

Analýza úzkých miest v spoločnosti Doka Drevo, s.r.o.

Henrich Horváth

Bakalárská práca
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Henrich Horváth**
Osobní číslo: **M11001**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza úzkých míst ve firmě DDS s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši vztahující se k oblasti problematiky úzkých míst ve výrobě.
- Zpracujte literární prameny vztahující se k oblasti úzkých míst ve výrobě.

II. Praktická část

- Provedte analýzu úzkých míst ve vybrané společnosti.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a na jejich základě formulujte doporučení k odstranění úzkého místa.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- BASL, Josef, Pavel MAJER a Miroslav ŠMÍRA. Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 213 s. ISBN 80-247-0613-x.
- COX, James F a John G SCHLEIER. Theory of constraints handbook. 1. vyd. New York: McGraw-Hill, c2010, xxxvi, 1175 s. ISBN 978-0-07-166554-4.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- KERKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

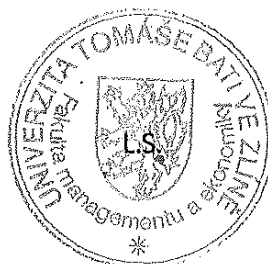
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Veronika Šišková
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: 22. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 16. května 2014

Ve Zlíně dne 22. února 2014

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PREHLÁSENIE AUTORA BAKALÁRSKEJ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému;
- na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

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

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

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

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

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

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohou užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně 15.05.2014


.....

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

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je odhalit a zanalyzovat úzká místa ve společnosti DOKA Drevo, s.r.o. Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou pomocí odborné literatury zpracovány informace z oblasti plánování, štíhlé výroby, jakožto i postupy a nástroje pro odstranění úzkých míst.

Praktická část se zabývá konkrétní situací podniku řešenou na základě výsledků vstupní analýzy. Práce je zaměřená především na možnosti zlepšení plánování, využití informačních systému a implementaci nástrojů štíhlé výroby, které pomáhají navýšit kapacity zařízení. V závěru práce byly společnosti navrženy konkrétní postupy k odstranění odhaleného úzkého místa.

Klíčová slova: úzké místo, plánování výroby, štíhlá výroba, teorie omezení

ABSTRACT

The aim of Bachelor thesis was to reveal and analyze bottlenecks at the company DOKA Drevo, Ltd.

The Bachelor thesis is divided into two parts, theoretical and practical. In theoretical part I have elaborated main information about production planning, lean manufacturing, as well as basic data how to eliminate / remove bottleneck in process.

Practical part deals with particular situation in company based on entry analysis. I've focused on ways how to improve production planning, utilisation of informatik systems and implementation of lean production tools increasing capacity of production equipment. At the end I have proposed activities to eliminate revealed bottleneck in process.

Keywords: bottleneck, production planning, lean manufacturing, theory of constraints

Rád by som sa poďakoval spoločnosti DOKA DREVO s.r.o. , predovšetkým pánovi Ing. Miroslavovi Piliarkinovi, za možnosť spracovania mojej bakalárskej práce, za poskytnutie údajov a informácií o spoločnosti, rozšírenie svojich vedomostí v odbore riadenia výroby a kvality a za možnosť praxe v tejto prosperujúcej spoločnosti.

Rovnako tak úprimne ďakujem pani Ing. Veronike Šiškovéj, za vedenie mojej bakalárskej práce, ktorú som pod jej vedením vypracoval a cenné rady, ktoré mi pri jej spracovaní poskytla.

