těchto komplexnějších procesních map tak již není pouze vlastní analýza daného procesu, ale stále častěji je to i podpora efektivnější komunikace mezi různými vrstvami a skupinami pracovníků v podniku. [3]

Mapování hodnotového toku je jedna z metod konceptu štíhlé výroby. Slouží k popsání procesů, které přidávají, ale i nepřidávají hodnotu ve výrobních, servisních, ale i administrativních strukturách.

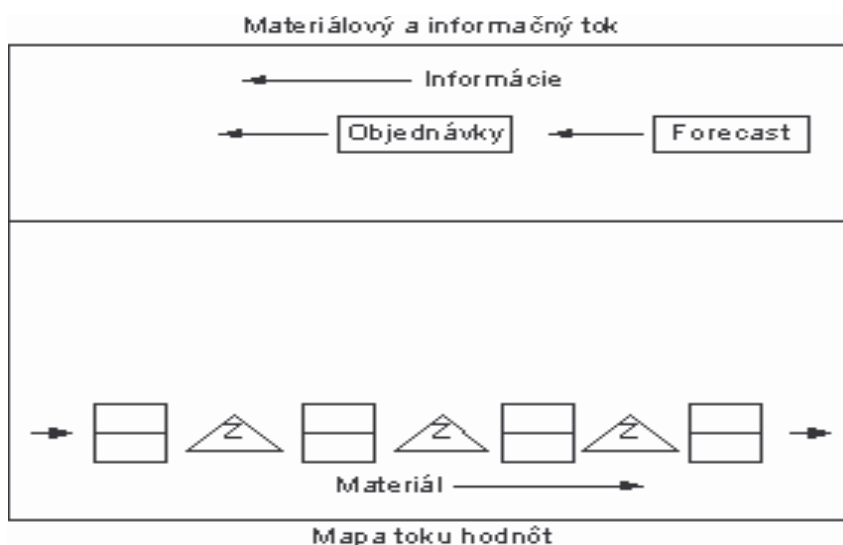
Záměrem mapování toku hodnot je sledovat cestu materiálu, resp. služby od zákazníka k dodavateli a kreslit obrázkové reprezentanty každého procesu v materiálovém a informačním toku. Následně definovat skupinu klíčových otázek a nakreslit budoucí stav – mapu, jak může materiál téct v budoucnosti.

Mapování hodnotového toku je vhodné použít:

- u výrobku, jehož výroba se zavádí
- u výrobku, u kterého se plánují změny
- při návrhu nových výrobních procesů
- při novém způsobu rozvrhování výroby apod.

Mapování procesů můžeme ale použít i při obyčejné analýze současného stavu, bez plánování změn. Tento nástroj nám pomůže odhalit skryté rezervy ve formě úzkých míst a plýtvání, které jsme doposud jen tušili.

V procesu mapování hodnotových toků je zapotřebí nakreslit mapu jak pro materiálový tak informační tok. Ve štíhlé výrobě je informačnímu toku věnovaná stejná důležitost, jako toku materiálovému. Výsledná mapa bude tedy obsahovat ve spodní části materiálový tok s vepsanými specifickými informacemi o každém procesu a v horní části informační tok.



Obr. 2. Materiálový versus informační tok [7]

4.3.1 Postup při mapování hodnotového toku

Mapování hodnotového toku se skládá ze čtyř základních kroků, které naznačuje následující obrázek.



Obr. 3. Postup při mapování hodnotového toku [7]

K tomuto postupu je zapotřebí poznamenat, že vytváření map současných a budoucích stavů je neustálý proces. Vytvořením jedné mapy současného a budoucího stavu pro jeden produkt proces mapování nekončí. V důsledku neustálých změn ve výrobě je potřebné mapy neustále aktualizovat.

Posledním krokem je připravit a začít aktivně využívat implementační plán, který popisuje, jak plánujeme budoucí stav a jak se stane realitou po nakreslení mapy budoucího stavu. Budoucí stav je možné doladovat během implementace kroků z implementačního plánu.

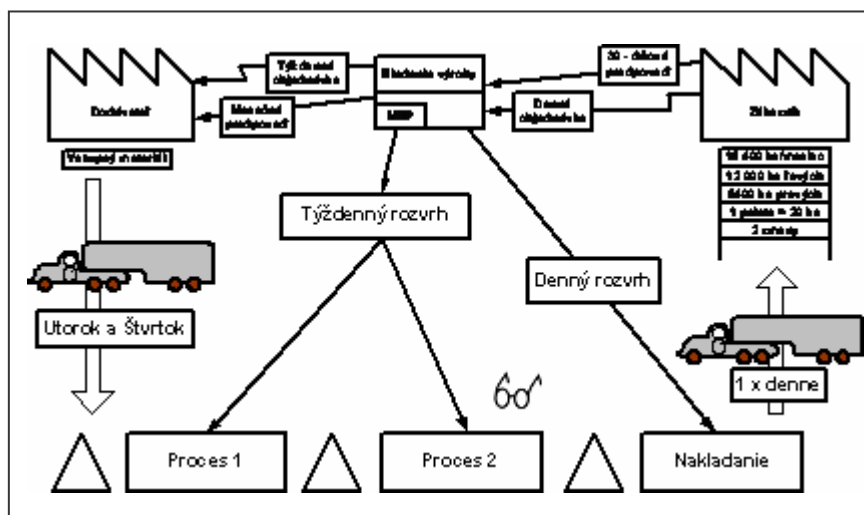
Kritickým bodem na začátku každého zlepšování je jasná specifikace hodnoty produktu, jak ji chápe koncový zákazník. Proto musí mapování začít požadavkem zákazníka (jaká je měsíční dávka, kolik je pracovních dní v měsíci, kolik kusů se vyrobí za den apod.).

Dalším krokem je nakreslení základních výrobních procesů. Každý proces je zaznamenáván jedním čtverečkem, přes který sledovaný materiál teče. Materiálový tok je kreslený z levé strany (vstup) doprava v jedné linii, ne podle fyzického lay-outu výroby.

Při kreslení těchto větví shromažďujeme především údaje o pravidelnosti dodávek, přepravovaném množství a počtu kusů v jedné přepravní jednotce.

Když máme proces od nakupování až po dodávání výrobků zákazníkovi úplně zvládnutý, je potřeba se zaměřit na kreslení informačního toku. Ten se kreslí zprava doleva. Jeho hlavní cíle mapování jsou:

- zjistit způsob objednávání materiálu a vazby na systém plánování a řízení výroby
- zjistit způsob komunikace s dodavatelem a zákazníkem
- zmapovat současný systém plánování a řízení výroby

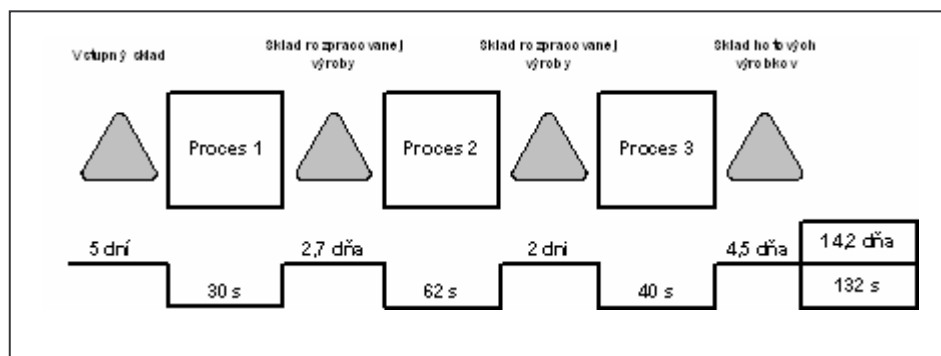


Obr. 5. Kreslení informační větve [7]

Po zakreslení materiálového a informačního toku je zapotřebí spočítat veškeré zaznamenané údaje o každém procesu ve dvou úrovních:

- suma časů přidávajících hodnotu výrobku
- suma časů, kdy se materiál zdržel v zásobě

Výsledný poměr určuje, kolik procent z celkové průběžné doby výroby tvoří plýtvání a kolik práce přidávající výrobku hodnotu. [7]



Obr. 6. Celkový poměr času přidávajícího hodnotu a celkové průběžné doby výroby [7]

Při mapování hodnotových toků v úrovni podniku si musíme uvědomit, že mapy nezachytí celou řadu forem plýtvání, jako je například plýtvání energií nebo lidským potenciálem. Přesto nám tato metoda pomáhá významnou měrou rozšířit obzory v oblasti eliminace plýtvání a systematicky studovat možnosti v zavádění štíhlé výroby. [3]

5 OPTIMALIZACE LINEK A PRACOVIŠŤ

Pod optimalizací linek a pracovišť se rozumí systematický proces snižování technologických prostojů (změna formátu linky, výměna vstupního materiálu, nastavení linky), odstraňování plýtvání (poruchy, nekvalitní vstupní materiál, disciplína obsluhy, nepřipravený vstupní materiál) a snížení operačního času na úzkém místě na úroveň taktu linky.

Celý postup optimalizace vychází z důkladné analýzy chodu linky za dané období. Zkoumání se vykonává přímo na pracovišti. Zvyšování výkonu na lince se dosahuje postupným implementováním opatření (krátkodobých i dlouhodobých), které navrhne řešitelský tým.

Na optimalizaci linek a pracovišť se používají techniky průmyslového inženýrství: SMED, 5S, TPM, simulace výrobních systémů, analýza a měření práce, řešení problémů pomocí workshopů, vizualizace, nástroje kvality (Parettova analýza, Ishikawův diagram), zlepšování procesů. [10]

Výrobní linky se sestavují podle následnosti jednotlivých výrobních kroků a podle prostorových možností továrny.

V kusové a malosériové výrobě převažují samostatné stroje a pracoviště. Logistické problémy tu většinou nejsou významné. Při zvětšování objemu výroby se již vyplatí sestavovat výrobní linky. Ty mohou být sériové, tj. vázané posloupností operací, nebo paralelní, umožňující současně zpracovávat několik výrobků v různých stupních rozpracovanosti. Časté jsou i linky hybridní, které lze rozdělit na sériové a paralelní úseky.

Sériové linky mají jednodušší algoritmy řízení i výrobní logistiku, ale výpadek jediného pracoviště zastaví celou výrobu. U paralelních systémů je jednodušší měnit objem výroby (mluví se o dynamickém řízení výroby) nebo přejít na jiný druh výroby. Na lince lze zpracovávat několik produktů současně. Při výpadku jednoho pracoviště je možné hledat alternativní řešení. Řízení paralelních linek je ovšem náročnější. Pro optimalizaci využití výrobních prostředků a výrobní logistiky se často používají metody simulace a optimalizace výroby a metody umělé inteligence. [11]

Optimalizace umožňuje zvýšit výkon pracoviště nebo linky při menších nákladech, než jaké by podnik musel investovat do nového strojního zařízení. Největší odpor právě k optimalizaci mají pracovníci, kteří na těchto strojích pracují. Je to samozřejmé, protože

se jim většinou zdvihne norma. Cílem však není, aby se pracovníci více nadřeli. Cílem je, aby celé pracoviště (linka) bylo v souladu tak, aby pracovníci při nižší pracovní podávali vyšší výkon. Proto jsou také často pozváni na setkání (workshopy), kde se tato optimalizace uskutečňuje a právě oni by měli být největšími iniciátory změn na jejich pracovištích.

Optimalizace linek a pracovišť se uskutečňuje především z těchto důvodů:

- zvýšení výkonu
- zkrácení časů obslužných činností
- optimalizace uspořádání pracoviště
- standardizace pracovních postupů
- pořádek na pracovišti
- standardizace péče o stroj, zařízení, linku
- snížení poruchovosti
- trénink pracovníků [10]

II. ANALYTICKÁ ČÁST

6 HISTORIE SPOLEČNOSTI

Akciová společnost Tusculum navazuje na tradici nábytkářských firem Tusculum Rousínov a Spojených umělecko průmyslových (UP) závodů Brno. Obě firmy byly průkopníky přechodu od řemeslné k průmyslové výrobě kvalitního nábytku, která učinila tento výrobek dostupným široké veřejnosti.

V roce 1908 založili pánové Karel Pilát a Leopold Šmídek firmu Tusculum s výrobní základnou v Rusínově. Název, který pro firmu zvolili nebyl náhodný. Slavný filozof a politik starověkého Říma Cicero vybudoval nedaleko Říma v etruském městečku Tusculum krásnou vilu, kde trávil klidové chvíle oddechu. Tusculum se postupně stalo pojmem pro příjemný a klidný domov. A právě nábytek firmy Tusculum má příjemné prostředí vytvářet. Prosperující firma byla však po roce 1948 znárodněna a značka zanikla.

V roce 1920 došlo spojením pana Vaňka v Třebíči a pana Slavíčka v Brně ke vzniku Spojených umělecko průmyslových závodů se sídlem v Brně, pro které se vžila zkratka Spojené UP závody. UP závody se dynamicky rozvíjely a značka se zachovala i po jejich znárodnění v roce 1945. Do podniku byly postupně začleněny další znárodněné nábytkářské firmy, mimo jiné i a.s. Tusculum. Tehdejší politická gigantomanie dospěla tak daleko, že v roce 1952 řídily Spojené UP závody přes 300 výrobních závodů.

Nepružný kolos byl v roce 1952 reorganizací rozčleněn do více menších podniků. Jedním z nich byly UP závody Rousínov s centrálou v Rusínově a výrobními závody v Rousínově, Brně, Třebíči a dalšími závodům podřízenými provozy. UP závody Rousínov se díky zajištěnému odbytu v tuzemsku a v SSSR prudce rozvíjely.

Důkazem o mimořádném postavení předchůdců dnešní firmy Tusculum je fakt, že v roce 1937 byly Spojené UP závody největším výrobcem nábytku v Evropě.

Do roku 1989 se Tusculum orientovalo na spolupráci především s východoevropskými zákazníky. Největším výrobním hitem v tomto období se stal sektorový soubor UNIVERSAL, který byl synonymem dostupného skladebného nábytku v celé východní Evropě. Od roku 1970 se datuje spolupráce společnosti s firmou IKEA.

Rok 1989 znamenal privatizaci a zásadní strategickou orientaci na západoevropský a především pak německý trh. Od této doby se také datuje technologická a produktová orientace na dýhované, částečně masivní a masivní ložnice a výrobu čalouněných

souprav. Obě skupiny výrobků představují záruku prvotřídní kvality použitých materiálů i úrovně zpracování.

Na jaře roku 2003 se majoritním vlastníkem akcií Tuscula stala společnost Jitona, a.s. Soběslav a došlo ke vzniku aliance Jitona/Tusculum. Výsledkem je největší, společně řízená kapacita v oboru výroby nábytku v České Republice, která zaměstnává v pěti výrobních závodech a provozech více než 2000 lidí a dosahuje ročního obratu přes dvě a půl miliardy korun. Aliance Jitona/Tusculum je projekt, jehož cílem je nastartování dalšího rozvoje obou společností, které patří k rodinnému stříbru českého nábytkářství a jejich vrácení na pozice, které mu na evropském kontinentu patří.

Tusculum dnes vyrábí nábytek ve dvou závodech. Závod Rousínov je specializován na výrobu dýhovaných ložnic, ložnic v kombinaci dýha, masiv a obývacích pokojů. Současně zde probíhá výroba čalouněných souprav. V závodě Třebíč je koncentrována výroba masivních a částečně masivních ložnic z měkkých dřevin (smrk a borovice) a dále výroby kožených čalouněných souprav vysoké kvality.

Obchodní aktivity společnosti jsou zaměřeny především na export, který tvoří více než 90% celkového realizovaného obratu. Výrobky Tuscula dnes kupují zákazníci z USA, Kanady, Německa, Francie, Velké Británie, Španělska, Portugalska, Itálie, Polska, Maďarska, Slovenska a dalších zemí.

7 TUSCULUM, A.S. ROUSÍNOV

Pro zpracování projektu mé diplomové práce jsem si zvolil závod v Rusínově u Vyškova, konkrétně truhlářskou dílnu v tomto závodě. V současné době je v celém provozu v Rousínově zaměstnáno 662 pracovníků především dřevařských profesí. Pracuje se převážně na jednu nebo dvě osmihodinové (7,5 hod. čistého pracovního času) směny podle druhu provozu. Na montáži obývací stěny CANTO se z důvodu velkého množství objednávek pracuje na směny tři. V Rusínově je situována centrála společnosti, ze které je řízen i provoz v Třebíči. Výroba je zakázková a její objem se řídí podle množství týdenních objednávek jednotlivých kusů nábytku nebo celých sestav. Veškerý dřevěný odpad, jako nepoužitelné odřezky a piliny, se mísí s koksem a spaluje se v kotelně. Teplo je potom rozváděno do všech hal závodu.

Závod je rozčleněn do dvou hlavních dílen podle druhů produkovaných výrobků, které jsou pak samostatně rozčleněny na jednotlivá střediska:

- truhlářská dílna
- čalounická dílna

7.1 Truhlářská dílna

V truhlářské dílně se vyrábějí především ložnice a obývací stěny. Ložnice jsou vyráběny v těchto provedeních:

- *dýhované ložnice*: základní materiál tvoří dřevotřísková deska, venkovní plochy jsou polepeny dýhou, veškeré vnitřní vybavení skříní a komod je v provedení s dekorační fólií, záda šatních skříní a komod mají potisk s imitací kresby dřeva;
- *částečně masivní ložnice*: materiálové složení odpovídá dýhovaným ložnicím, liší se materiálem na předních plochách šatních skříní, komod a čel postelí, případně dalších dílcích dle konkrétního modelu, které jsou vyrobeny z masivního dřeva;
- *celomasivní ložnice*: základní materiál tvoří masivní dřevo, záda šatních skříní a komod mají potisk s imitací kresby dřeva.

Povrchová úprava výrobků je dokončena voskem, případně vodou ředitelnými laky. Aktuální sortiment ložnic je vyráběn v provedení: buk, olše americká, bříza, borovice,

smrk. Dodávka ložnic je realizována v demontovaném stavu, s přibaleným spojovacím kováním a osvětlením.

Charakteristickým znakem obývacích stěn je vysoká variabilita jednotlivých sortimentů. Ta umožňuje zákazníkovi zvolit buď nákup standardní sestavy nebo libovolně kombinovat samostatné elementy, ze kterých je možno postavit individuální sestavu podle jeho představ. Materiálem pro výrobu sortimentu obývacích pokojů je masivní dřevo, aktuálně především buk a bříza. Povrchová úprava obývacích pokojů je dokončena olejem nebo vodou ředitelnými laky.

V současnosti vyráběný sortiment sestav ložnic a obývacích stěn na truhlářské dílně uvádí následující tabulka. Naznačuje také jaké množství jednotlivých sestav je v průměru za týden objednáváno a tedy i vyráběno.

Tab. 1. Sortiment výrobků na truhlářské dílně [Podnikové materiály]

Název sestavy		Materiál	Průměrné týdenní objednávané množství sestav (ks)
Bytové stěny	Canto	Buk	58
	Trento	Bříza, buk	12
	Ontario	Buk	2
	Wonder	Buk, bříza	2
Ložnice	Atlanta	Bříza, buk	11
	Denver	Bříza, buk	9
	Toronto	Bříza, buk	17
	Arabela	Bříza, buk	4
	Sarah	Bříza, buk	4
	Santorin	Bříza, buk, olše	5
	Korfu	Bříza, olše	3
	Novara	Bříza, olše	14
	Tessin	Bříza, buk	15
	Larrisa	Bříza, buk	18
	Padua	Bříza, olše	6
	Bozen	Bříza, buk, olše	1
	Bergen	Bříza, olše	6
	Moreno	Buk, olše	4
	Montreal	Buk, olše	1

Truhlářská dílna se skládá s následujících dílčích středisek:

- obráběcí dílna
- lakovna
- montážní středisko
- expedice

Hotové dílce jsou mezi jednotlivými středisky přepravovány pomocí kolejového elektrického dopravníku, který je veden středem všech dílen. Materiál je ukládán na válečkové tratě a po nich je přesouván k následující operaci.



Obr. 7. Přeprava materiálu kolejovým vozíkem [Vlastní zpracování]

7.2 Obráběcí dílna

V obráběcí dílně dochází k řezání a úpravě jednotlivých dílců z dřevotřískových materiálů, masivního dřeva a sololitu. Dílna je tvořena z úseků:

- hrubý přířez masivního dřeva
- přířezovna konstrukčních desek

- výroba sesazenek
- lisovna
- obráběcí linky
- obráběcí centrum na zpracování předních ploch dílců z masivu

Samotná obráběcí linka (v podniku jsou celkem tři) se skládá z průběžné formátovací pily, kde dojde k uříznutí délky dílce. Následuje průběžné olepení oříznutých hran. Dílec poté postupuje do obráběcí pily k oříznutí šířky a dále k opětovnému olepení šířkových hran na olepovací stroji. Konečná fáze je vyvrtání otvorů včetně naražení kolíků na průběžné vrtačce.

7.3 Lakovna

Na lakovně dochází k povrchové úpravě jednotlivých dílců. Používají se převážně vodou ředitelné laky, které jsou vytvrzovány UV zářením nebo laky, které slouží ke sladění barevných odstínů jednotlivých ploch dílců tzv. patinování. Dílce obývacích stěn se přetírají olejem.



Obr. 8. Pohled na lakovací linku [Vlastní zpracování]

Lakovna se skládá ze stříkacích boxů, kde se patinují malé přední dílce a lakovací linky.

Ta se skládá z:

- ofukovacího zařízení
- válcové mořičky
- válcové nanášedky základního laku
- tepelné sušičky
- mezibrusu
- clonové nanášedky vrchního laku
- sušící UV zóny

7.4 Montážní středisko

Montáž se skládá ze samostatné kompletace ložnic a obývacích stěn. Ložnice se dodávají v demontovaném stavu. Pro montáž dílců ložnic, které jsou zákazníkům dodávány ve složeném stavu je v dílně montážní linka. Její součástí jsou přípravky na stahování korpusů skříněk a dílců, které se skládají z více komponent např.: přední a zadní čela postelí, boky a postranice. Všechny součásti předních ploch ložnicové sestavy putují ještě před konečným balením po válečkovém dopravníku k finálnímu přestřiku a sladění barev do stejného odstínu.

Obdobným způsobem dochází i k montáži obývacích stěn. Rozdíl je v tom, že všechny dílce jsou dodávány v montovaném stavu. Před balením jsou všechny součásti sestav přetírány olejem. V současné době neexistuje v podniku montážní linka na obývací stěny.

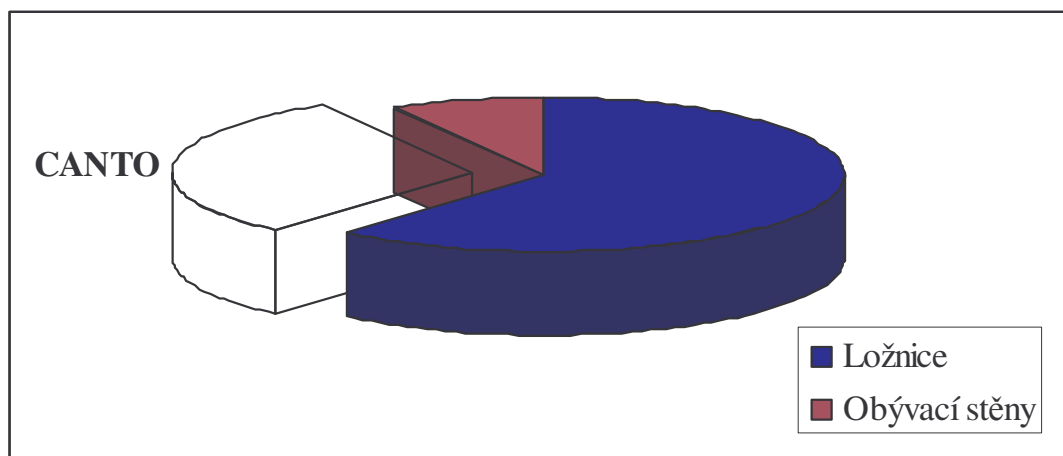
8 MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU

Pro identifikaci možných příčin plýtvání na truhlářské dílně a jejich následné eliminaci jsem zvolil poměrně novou metodu mapování hodnotového toku ve výrobních procesech (value stream mapping, VSM), která je blíže popsána v teoretické části této práce. Průběh materiálu výrobou a přidávání mu hodnoty z pohledu zákazníka budu sledovat na dílcích obývací stěny CANTO, konkrétně na jednom jejím prvku: komoda 7285.