„Co slyším, to zapomenu. Co vidím, si pamatuji. Co si vyzkouším, tomu rozumím.“

Konfucius

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PLÁNOVANIE VÝROBY	11
1.1 CIELE A TYPY SPRÁVNEHO PLÁNOVANIA	12
1.1.1 Základné činnosti plánovania riadenia materiálového toku	13
1.2 PODNIKOVÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY PRE PLÁNOVANIE	13
1.2.1 Definícia ERP	14
1.2.2 Funkčné moduly ERP	14
1.2.3 Systémy EDI.....	16
2 TEÓRIA OBMEDZENÍ	17
2.1 ČO ROZUMIEME POD OBMEDZENÍM A KDE HO MÔŽEME HLADAŤ.....	17
2.2 ZÁKLADNÉ METRIKY TOC	17
2.3 KROK 1: NÁJDI SKUTOČNÉ OBMEDZENIE SYSTÉMU.....	19
2.4 KROK 2: MAXIMALIZUJTE VYUŽITIE OBMEDZENIA PRE DOSIAHNUTIE NAJLEPŠIEHO VÝSLEDKU CELÉHO SYSTÉMU.....	21
2.4.1 Metóda 5S.....	22
2.4.2 Vizualný management.....	23
2.4.3 TQM – Total Quality Management.....	24
2.5 KROK 3: PODRIADTE VŠETKY OSTATNÉ ČINNOSTI A PROCESY OBMEDZENIU	24
2.6 KROK 4: ODSTRÁNENIE / ROZŠÍRENIE OBMEDZENIA	26
2.6.1 SMED	26
2.6.2 TPM.....	27
2.6.3 Poka-Yoke	29
2.6.4 Jidoka.....	29
2.7 KROK 5: OPAKUJTE POSTUP KROKOV 1 AŽ 4	29
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	31
3 FIRMA DOKA DREVO S.R.O.....	32
3.1 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA.....	33
3.2 VÝROBNÝ PROGRAM	34
3.2.1 Portfólio spoločnosti.....	35
3.3 VÝROBNÉ PLÁNOVANIE	37
3.3.1 Dlhodobé plánovanie.....	37
3.3.2 Strednodobé plánovanie výroby	37
3.3.3 Krátkodobé plánovanie výroby	37
3.3.4 Operatívne plánovanie výroby	38
3.4 VYBRANÝ PRODUKT STEG PREGLEJOVAČKY /PLÁŠTE	38
3.5 VÝROBNÝ POSTUP	39
4 ANALÝZA ÚZKEHO MIESTA.....	41
4.1 MAPA HODNOTOVÉHO TOKU	41
4.2 OEE	43

4.3	MAXIMÁLNE VYUŽITIE ÚZKEHO MIESTA.....	45
4.3.1	Metóda 5S a Vizualný management.....	46
4.3.2	TQM- Problem Solving Story	46
4.3.3	Jidoka.....	48
4.4	PLÁNOVANIE VÝROBY PRI POUŽITÍ MODELU DRUM- BUFFER- ROPE.....	48
5	ODPORÚČANIE PRE ĎALŠIE ROZŠÍRENIE ÚZKEHO MIESTA	51
5.1	NEUSTÁLE ZLEPŠOVANIE	51
5.2	TPM.....	51
5.3	SMED	52
	ZÁVER	53
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	55
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	58
	ZOZNAM OBRÁZKOV	59
	ZOZNAM TABULIEK	60

ÚVOD

Spoločnosť DOKA DREVO, s.r.o. (ďalej len DDS) je proexportne orientovaná spoločnosť so sídlom v Banskej Bystrici. Viac ako 90% celkovej produkcie spoločnosti je určená na export a iba niekoľko zvyšných percent sa predáva na domácom trhu. Čo sa veľkosti týka, DDS spracúva najväčší podiel celoslovenskej zásoby ihličnatých drevín, čo znamená, že je to najväčší slovenský spracovateľ dreva. Je to hlavne vďaka pružnému reagovaniu na požiadavky trhu, inováciám, dokonalému poznaniu konkurencie a rýchlemu reagovaniu na zmeny na trhu. Zdrojom premien sú meniace sa požiadavky, náročnosť zákazníkov, dôsledky celosvetovej finančnej krízy a správanie sa dodávateľov.

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce, ktorej názov je „analýza úzkych miest v spoločnosti Doka Drevo, s.r.o.“ je identifikovať a následne analyzovať takzvané úzke miesta v spomínanej spoločnosti, aby nedochádzalo k zbytočným materiálnym a kapacitným stratám, ktoré by mohli ovplyvniť postavenie spoločnosti ako na slovenskom, tak na globálnom trhu.

Aby sme dosiahli stanovený cieľ, budeme používať analýzy a metódy, ktoré sa využívajú pri plánovaní výroby, ako je napríklad metóda TOC (Theory of constraints) - ktorá je postavená na predpoklade maximálneho využitia úzkeho miesta. Charakterizujeme podnik a priblížime si výrobný proces spoločnosti. Ďalej analyzujeme súčasný stav systému plánovania výroby v podniku.

Výsledkom tejto bakalárskej práce bude návrh na odstránenie identifikovaného úzkeho miesta v spoločnosti DOKA DREVO, s.r.o. na základe zozbieraných údajov a ich analýzy a teda upevnenie postavenia Banskobystrickej DDS na trhu.