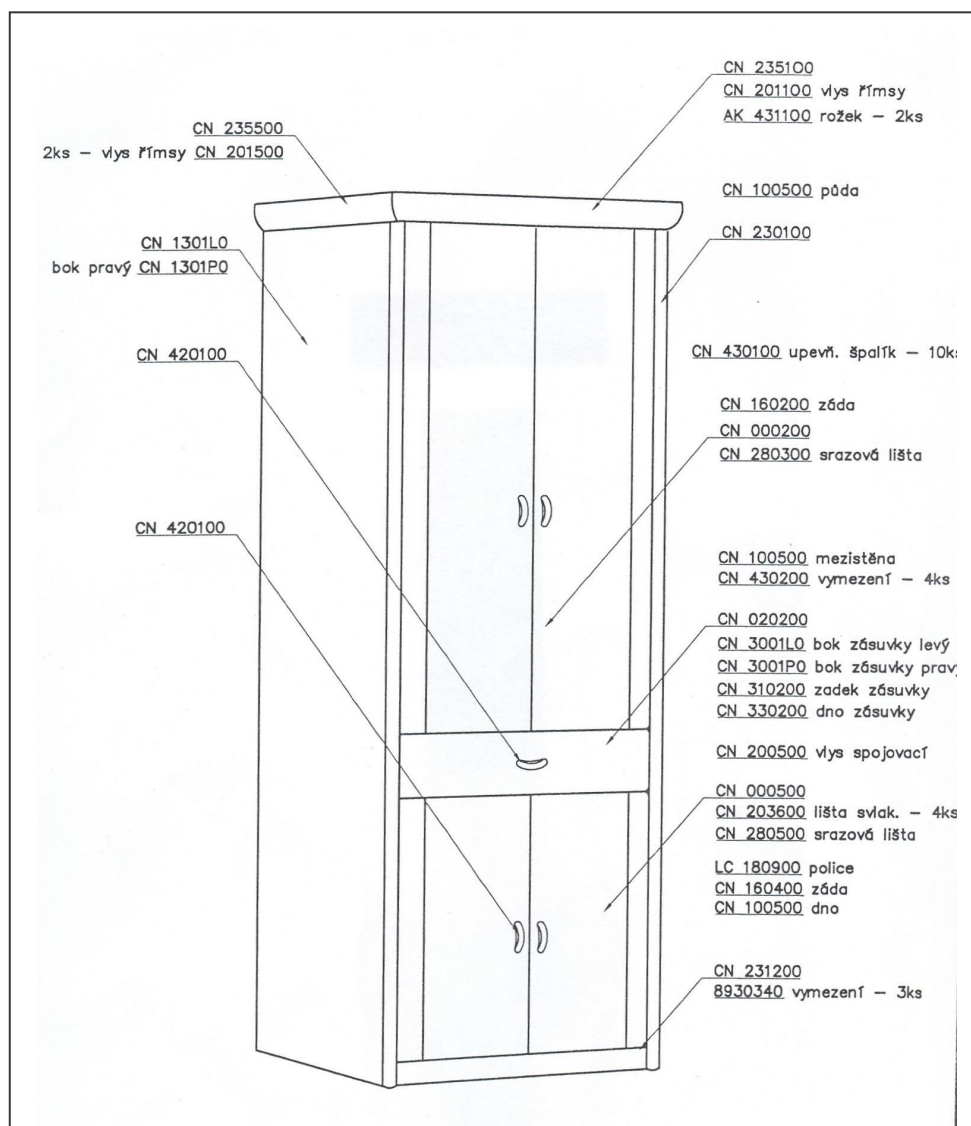


Obr. 9. Obývací stěna CANTO [Podnikové materiály]

Obývací stěnu CANTO jsem zvolil proto, jelikož její objem výroby je mezi jednotlivými sestavami obývacích stěn i ložnic největší. Množství vyráběných sestav demonstruje již dříve uvedená tabulka 1. CANTO se vyrábí z masivního bukového dřeva a povrchová úprava je dokončována olejem. Jednotlivé součásti sestavy a možnosti provedení obývací stěny jsou naznačeny v příloze II a III.



Graf 1. Objem výroby sortimentu podle objednávek [Vlastní zpracování]



Obr. 10. Komoda 7285 [Podnikové materiály]

Komoda 7285 je typovým reprezentantem obývací stěny CANTO. Je součástí téměř každé objednávané sestavy. Prakticky se skládá ze dvou samostatných skříní s policemi a zásuvky. Její rozměry jsou 2208x840x420x milimetrů. Může být použita přímo jako součást obývací stěny nebo může stát v místnosti i samostatně mimo sestavu. Jednotlivé její součásti, včetně kování a materiálu potřebného k montáži i balení, jsou uvedeny v příloze I.

Každý samostatný dílec komody prochází, od dovezení materiálu na sklad až po převzetí výrobku zákazníkem, následujícími procesy:

- skladování
- obrábění
- povrchová úprava
- montáž
- expedice

Při sestavování mapy aktuálního hodnotového toku budu sledovat pohyb materiálu pozpátku od konce výrobního procesu, tedy od odběratele hotových výrobků až k dodavateli základního materiálu.

8.1 Expedice

Největším odběratelem sestavy CANTO je německá firma LMIE. Objednávky na počet kusů zasílá elektronicky s měsíčním až dvou měsíčním výhledem a posléze upřesňuje týdenní množství. Zákazník má uzavřenou smlouvu s externí dopravní společností, která přepravuje hotové výrobky ze skladu Tuscula k odběrateli každý den. Proto se smontované a zabalené dílce sestav nezdrží na skladě déle jak jeden a půl dne.

Dopravce dostává každý měsíc od odběratele kopii objednávek na množství výrobků a sám si plánuje, kdy a kolik naloží tak, aby byly jeho dopravní prostředky plně vytíženy, a aby dostal zákazník objednané množství včas a ve správném množství. Tento plán nakládky po vypracování zasílá výrobcí. Ten se jím musí řídit a zodpovídá za rychlost výroby, která se musí přizpůsobit tomu, aby každý den bylo připraveno dohodnuté množství výrobků k expedici. Každý týden se provádějí kontroly zaměřené na to, zda byl nakládkový plán ze strany podniku dodržen. Pokud tomu tak není, dochází ze strany dopravce k sankcím.

8.2 Montáž

Před pracovišti finální montáže je vybudován meziklad, ze kterého si pracovníci vybírají hotové dílce a odnášejí si je na svá pracoviště ke kompletaci. Je tvořen z válečkových tratí a dílce jsou na ně dopravovány kolejovým dopravníkem. Množství materiálu se zde udržuje ve výši týdenního výrobního plánu. K tomu je připočítána ještě pojistná zásoba, která je ve velikosti měsíčního výhledu objednávaného množství sestav. Je to z důvodu velké variability výroby a širokého sortimentu nabízených produktů.

Výroba v Tusculu není sériová, ale zakázková a na všech objednávkách sestav se na jednotlivých pracovištích pracuje téměř současně. Bez pojistné zásoby by mohlo dojít k situaci, že zákazník podá náhle objednávku na výrobu velkého množství jiné sestavy, pro kterou by musela obráběcí dílna přednostně připravit materiál. Na montáži by mohlo dojít k vyčerpání zásoby dílců na sestavu CANTO a podnik by potom nedokázal splnit výrobní a nákladkový plán, za což by následovaly sankce ze strany dopravce.

Požadavek na objem dílců pro montáž, stejně tak jako pro jiná pracoviště, je směřován do obráběcí dílny. Z výše uvedeného vyplývá, že je materiál na mezikladě uložen až 30 dní.

Montáž finálních výrobků (komoda sestavy CANTO) začíná předmontáží zásuvek, přípravou dveří a opatřením dílců, především dveří a boků komody, kování. Veškerý potřebný materiál odebírají pracovníci z mezikladu, který je situován proti jejich pracovištím.

Nejsložitější, a také časově nejnáročnější, operací finální montáže je zhotovení korpusů jednotlivých skříní a komod. Děje se na univerzálním stahovacím přípravku, který je vlastně jedním ze dvou strojních zařízení na montáži. Tím druhým je stahovací přípravek na olištování dveří a jiných dílců.

Dotykové plochy vybraných vhodných a barevně ladících dílců jsou opatřeny kolíky a namazány lepidlem. Pracovník srazí korpus v jeden a celek a ten se poté vloží do stahovacího přípravku, kde se za působení tlaku utahuje 10 minut. Po vyjmutí se očistí vytlačené lepidlo a zkontroluje se správný tvar, popřípadě se provedou drobné opravy povrchu. Hotový korpus musí ještě 15 minut schnout než se na něm začne dále pracovat.

Poté se korpus přenese na přilehlý válečkový dopravník, kde se k němu přimontují dveře a vsune zásuvka. Hotová komoda putuje do lakovacího boxu, kde dochází k patinování,

tedy sladení barevných odstínů všech ploch. Provádí se přetíráním olejem a vytřením do sucha.



Obr. 11. Lakovací box [Vlastní zpracování]

Poté je komoda dopravena na válečkovou trať, kde se leští, popřípadě ještě přetírá olejem. Nakonec je výrobek zabalen a putuje do skladu a k expedici. Součástí balení je také olej. Zákazníkům se doporučuje, aby po instalaci sestavy u nich doma, všechny plochy ještě pro větší efekt přetřeli.

Detailní postup montáže komody 7285 a sled jednotlivých činností i s časy jejich trvání demonstruje následující tabulka. V ní jsou uvedeny pouze čisté časy jednotlivých operací na výrobu komody, tedy časy, kdy je výrobku přidávána hodnota. K těm je třeba ještě připočítat ztráty vzniklé čekáním, zbytečnou manipulací s materiálem, výběrem dílců, kontrolou, schnutím apod., které v součtu činí 108,6 minut.

Tab. 2. Sled činností při montáži komody 7285 [Podnikové materiály]

Operace	Čas operace (min)
4 dveře - naražení a přišroubování závěsů	3,534
4 dveře - přišroubování 2 svlakových lišt	3,982
Bok - přišroubování upevňovacích špalíků	3,320
Korpus - přilepení okrasného vlysu	4,463
Korpus - přišroubování vymezení	1,493
Dveře - přišroubování srázových lišt	1,492
Zásuvka - namazání otvorů drážky lepidlem a sražení korpusu	1,215
Zásuvka - zaklížení kolíků do korpusu zásuvky	1,079
Utažení v přípravku	0,582
Vyjmutí, očištění, drobné opravy	0,611
Korpus - přišroubování 2 výsuvů	0,871
Korpus - namazání otvorů lepidlem a sražení korpusu	5,926
Korpus - utažení v přípravku, sponkování zad	13,011
Korpus - přišroubování soklu + špalík	4,959
Korpus - vyjmutí, očištění, opravy	7,765
Ustavení zásuvky + přišroubování úchytky	1,653
Vložení polic, kování, zajištění	2,396
Vložení zajišťovací římsy	4,545
Ustavení dveří + přišroubování úchytek	4,788
Dveře - přišroubování sklapek	0,770
Vyčištění, tmelení, oprášení	2,909
Patinování barevných odstínů	7,592
Olejování, vytření do sucha	13,224
Balení	9,815
CELKEM	101,995

Na montáži se pracuje na tři směny a je zde celkem 11 zaměstnanců, z toho jsou 3 na leštění a balení hotového nábytku. Prostorové uspořádání pracoviště zobrazuje obrázek 12. Veškerý pohyb materiálu je zde naznačen modrými šipkami, červenými potom výrobní postup a návaznost jednotlivých operací.

Obr. 12. Prostorové uspořádání pracoviště montáže [Upraveno podle podnikových materiálů]

Velkým problémem montáže je samotné uspořádání výroby a rozmístění materiálu po hale. Jak jsem se již dříve zmínil, neexistuje na sestavu CANTO montážní linka. Pracoviště jsou doslova nahuštěna na velmi malém prostoru a celý proces montáže je velmi chaotický a nepřehledný. Přemontované dílce se odkládají tam, kde je zrovna místo a celý tok materiálu je tak velmi neuspořádaný. Při následných přesunech dílců na potřebná místa potom dochází k nechtěným časovým ztrátám.

Také uložení materiálu je velmi nevhodné. Montážní pracoviště se nacházejí asi v polovině haly, zatímco mezisklad dílců určených ke kompletaci je situován po její celé délce. Pracovníci montáže tak při výběru vhodných komponent chodí kolikrát po celé hale.

Především balicí materiál (lepenkové kartony) je uložen naprosto nevýhodně daleko od balicího stanoviště. Následná manipulace a doprava na místo, kde je potřeba je naprosto zbytečným plýtváním. V hale je navíc spousta volného místa, kde je jen nepořádek a naskládaný nevyužitý materiál.

Informace z montážního střediska potřebné pro sestavení mapy hodnotového toku uvádí následující tabulka.

Tab. 3. Informace z montáže pro sestavení mapy hodnotového toku [Vlastní zpracování]

Počet operátorů	11
Celková průběžná doba, kdy produkt vzniká (C/T)	210,6 minut
Čas kdy je výrobku přidávána hodnota (VA)	102 minut
VA-index	48%
Časový fond (3 směny)	1350 minut

8.3 Povrchová úprava

Povrchová úprava všech dílců komody se provádí v lakovací dílně. Obvodové viditelné plochy jsou impregnovány a natírány olejem. Materiál potom chytne matnou podobu a zviditelní se kresba dřeva. Dílce jako police a vnitřní části zásuvky procházejí lakovací linkou, kde je na ně nanášen lak, který je vytvrzován UV zářením. Po zaschnutí jsou všechny součásti dopravovány do meziskladu montáže.

V lakovací dílně je zaměstnáno 7 operátorů a pracuje se zde na jednu směnu. Čas na opracování výrobku, stejně tak jako celková průběžná doba výroby, je součet časů na výrobu všech dílců komody. Obdobně doba na seřízení strojů je brána jako celková doba na nastavení zařízení pro jednotlivé dílce.

Tab. 4. Informace z lakovny pro sestavení mapy hodnotového toku [Vlastní zpracování]

Počet operátorů	7
Celková průběžná doba, kdy produkt vzniká (C/T)	17,8 minut
Čas kdy je výrobku přidávána hodnota (VA)	14,4 minut
VA-index	81%
Časový fond (1 směna)	450 minut
Čas na přechod výroby	41 minut

8.4 Obrábění

Veškeré potřebné dílce pro výrobu v celém závodě se připravují na obráběcí dílně. Odtud jsou dopravovány do dalších středisek (lakovna, montáž) podle potřeby. Velikost výrobních dávek materiálu se řídí požadavky montážních středisek jednotlivých sestav. Na obráběcí dílně se pracuje na jednu a čtvrt směny.

Množství vyráběných dílců pro obývací stěnu CANTO se řídí podle požadavků na měsíční dávku z meziskladu před finální montáží. Na každém dílci komody 7285 probíhá, podle složitosti, několik operací na různých strojích. Z důvodu velké variability výroby v Tusculu dochází k čekání dílců mezi jednotlivými operacemi, které činí v průměru jeden a půl dne. Je to způsobeno tím, že se v podniku pracuje současně na všech zakázkách a na obráběcí dílně se pracovníci nemohou věnovat jen přípravě dílců na sestavu CANTO. Pro demonstraci je v tabulce naznačen postup operací při výrobě časově nejnáročnějšího a na operace nejsložitějšího dílce komody, což je čelo zásuvky.

Tab. 5. Sled operací u čela zásuvky [Podnikové materiály]

Název operace	Pracoviště	Čas na opracování jednoho kusu výrobku (min)	Čekací čas mezi operacemi (dny)
Obrábění	III. obráběcí linka	0,045	1,5
Řezání	Okruž. pila ALTENDORF	0,264	1,5
Frézování	Spodní fréza	0,963	1,5
Vrtání	Vrtačka Weeke	0,127	1,5
Tmelení	Výsrava vad	0,125	1,5
Strojní broušení	Bruska Tagliabue, HESEMMANN	1,164	1,5
Oblení	Kontrola	2,324	
Celkem		5,012	9

Celkový operační čas C/T pro sestavení mapy hodnotového toku je brán jako součet operačních časů na výrobu všech potřebných dílců komody a jsou k nim připočteny i prodlevy z čekání mezi jednotlivými operacemi nejsložitějšího dílce.

Tab. 6. Informace z obráběcí dílny pro sestavení mapy hodnotového toku [Vlastní zpracování]

Počet operátorů	16
Celková průběžná doba, kdy produkt vzniká (C/T)	13075,3 minut
Čas kdy je výrobku přidávána hodnota (VA)	102 minut
VA-index	0,78%
Časový fond (3 směny)	570 minut

8.5 Skladování

V podniku se udržuje poměrně velká zásoba především materiálu z masivního dřeva, která váže velké množství finančních prostředků. Je to z důvodu dlouhé dodací lhůty objednaného materiálu a velké rozmanitosti výroby. Doba od objednání po dodání surovin činí 6 – 7 týdnů. Proto se materiál potřebný pro výrobu komody 7285 zdrží na skladě až 60 dnů. Dřevotřískové materiály se do podniku dovážejí každý den.

Dodavatelé bukového masivu pro výrobu obývací stěny CANTO jsou Woodex CZ, a.s. Jevíčko, FMP-Lignum Humpolec. Bukové řezivo se odebírá od firmy Galia Hodkovce.

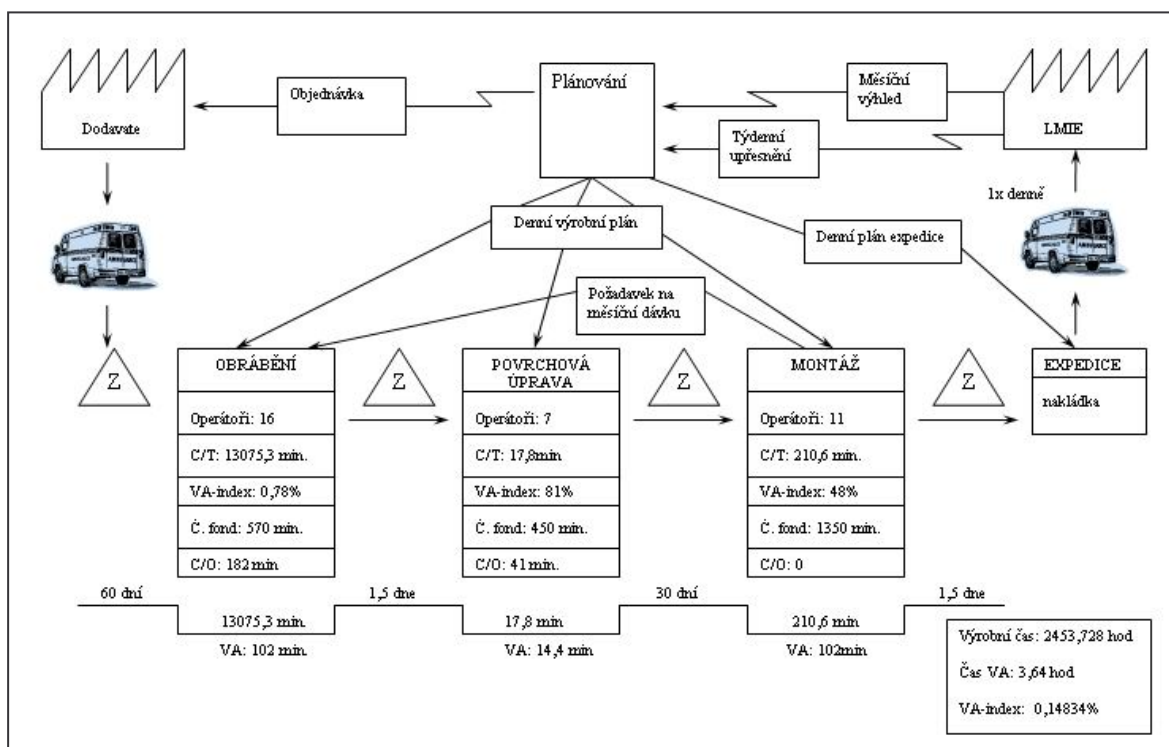
8.6 Mapa současného stavu

Z dosavadních uvedených informací lze, pomocí mapy hodnotového toku, graficky vyjádřit situaci v podniku. Celkový čas výroby komody činí 2453,728 hodin. Je to součet celkových průběžných dob, kdy výrobek vzniká (C/T) na všech pracovištích, včetně časů zahrnujících čekání a prostoje. Čas, kdy je výrobku přidávána hodnota (VA) je 3,695 hodin a je to opět součet časů na všech stanovištích.

$VA\text{-index} = \text{čas, kdy je produktu přidávána hodnota} / \text{průběžný výrobní čas} \times 100$

$$VA\text{-index} = 3,64 / 2453,728 \times 100$$

VA-index tedy činí 0,14834%. Současnou situaci v podniku graficky naznačuje mapa současného stavu.



Obr. 13. Grafická mapa současného stavu [Vlastní zpracování]

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

9 VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

V projektové části práce se budu věnovat pracovišti montáže. Důvodů pro výběr tohoto místa je hned několik. Především to bylo přání vedení společnosti, abych se tomuto úseku ve své práci věnoval. Montáž je konečným pracovištěm při výrobě nábytku v podniku a také v rámci přidávání hodnoty výrobkům. Na jeho výstupu a rychlosti závisí splnění objednávek a především plánu nakládky a vytížení dopravních prostředků přepravce.

O montáži se dá říct, že je úzkým místem. Proto, aby byl výrobní plán splněn, se zde pracuje, jako nikde jinde v podniku, na tři směny. Aby na pracovištích nikdy nedošel materiál, a v důsledku toho nevznikaly prostoje, je před montáží vybudován mezisklad hotových dílců. Za nesplnění denního nakládkového plánu je podnik sankcionován ze strany přepravce.

Myslím si, že novým uspořádáním výroby se dá na pracovištích montáže dosáhnout velkých změn, úspor času a zlepšení s vynaložením minimálních nákladů. Těchto změn lze dosáhnout v poměrně krátkém časovém horizontu s využitím vlastního materiálu a pracovní síly.

Snahou mou i vedení společnosti bude vytvoření pracoviště montáže, které bude přehlednější a tok výroby bude plynulejší. Lépe se využije celkový prostor výrobní haly, odstraní se nepořádek a materiál, který je bez využití uskladněn na místech, která by se dala lépe využít. Eliminují se ztrátové časy způsobené zbytečnými přesuny dílců na pracoviště i mezi nimi a pohyby pracovníků při manipulaci s materiálem.

10 NOVÉ USPOŘÁDÁNÍ MONTÁŽE

Na nově uspořádané montáži zůstanou veškerá pracoviště zachována i s počty stávajících pracovníků. Změní se pouze jejich rozmístění a logičtější uspořádání po výrobní hale. Pracoviště tak budou umístěna blíže k přisunovanému materiálu z meziskladu a odstraní se tak plýtvání časem i pohyby pracovníků, které vznikalo donášením dílců na stanoviště přes celou halu. Nedojde k žádným drastickým změnám, které by vyžadovaly školení pracovníků nebo zavádění nových výrobních postupů. Také náklady na budoucí uspořádání budou minimální, protože veškerá pracoviště se pouze přesunou a nebudou se vytvářet nová.

Celý tok výroby na montáži dostane určitý řád a bude mít jasný směr. Dílce do meziskladu budou dopravovány přímo proti montážním stanovištím, na kterých budou zapotřebí tak, aby hledání a odebírání dílců zabralo pracovníkům co nejméně času a nevznikaly tak zbytečné časové prostoje.

Všechny přesuny jednotlivých pracovišť předmontáže i montáže nebo materiálu, a jejich nové umístění, budu graficky demonstrovat na obrázcích 28 a 29. Každá změna je zde, pro větší názornost, označena číslem v kroužku.