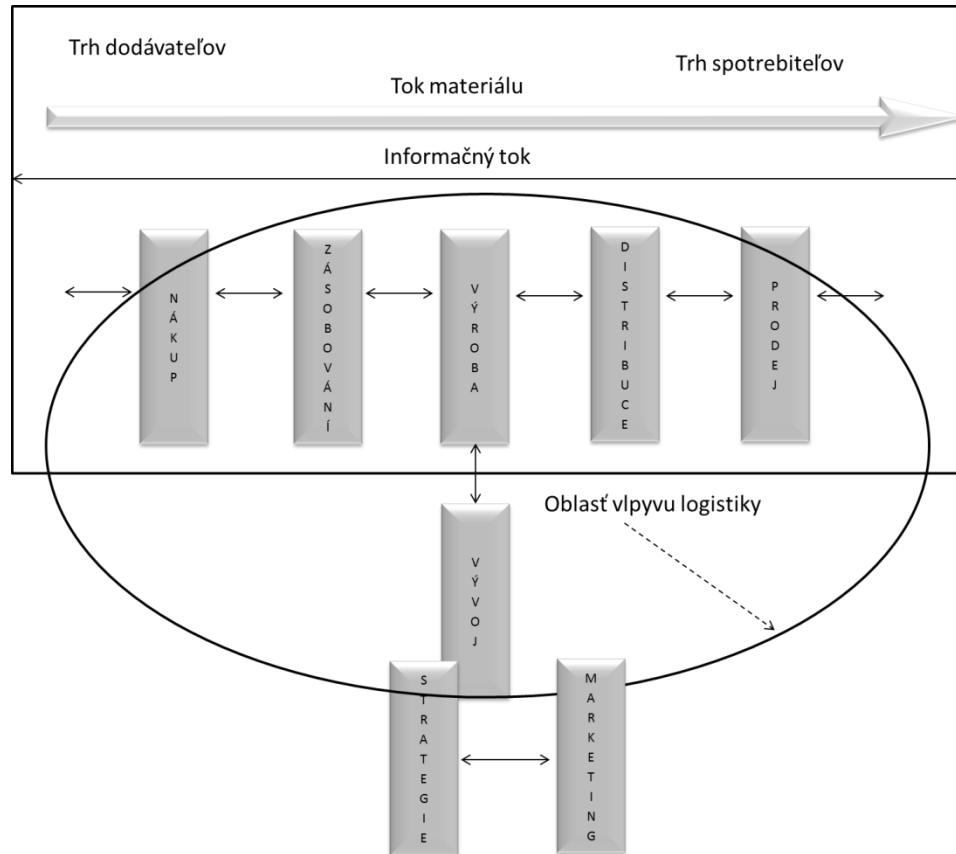
I TEORETICKÁ ČÁST

1 PLÁNOVANIE VÝROBY

Americká organizácia The Council of Logistic Management (CLM) hovorí, že logistické riadenie je plánovací proces, realizácia a riadenie efektívneho výkonného toku a skladovania tovaru či služieb a informácií z miesta vzniku do miesta spotreby, pričom cieľom tohto procesu je uspokojiť požiadavky zákazníkov.

Z definície vyplýva, že logistické riadenie patrí k hlavným firemným procesom. Logistické riadenie sa jednoducho povedané zaoberá efektívnym tokom zásob a surovín vo výrobe a hotových výrobkov z miesta vzniku do miesta spotreby.

Dôvod, prečo je logistický proces pre firmu životne dôležitý je, že môže ovplyvniť zisky, ktoré firma na trhu dosahuje a tak oslabiť, poprípade posilniť jej pozíciu na trhu. Ak podnik nezabezpečí efektívne a účinné riadenie toku vstupných materiálov, môže to ovplyvniť výrobný proces a firma nemusí byť schopná vyrábať načas, poprípade sa môže výroba úplne zastaviť, pričom môže dochádzať k finančným sankciám, prípadne zníženie počtu a objemov nových zákaziek. Tento systém je opísaný na nasledujúcom obrázku. (Sixta, 2009, s.22-23)



Obrázok 1: Oblasť vplyvu logistiky (Sixta, 2009, s.23)

1.1 Ciele a typy správneho plánovania

Vo všeobecnosti rozoznávame niekoľko typov plánovania. Medzi ne patria strategické, dlhodobé, strednodobé a krátkodobé plánovanie.