U předmontážních pracovišť se zkompletované dílce, připravené k finální montáži, budou odkládat, pokud nebudou putovat přímo na montážní linku, do připravených stojanů nebo se budou odkládat do, k tomuto účelu, vymezených míst u pracoviště.



Obr. 14. Stojany na přemontované dílce u kování [Vlastní zpracování]



Obr. 15. Stojany na přemontované dílce [Vlastní zpracování]

10.1 Příprava a vyklizení prostoru

Prvním důležitým krokem při provádění změn na montáži je připravení prostoru a volného místa pro budoucí přesuny jednotlivých pracovišť předmontáže i montáže. Jedná se především o vyklizení míst, kde je uskladněn balící materiál (na obrázku je označen jako číslo 10, dále už budu uvádět jen číslo v závorce), který bude později uložen u balicího stanoviště na konci montážní linky.

Také je nutné odklidit materiál (11), kterého je v tomto prostoru značné množství, a který zde jen zabírá vhodněji využitelné místo. Jedná se o dílce, které se používají na montáž obývací stěny CANTO, ale nacházejí se zde i dílce naprosto nepotřebné, zbytky dřívější výroby, které nebylo zrovna kam odložit. Je zapotřebí veškeré dílce přebrat a vytřídit. Použitelné zařadit do meziskladu u montážní linky a nevyužitelné dílce uložit do skladu nebo se je za nižší ceny pokusit prodat.

Podnik nabízí v různých akcích odprodej již nepotřebného materiálu, jako jsou zbytky látek z čalounické dílny a poškozené nebo nepotřebné dílce, s výraznými slevami firmám i fyzickým osobám.

Po vyklizení uloženého materiálu a nepořádku vznikne poměrně velký manévrovací prostor pro provádění dalších změn, přesunů pracovišť z přední části montážní haly a vytvoření nové montážní linky.



Obr. 16. Nevyužitý prostor s uloženým materiálem pohled 1 [Vlastní zpracování]



Obr. 17. Nevyužitý prostor s uloženým materiálem pohled 2 [Vlastní zpracování]

10.2 Přesuny pracovišť

Na nové montážní lince budou pracoviště uspořádány podle návaznosti operací při výrobě. Celý proces kompletace výrobků bude tedy začínat přípravou dílců na olištovacím stroji (3) a opatřením dílců kováním (4).



Obr. 18. Olištovací stroj [Vlastní zpracování]



Obr. 19. Kování dílců [Vlastní zpracování]

Tok výroby bude pokračovat k pracovišti, na kterém se z okovaných dílců připraví torzo komod nebo skříní, tedy tzv. korpus (5). Stanoviště se skládá z přípravného pracoviště, na kterém dva operátoři srazí z dílců korpus. Poté ho vloží do stahovacího zařízení, kde se bude za působení tlaku stahovat. Hotový korpus, než se na něm může začít dále pracovat, musí ještě schnout na odkládacím stole.

V blízkosti budoucí montážní linky, tedy válečkové tratě, ze které je převážně tvořena, bude umístěno pracoviště finální kompletace výrobků (8) s potřebným nářadím a materiálem (šroubky, kování apod.). Také zde budou umístěna stanoviště předmontáže zásuvek (7) a dveří (6) tak, aby si pracovník finální montáže mohl zhotovené dílce přímo odnášet ke kompletaci nábytku a nemusel provádět dlouhé přenosy při jejich odběru.

U předmontáže dveří se jedná, podle složitosti a druhu výrobku, o sklížení dveří a jejich opatření kováním, popřípadě o zasklívání.



Obr. 20. Příprava korpusu [Vlastní zpracování]



Obr. 21. Stahování částí korpusu [Vlastní zpracování]



Obr. 22. Stahovací zařízení [Vlastní zpracování]



Obr. 23. Schnutí hotového korpusu [Vlastní zpracování]

Stanoviště kontroly (9) bude umístěno osamoceně mimo hlavní výrobní proud. Úkolem pracovníka je nejen dohlížet na kvalitu a bezchybnost výrobků, ale také provádět drobné opravy jako tmelení, odstraňování vytečeného a zaschnutého lepidla apod.

Pracoviště balení hotových výrobků zůstane zachováno na svém místě na konci montážní linky. Dojde jen ke změně uložení balícího materiálu (kartonů) na nové místo v blízkosti balení (10) tak, aby se odstranila zbytečná přeprava kartonů z druhého konce haly.



Obr. 24. Předmontáž zásuvek [Vlastní zpracování]



Obr. 25. Předmontáž dveří [Vlastní zpracování]



Obr. 26. Nové uložení kartonů u balení [Vlastní zpracování]



Obr. 27. Pracoviště balení [Vlastní zpracování]

Součástí přesunů pracovišť je také změna rozměrů válečkových tratí, jejich délky, které tvoří mezisklad dílců před montáží, a také jiné rozmístění materiálu na nich tak, aby se nacházely potřebné dílce vždy u pracoviště, na kterém se kompletují, nebo v jeho blízkosti.

This detailed floor plan illustrates the layout of the production area, highlighting several key components:

- LAKOVACÍ BOX**: A large rectangular area at the top left, likely used for painting or coating.
- LINKA NA LOŽNICE**: A horizontal conveyor belt system running across the top right section.
- LINKA NA TRENTO**: A diagonal conveyor belt system located in the upper middle part of the plan.
- LINKA NA CANTO**: A horizontal conveyor belt system situated in the lower middle part of the plan.
- Workstations and Areas**: Various labeled areas including "leštění a přetírání olejem" (polishing and oiling), "pracoviště kontroly" (control workstation), "výběr materiálu" (material selection), "kompletace" (assembly), "skladba dílů" (part assembly), "výběr dílů" (part selection), "olejování" (oiling), and "kontrola" (inspection).
- Material Flow**: Indicated by arrows and numbered yellow circles (1-10) representing different stages or points in the production process.
- Storage and Material Piles**: Several shaded rectangular areas represent piles of raw materials or finished goods, some labeled like "materiál" and "díly".
- Infrastructure**: The plan includes structural elements like walls, doors, and utility lines, as well as a north arrow pointing towards the top right.

Obr. 29. *Demonstrace přesunů na montáži po změně [Upraveno podle podnikových materiálů]*

10.3 Přesun válečkových tratí

Finální změnou na montáži bude přesun válečkových tratí do vyklizeného prostoru k pracovištím předmontáže, tak aby se linka na obývací sestavu CANTO zkompletovala, a aby vzdálenosti mezi tratí a předmontážními stanovišti byly co nejkratší.

Trať označená číslem 2 se umístí hned za pracoviště přípravy korpusů (5) z toho důvodu, aby torza komod a skříní mohly okamžitě po zaschnutí putovat bez dalšího čekání ke kompletaci.



Obr. 30. Kompletace komod [Vlastní zpracování]



Obr. 31. balení hotových výrobků [Vlastní zpracování]

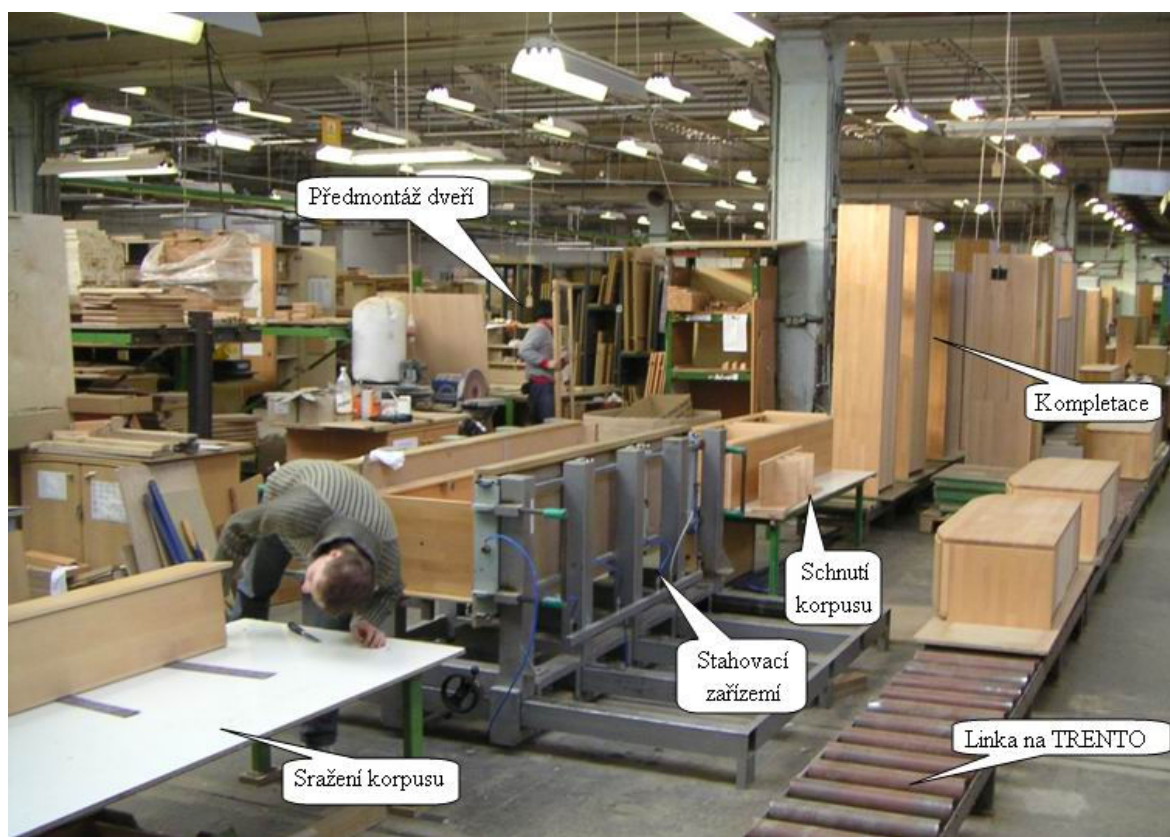
Hotové skříně se ještě budou přesouvat po tratích podle dřívějšího výrobního postupu k patinování do lakovacího boxu a následně k přešetření a balení. Tato zmiňovaná pracoviště zůstávají na svých původních místech.

Válečková trať označená jako číslo 1 se využije k vytvoření montážní linky pro jiný druh obývací stěny. Jedná se o sestavu TRENTA.

10.4 Současný vzhled linky

Navrhované změny jsou v současné době již v podniku provedeny. Díky nim je celý tok výroby plynulejší a patrná je také lepší návaznost jednotlivých operací. Celá přestavba proběhla bez větších problémů během několika dnů.

Následující obrázky ukazují nové uspořádání montážní linky po provedených změnách tak, jak vypadá dnes. Obrázky na sebe bezprostředně navazují a zachycují posloupnost výroby. Také dříve uvedené obrázky v projektové části, které ilustrují přesuny pracovišť, jsou pořízeny již po provedených změnách.



Obr. 32. Pracoviště počátku nové montážní linky [Vlastní zpracování]

Obrázek 32 zachycuje počátek montážní linky s pracovištěm přípravy korpusů a na něj navazující finální kompletaci. V pozadí jsou stanoviště předmontáže dveří a vedle něj předmontáž zásuvek. Obě pracoviště jsou v těsné blízkosti finální kompletace tak, aby přesun potřebných dílců netrval zbytečně dlouho a nevznikali prostoje v důsledku manipulace s materiálem.

Stanoviště, kde dochází k okování a olištování dílců zde vidět nejsou, ale nachází se hned vedle stolu na sražení korpusu. Úplně vpravo je vidět kousek nově vzniklé montážní linky na sestavu obývacích stěn TRENTO.



Obr. 33. Kompletace na válečkové trati [Vlastní zpracování]

Finální montáž se skládá převážně z přišroubování dveří a vsunutí vhodně zbarvených zásuvek do zhotovených korpusů. Veškeré kování se totiž na dílce montuje na začátku montážního procesu.

Hotový nábytek je připraven k patinování a putuje po válečkové trati (2) do lakovacího boxu, kde se přetírá olejem a vytírá do sucha. Demonstruje to obrázek 33.

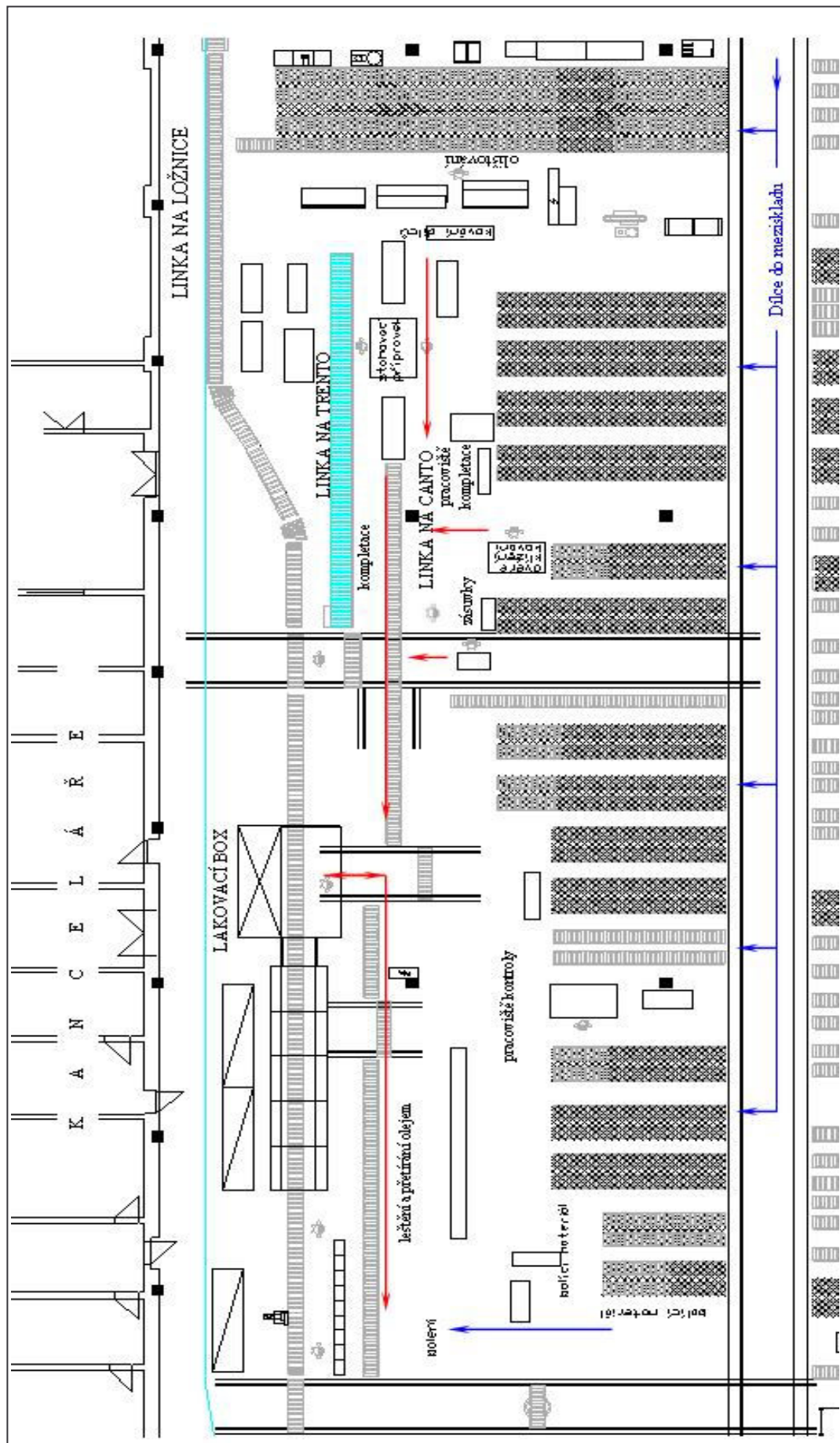


Obr. 34. Finální pracoviště povrchové úpravy a balení [Vlastní zpracování]

Konečným pracovištěm na montážní lince je leštění hotových dílců sestavy CANTO a jejich balení. Jak je vidět na obrázku 34 schází se zde k balení výrobky celkem ze tří montážních linek (CANTO, TRENTO, ložnice). V blízkosti pracoviště balení je také vidět nové uložení kartonů.

Původně bylo navrhováno, že na pracovišti bude pouze jedna válečková trať. Ovšem to se ukázalo jako nedostačující z hlediska výroby více druhů obývacích sestav. Proto zde byla umístěna ještě jedna trať, tak jak to bylo dříve před provedenými změnami, která byla přivezena ze závodu v Třebíči.

Nové uspořádání montáže ilustruje celkově také obrázek 35. Materiálové toky jsou zde naznačeny opět modrými šipkami a postup výroby červenými. Už od prvního pohledu je patrné, že celý postup výroby je přehlednější a přímočarý oproti původnímu stavu.



Obr. 35. Prostorové uspořádání pracoviště montáže po změně [Upraveno podle podnikových materiálů]

11 ZHODNOCENÍ PROJEKTU A DOPORUČENÍ

Jak už bylo řečeno dříve, změna na montáži se týká pouze přesunů pracovišť a nového uspořádání a návaznosti jednotlivých operací. Její součástí není zavádění žádných nových výrobních postupů. Z důvodu zachování veškerých pracovišť předmontáže i montáže, zůstal stejný také počet zaměstnanců.

Protože už byly navrhované změny v podniku provedeny, můžu zhodnotit přínosy, kterých bylo přesuny dosaženo podle skutečnosti a ne jen podle odhadů. Především došlo k zpřehlednění výroby. U pracovišť je daleko více prostoru jak pro pracovníky, tak pro odkládání přemontovaných dílců. Celý výrobní postup na montáži je plynulý a operace na sebe podle logičnosti navazují.

11.1 Zkrácení časů nepřidávajících hodnotu

V rámci montáže se odstranilo zbytečné přesouvání dílců a materiálu na velké vzdálenosti a v důsledku toho se také podařilo zkrátit časy, ve kterých docházelo k čekání na různých pracovištích.

Tab. 7. Úspora časů na montáži [Vlastní zpracování]

	Čas před změnou (min)	Čas po změně (min)	Úspora (min)
○	102	102	0
➡	52,8	20,4	31,4
□	2,6	2,6	0
D	53,2	36,7	17,5
CELKEM	210,6	161,7	48,9

○ operace

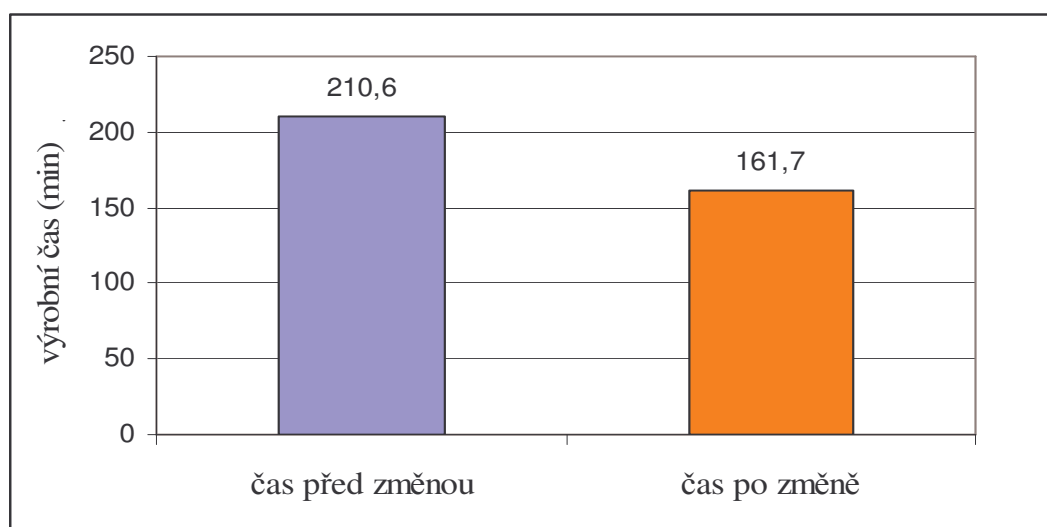
□ kontrola

➡ transport

D čekání

Úsporu výrobních časů na montáži naznačuje předcházející tabulka 7. Veškeré časy jsou naměřeny u výroby součásti sestavy CANTO, na které je celý proces přidávání hodnoty demonstrován, tedy na komodě 7285.

Jak je z tabulky patrné, došlo díky provedeným změnám ke zkrácení celkového montážního času o 48,9 minut. Dosáhlo se toho především zkrácením transportních vzdáleností a tedy i transportních časů, ve kterých docházelo k prostojům vlivem čekání.



Graf 2. Srovnání celkových výrobních časů před a po změně [Vlastní zpracování]

11.2 Zlepšení v rámci hodnotového toku

Pokud se zaměřím na dosažená zlepšení týkající se hodnotového toku, můžu konstatovat, že zkrácením celkové doby výroby a zkrácením časů, které jsou vlastně plýtváním, došlo ke zvýšení poměru času, ve kterém je výrobku přidávána hodnota.

Tab. 8. Informace z montáže po provedených změnách [Vlastní zpracování]

Počet operátorů	11
Celková průběžná doba, kdy produkt vzniká (C/T)	161,7 minut
Čas kdy je výrobku přidávána hodnota (VA)	102 minut
VA-index	63%
Časový fond (3 směny)	1350 minut

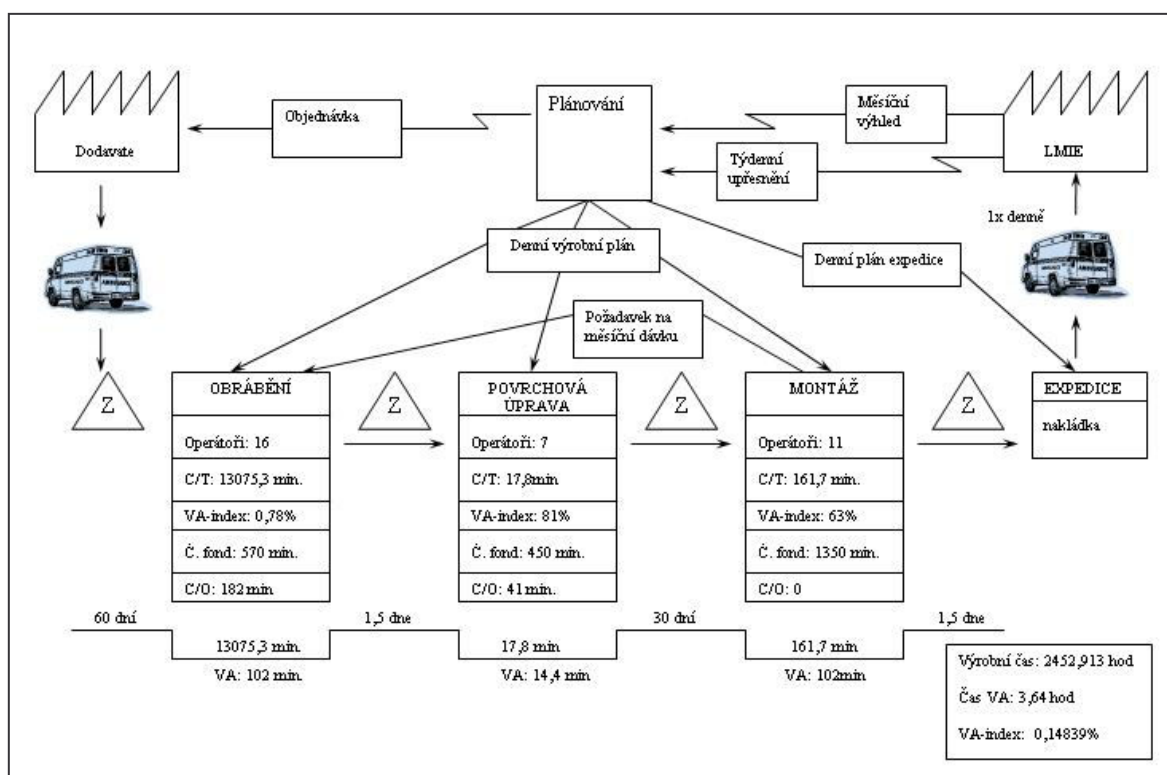
Na montáži se VA-index, tedy poměr časů, kdy je výrobku přidávána hodnota a celkového výrobního času, zvýšil ze 48% na 63%.

Co se týče VA-indexu pro celkovou výrobu, došlo jen k nepatrnému zvýšení. To je ovšem logické neboť odstranění 49 minut z celkové výrobní doby, která činí zhruba 102 dní, se v procentuálním poměru moc neprojeví. Ovšem z hlediska montáže, jako pracoviště, které je úzkým místem, si myslím, že se dosáhlo poměrně velkého zlepšení. Hodnota nového VA-indexu je 0,14839%.

$$VA\text{-index} = \text{čas, kdy je produktu přidávána hodnota} / \text{průběžný výrobní čas} \times 100$$

$$VA\text{-index} = 3,64 / 2452,913 \times 100$$

Současný stav výroby demonstruje obrázek 36. K výrazným změnám nedošlo, změnily se pouze výrobní časy na montáži.



Obr. 36. Grafická mapa budoucího stavu [Vlastní zpracování]

11.3 Ekonomická zhodnocení projektu

Celkové materiálové náklady na provedené změny na montáži byly z důvodu použití stávajících vlastních zařízení i prostředků nulové. Náklady se tedy týkají jen mezd pracovníků, kteří se na přesunech pracovišť podíleli, včetně sociálního a zdravotního pojištění. Celkové náklady na provedené změny tedy činily 9 280 Kč.

Výroba v podniku se řídí měsíčními objednávkami s týdenním upřesněním. Každý týden se tedy na montáži vyrobí jiný počet obývacích sestav podle požadavků zákazníků. Proto je složité přesně porovnat dřívější týdenní výstup se současným.

V následující tabulce je zachyceno množství vyrobených sestav v korunách v průměru za týden ve sledovaných obdobích několika týdnů před změnou na montáži a po realizaci linky. Dále tabulka ukazuje jak se zvedla produktivita práce na jednoho pracovníka u linky. Poslední řádek pak naznačuje, kolik pracovníků by bylo potřeba zaměstnat na pracovišti, pokud by firma chtěla realizovat výkon 1,5 mil Kč za týden.

Tab. 9. Ekonomické zhodnocení projektu [Podnikové materiály]

	Před změnou	Po změně	Rozdíl
Výroba v Kč za týden	1202439	1218852	16413
Produktivita pracovníka v Kč/týden	129295	154628	25333
Počet pracovníků na výkon 1,5 mil/týden	11,6	9,7	1,9

Výše uvedená čísla v tabulce 9 naznačují, že náklady na změnu pracoviště montáže byly v porovnání s dosaženými výsledky zanedbatelné, a že provedené přesuny pracovišť a vytvoření nové montážní linky jsou pro podnik přínosem.

11.4 Doporučení pro firmu

Zlepšování na všech podnikových úrovních je kontinuální a nikdy nekončící proces. Vždy se mohou najít rezervy a vše může být lepší než doposud. Každý podnik se proto musí snažit neustále vyvíjet aktivity v oblasti zlepšování pracovních podmínek i výrobních procesů. Kromě provedených změn na montáži bych chtěl dát firmě ještě následující

doporučení, která by přispěly ke zvýšení produktivity a dalším zlepšení v oblasti eliminace plýtvání na pracovištích v celém podniku.

11.4.1 Zavedení metody 5S

Metoda 5S je poměrně jednoduchá a použitelná v podmínkách jakékoli firmy. Zkratka 5S vyjadřuje počáteční písmena jednotlivých kroků této metodiky. Separovat (Seiri), Systematizovat (Seiton), Stále čistit (Seisto), Standardizovat (Seiketsu) a Sebedisciplína (Shitsuke).

V praxi to znamená plánovat i organizaci pracoviště, na kterém může zůstat jen to, co je skutečně zapotřebí. Ostatní předměty patří do přehledných vyhrazených úložných prostor. Nepotřebné se ukládá ve vzdálenějším skladu, nebo se vůbec rychle likviduje.

Důležité je uspořádání předmětů potřebných tak, aby byly všem rychle a pohodlně dostupné. Všem musí být zřejmé, kde jsou uloženy. Plánovat čistotu pracovišť znamená vše bezpodmínečně udržovat bez špíny, prachu atd. Pořádek pomáhá hledat abnormality, předchází poruchám a pomáhá udržet hodnotu zařízení. Plánovat přehlednost znamená bezpečnou funkci předchozím třem požadavkům, plus podpora dostupnosti potřebných informací. Nic není třeba hledat, nikdo se nezdržuje, informace jsou prezentovány přehledně na viditelných místech. Plánování disciplíny znamená samozřejmé udržování shora uvedených pravidel, denní kontroly pracovní disciplíny, používání kontrolních dotazníků, stanovování nových úkolů a cílů, odměňování nejlepších. [12]

11.4.2 Moderované workshopy

Jedna z cest jak nalézt příčiny plýtvání a jejich následné odstranění, je provádění moderovaných workshopů za účasti vybraných pracovníků všech profesí, protože ti se pohybují ve výrobě a vidí problémy, které by mohli uniknout oku vedení. Zaměstnanci by měli být také motivováni k odstranění těchto problémů, protože se jim zlepší pracovní prostředí, sníží námaha apod.

Workshop by bylo vhodné pořádat několikrát do roka za účasti zkušeného moderátora nebo, za tímto účelem vyškoleného interního pracovníka. Moderovaný workshop má tu nespornou výhodu, že za pomoci vhodně zvolených metod vtáhne všechny účastníky do problému a ti se snaží svými nápady přispět k nalezení řešení.

Myslím si, že touto metodou se dá v krátkém čase objevit ve výrobě spousta nedostatků, které se přitom dají velmi snadno odstranit bez vynakládání velkých finančních prostředků.

11.4.3 Systémy zlepšovatelských návrhů

Pro vedení jakékoliv společnosti je složité, vzbudit zájem zaměstnanců o to, aby se aktivně podíleli na podávání návrhů na zlepšení. Podnik by proto mohl uvažovat o zřízení jednoduchého systému zlepšovatelských návrhů, který by pracovníky dostatečně motivoval k tomu, aby na nedostatky upozornili, popřípadě aby navrhli vlastní způsob zlepšení.

V mnoha společnostech se osvědčil systém, kdy pracovníci své zlepšovatelské návrhy nebo připomínky mohou vhodit do, k tomu účelu zřízené schránky a podle hodnoty přinesených úspor, které pracovník navrhl, jsou potom odměněni. Je ale potřeba předem stanovit pravidla odměňování i způsobu podávání návrhů, aby se systém nestal naopak demotivující pro jakoukoliv snahu ze strany zaměstnanců.

11.4.4 Simulace

Při zavádění nových výrobních postupů nebo i při změně uspořádání pracovišť je dobré budoucí stav nasimulovat ve vhodně zvoleném počítačovém programu. Počítačový model dokáže odhadnout budoucí problémy i rizika a také umožní ukázat, jak bude výroba po provedených změnách vypadat, jaký by mohl být budoucí výstup, doba výroby, poruchy zařízení apod. Počítačový simulační model dokáže pracovat s několika variantami a je tedy jednodušší vybrat správnou nebo nejvhodnější alternativu řešení.

Nejčastějšími příklady použití modelů jsou výrobní linky, kolem kterých existuje mnoho zařízení, u nichž je možné realizovat individuální zlepšení. Typicky se porovnává skutečně dosažená hodnota parametru charakterizujícího výkonnost zařízení s jeho normovanou hodnotou. V rámci simulačních experimentů je možné analýzou zjistit dopad možných změn v parametrech jednotlivých strojů (operační doby, seřizovací doby, poruchovost, zmetkovitost atd.) na celkový výkon linky.

Sady dostupných simulačních programů obsahují nástroje pro simulaci, optimalizaci a vizualizaci procesů a nástroje pro získávání znalostí ze souboru dat. Spojení simulace a modelování s použitím matematického modelu nabízí široké aplikační možnosti jak při plánování a zlepšování procesů, tak při operativním řízení a plánování výroby.

V rámci simulace se také provádí neskenování výrobní haly a její zanesení do počítače v 3D modelu. Je potom snadné provádět přesuny a změny ve výrobě a okamžitě sledovat, jaký to bude mít přínos nebo dopad pro podnik bez pokusů a omylů. Na tyto aktivity je ale vhodné najmout externí firmu, což ovšem stojí nemalé finanční prostředky.

ZÁVĚR

Tématem mé diplomové práce bylo eliminace plýtvání ve firmě Tusculum, a.s. Konkrétně šlo o nové uspořádání pracovišť na montáži, která je v podniku úzkým místem, a vytvoření tak nové montážní linky.

V úvodních částech práce jsem se pokusil osvětlit problematiku plýtvání, přístupy a metody, kterými lze plýtvání v podniku odhalit a následně eliminovat.

V analytické části jsem popsal výrobu nábytku. Pomocí metody value stream mapping jsem sledoval přidávání hodnoty vybranému produktu z pohledu zákazníka. Celý hodnotový tok jsem potom demonstroval na grafické mapě současného stavu.

V projektové části jsem se věnoval návrhu nové montážní linky pro sestavu obývací stěny CANTO. Jednalo se především o přesuny jednotlivých pracovišť předmontáže a montáže tak, aby se zkrátily transportní časy při přesunech materiálu na jednotlivá stanoviště, a aby výroba dostala řád a operace na sebe navazovaly.

Díky provedeným změnám s podařilo zkrátit celkový čas výroby na montáži o téměř 49 minut s vynaložením minimálních nákladů. Celá výroba se stala přehlednější a logičtější. Všechna dosažená zlepšení jsou shrnuta v hodnotící kapitole práce.

Hledání a eliminace plýtvání je v každém podniku neustálý a nikdy nekončící proces. Proto i firma Tusculum, a.s. by se měla nadále této problematice věnovat. Díky diplomové praxi v podniku jsem i já mohl poznat, jak je tento problém v dnešní době aktuální, a že aktivním přístupem k řešení problémů se dá dosáhnout velkých úspor bez vynaložení velkých finančních prostředků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Cesty k vyšší produktivitě. Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. 247 s. ISBN 80-902235-0-8
- [2] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů. Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2
- [3] MAŠÍN, I. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003. 77 s. ISBN 80-902235-9-1
- [4] KOŠTURIK, J., GREGOR, M. a kol. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. 1. vydání. Žilina: EDIS, 398 s. ISBN 80-7100-553-3
- [5] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě. Metody průmyslového inženýrství*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 200. 311 s. ISBN 80-902235-6-7
- [6] *Zlepšování procesů* [online]. [cit. 2005-03-15]. Dostupný z WWW <<http://www.ipaslovakia.sk/slovak/ipamagazin/zlepproc/zlepproc.asp>>.
- [7] *Mapování toku hodnot* [online]. [cit. 2005-03-15]. Dostupný z WWW <<http://www.ipaslovakia.sk/slovak/ipamagazin/vsm/vsm.asp>>.
- [8] Gregor, M., Košturiak, J. *Štíhla výroba – Lean Poduction, nová výzva prichádzajúca z Japonska*. [online]. [cit. 2005-04-05]. Dostupný z WWW <<http://www.prodaktivita.sk/bin/clanky/Stihlavyrjap.pdf>>.
- [9] Kováčová, L. *Aplikácia metód lean production a lean management pri reinžinieringu*. [online]. [cit. 2005-03-20]. Dostupný z WWW <http://www.tuke.sk/sjf-icav/ZBORNIKY/TR04_2002/Pdf/40-43.pdf>.
- [10] *Optimalizácia liniek a pracovísk*. [online]. [cit. 2005-04-08]. Dostupný z WWW <<http://www.ipaslovakia.sk/slovak/ipamagazin/linky/linky.asp>>.
- [11] *Modulární výrobní linky*. Automa [online]. 2004, č. 5 [cit. 2005-02-11]. Dostupný z WWW <<http://www.automa.cz/automa/2004/au050410.htm>>.

- [12] 5S. [online]. [cit. 2005-04-20]. Dostupný z WWW <<http://www.ewizard.cz/logistika-slovník.php?detail=360>>.
- [13] Tauchmanová, A. *Efektivně na procesy*. [online]. [cit. 2005-03-02]. Dostupný z WWW <<http://www.lobby.cz/2004/02-04/23-02-04.htm>>.
- [14] *Schlanke Production (Toyota Production Systém)*. [online]. [cit. 2005-02-18]. Dostupný z WWW <<http://www.ebberatzungszentrum.de/organisation/toyota.htm>>.
- [15] Internetové stránky společnosti Tusculum, a.s. Dostupné z WWW <http://www.jitona-tusculum.cz/Onas_Tusculum.htm>.
- [16] Interní materiály společnosti Tusculum, a.s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1. Pohyby, práce a plýtvání
- Obr. 2. Materiálový versus informační tok
- Obr. 3. Postup při mapování hodnotového toku
- Obr. 4. Kreslení dodavatelsko – odběratelských řetězců
- Obr. 5. Kreslení informační větve
- Obr. 6. Celkový poměr času přidávajícího hodnotu a celkové průběžné doby výroby
- Obr. 7. Přeprava materiálu kolejovým vozíkem
- Obr. 8. Pohled na lakovací linku
- Obr. 9. Obývací stěna CANTO
- Obr. 10. Komoda 7285
- Obr. 11. Lakovací box
- Obr. 12. Prostorové uspořádání pracoviště montáže
- Obr. 13. Grafická mapa současného stavu
- Obr. 14. Stojany na přemontované dílce u kování
- Obr. 15. Stojany na přemontované dílce
- Obr. 16. Nevyužitý prostor s uloženým materiálem pohled 1
- Obr. 17. Nevyužitý prostor s uloženým materiálem pohled 2
- Obr. 18. Olištovací stroj
- Obr. 19. Kování dílců
- Obr. 20. Příprava korpusu
- Obr. 21. Stahování částí korpusu
- Obr. 22. Stahovací zařízení
- Obr. 23. Schnutí hotového korpusu
- Obr. 24. Předmontáž zásuvek
- Obr. 25. Předmontáž dveří

Obr. 26. Nové uložení kartonů u balení

Obr. 27. Pracoviště balení

Obr. 28. Demonstrace přesunů na montáži před změnou

Obr. 29. Demonstrace přesunů na montáži po změně

Obr. 30. Kompletace komod

Obr. 31. balení hotových výrobků

Obr. 32. Pracoviště počátku nové montážní linky

Obr. 33. Kompletace na válečkové trati

Obr. 34. Finální pracoviště povrchové úpravy a balení

Obr. 35. Prostorové uspořádání pracoviště montáže po změně

Obr. 36. Grafická mapa budoucího stavu

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tab. 1. Sortiment výrobků na truhlářské dílně

Tab. 2. Sled činností při montáži komody 7285

Tab. 3. Informace z montáže pro sestavení mapy hodnotového toku

Tab. 4. Informace z lakovny pro sestavení mapy hodnotového toku

Tab. 5. Sled operací u čela zásuvky

Tab. 6. Informace z obráběcí dílny pro sestavení mapy hodnotového toku

Tab. 7. Úspora časů na montáži

Tab. 8. Informace z montáže po provedených změnách

Tab. 9. Ekonomické zhodnocení projektu

Graf 1. Objem výroby sortimentu podle objednávek

Graf 2. Srovnání celkových výrobních časů před a po změně

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Kusovník CANTO komoda 7285-01.
- P II Součásti sestavy CANTO.
- P III Typy sestav CANTO.

PŘÍLOHA P I: KUSOVNÍK CANTO KOMODA 7285-01.

Název	Jednotka	Množství
Dílce		
Deska	ks	2
Dveře 350,5x1244	ks	2
Dveře350,5x700	ks	2
Čelo zásuvky	ks	1
Římsa 420x840	ks	1
Půda	ks	3
Bok	ks	2
Záda 774x1250	ks	1
Záda 774x 873	ks	1
Vlys spojovací	ks	1
Lišta svlaková	ks	8
Vlys okrasný	ks	2
Sokl	ks	1
Srázová lišta 35x1221	ks	1
Srázová lišta 35x684	ks	1
Bok zásuvky	ks	2
Zadek zásuvky	ks	1
Dno zásuvky	ks	1
Úchytka	ks	5
Upevňovací špalík	ks	10
Vymezení 41x142	ks	4
Vymezení 30x65	ks	3
Police	ks	4
Špalík	ks	5
Lepidlo MEKOL 1001	kg	0,017
Kolík 6x30	ks	5
Kolík 8x35	ks	43
Kolík 6x25	ks	5
Kování		
Vrut 3,5x40 SNK	ks	4
Vrut 3,5x35 SNK	ks	4
Vrut 3x15 SNK 1001	ck	0,02083
Vrut 4x50 NR.15.41.902	ck	0,29167
Vrut 3x10 NR. 1001	ck	0,02083
Vrut 3,5x15 NR. 1001	ck	0,25
Vrut 4x30 NR. 1171	ck	0,10417
Vrut 3,5x35 NR. 1201	ck	0,25
Spona 92/15 NK HZ	mk	0,0625
Spona 351/20 EXTRA TVRDY KOV	mk	0,01667
Závěs ST.110 MEPLA	ks	10
Destička montážní	ks	10
Výsuv Quadro	pa	1
Sklapka magnetická	ks	2
Balení		
Pěnový PE 1/1000	m	1,8
Karton TOPECO C.V. 50680-BA,CO,LI	ks	4
5VRKR 815X420X1100	ks	2
Samolepící páska PP 38mmx66m	m	5,3

7073 regál levý 7-polc+sokl 2158 432,3 320 483,5 24,5 230 220

7075 regál pravý 7-polc+sokl 2158 432,3 320 483,5 24,5 230 220

7184 komoda levá 2208 483 590 2208

7185 komoda pravá 2208 483 590 2208

7186 komoda levá 2208 483 590 2208

7187 komoda pravá 2208 483 590 2208

7284 komoda 4-dver.+1-zás. 2208 483 840 2208

7285 komoda 4-dver.+1-zás. 2208 483 840 2208

703501 police 483,5-sko 7017 483,5 24,5 230 220

703502 police 483,5-sko 7018 483,5 24,5 230 220

703503 police 763-sko 7019 483,5 24,5 230 220

703504 police 974-sko 7020 483,5 24,5 230 220

703601 police 513-sko 7021 483,5 24,5 230 220

703801 police 491,5 7022 483,5 24,5 230 220

703803 police 974 7023 483,5 24,5 230 220

703804 police 483,5 703901 483,5 24,5 230 220

703902 police vnitřní 763 483,5 24,5 230 220

7047 TV podstavec 730 154,5 790 483 154,5

7064 TV podstavec 100 154,5 940 483 154,5

7063 TV podstavec 950 154,5 781 781 154,5

7099 rohový regál s TV polici 781 781 154,5

7091 rohový regál s TV polici 781 781 154,5

7054 police rohová 781 781 154,5

7049 vložka 800 2-zás.+nlika 800 320 188

7059 police rohová-oblauk 781 781 154,5

7010 osvětlení 781 781 154,5

7704 konferenční stůl 1300 720 1460

7705 konferenční stůl 1000 740 1000

7709 jídelní stůl 1600 740 920

7714 jídelní stůl 1900 740 920

7715 jídelní stůl rozkládací 1900 740 920

704201 stojka ukonč. -levá 2158 380 32,5 2158

704202 stojka ukonč. -levá 2158 380 32,5 2158

704203 stojka ukonč. -pravá 2158 380 32,5 2158

7135 police 4+sokl +kom. klopnou 320 475 320

7134 police 5+sokl 320 475 320

7133 police 4+sokl 320 475 320

7438 komoda 2-dv.+2-zás. 942 1302 425 942

7440 komoda 2-dv.+6-zás. 942 1302 425 942

7441 komoda 4-dv.+3-zás. 942 1302 425 942

7442 komoda 4-dv.+3-zás. + nlika 942 1302 425 942

7443 komoda 2-dv. 942 1302 425 942

7444 přiborník 425 1302 425 942

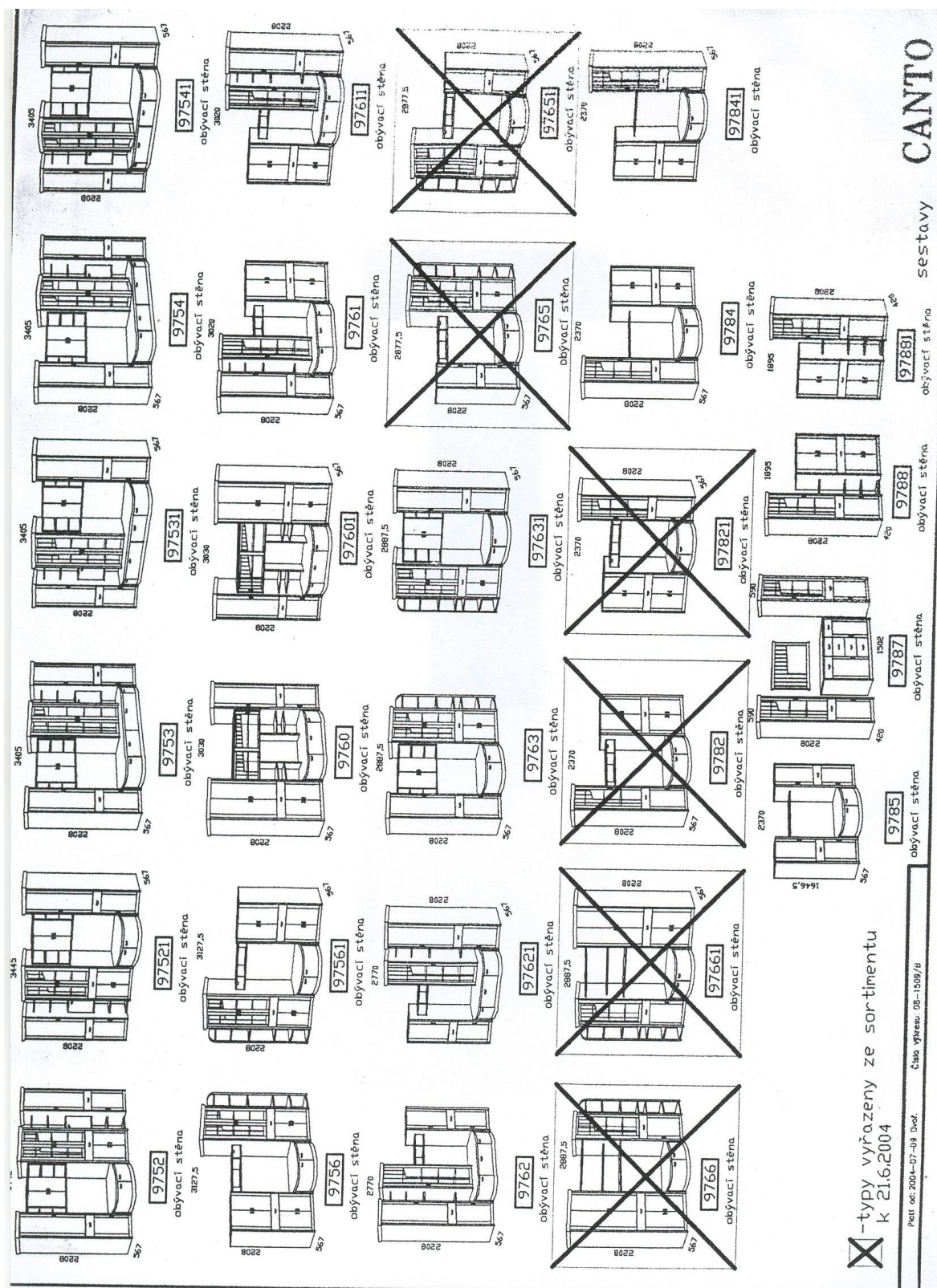
7445 přiborník 425 1302 425 942

7446 přiborník 425 1302 425 942

7447 vitřina 425 1302 425 942

7805 závěsná zrcadla 7805 425 1302 425 942

PŘÍLOHA P III: TYPY SESTAV CANTO.



✗ -typy vyřazeny ze sortimentu
k 21.6.2004

Průt. od 2004-07-03 Dvoj.

Číslo výřezu: 08-1509/8

sestavy CANTO