Predmetom strategického plánovania je výber trhov, na ktorých chce firma podnikat', sortiment ktorý chce ponúkať a distribučné kanály, ktorými chce svoje produkty predávať. Dĺžka sa zvyčajne pohybuje od troch rokov.

V rámci dlhodobého plánovania firma rozhoduje o investíciách, budovách a kapitáloch, v rozmedzí 1 až 3 rokov.

Strednodobé plánovanie súvisí s plánovaním kapacít a skupiny výrobkov zvyčajne v dobe jedného roku.

Krátkodobé plánovanie súvisí s operatívnym plánovaním a rozvrhovaním strojov v dobe jedného dňa až jedného roku. Práve toto krátkodobé plánovanie bude dôležité v mojej bakalárskej práci.

Aby bolo plánovanie a riadenie výroby správne, musí sa zamerať na nasledujúce body:

- Vysoká neochvejnosť termínov
- Vysoké a rovnomerné využitie kapacít
- Krátka priebežná doba
- Nízke stavy zásob na pracovisku
- Vysoká dodávateľská pohotovosť
- Vysoká informačná pohotovosť
- Vysoká flexibilita
- Nízke náklady na zabezpečenie
- Vysoká pohotovosť materiálu
- Výšenie plánovacej istoty

Tieto ciele budú dosiahnuté za predpokladu, že firma má vhodnú štruktúru plánovania a riadenia výroby. Tá je zobrazená v nasledujúcej tabuľke, pričom základom je spoločná dátová základňa, od ktorej sa ďalej rozvíja plánovanie výroby a riadenie výroby. Súčasťou plánovania výroby je zostavenie hlavného výrobného programu, dobové plánovanie a kapacitné bilancovanie, rozvrhovanie výroby a plánovanie výroby. Súčasťou riadenia

výroby sú len dve časti a to zadanie zákaziek a dozor nad ich priebehom. (Legát, Stávek, 2012)

Tabuľka 1 Štruktúra plánovania a riadenia výroby, vlastné spracovanie

Spoločná dátová základňa	Plánovanie výroby	Plánovanie výroby
		Zostavovanie hlavného výrobného programu
		Dobové plánovanie a kapacitné bilancovanie
		Rozvrhovanie výroby
	Riadenie výroby	Zadanie zákaziek
		Dozor nad priebehom zákaziek

1.1.1 Základné činnosti plánovania riadenia materiálového toku

Pri riadení výroby je neodlúčiteľnou časťou riadenie materiálového toku. V tomto toku rozlišuje Sixta štyri hlavné body, a to:

1. Predvídanie materiálových požiadaviek
2. Zisťovanie možných zdrojov a získavanie materiálu
3. Dopravenie a uloženie materiálu do podniku
4. Monitorovanie stavu materiálov ako bežného aktíva

Cieľom týchto štyroch bodov je celkové riadenie oblasti materiálov v podniku a tým riešiť ich problémy z celopodnikového hľadiska, a zároveň ich z celopodnikového hľadiska optimalizovať. (Sixta, 2009, s.25)

1.2 Podnikové informačné systémy pre plánovanie

V dnešnej dobe je neodmysliteľnou súčasťou každého podniku podnikový informačný systém, a to nielen z dôvodu, že človek by nebol sám schopný sám riadiť materiálne a informačné toky, ale aj skutočnosť, že tieto informačné systémy zahŕňajú veľké spektrum faktorov, ktoré ovplyvňujú chod podniku. Tieto informačné systémy nazývame odborné ERP. Pri svojom nástupe boli prijímané s nedôverou, no časom sa stali konkurenčnou výhodou, ktorá podnikom lákala nespočetne veľa nových zákazníkov. Tieto systémy je možné definovať ako systémy, ktoré sú schopné riešiť plánovanie všetkých kľúčových

podnikových procesov na všetkých úrovniach podnikovej architektúry. (Korejs, Rákosník, 2008)

1.2.1 Definícia ERP

Definícia celopodnikových aplikácií typu ERP sa zameriava na niekoľké stránky ich prínosu pre podnik. Jedna z definícií, ktorá sa používa v zahraničí znie:

„ERP systémy predstavujú softwarové nástroje, používané k riadeniu podnikových dát. ERP systémy pomáhajú podnikom v oblasti dodávateľského reťazca, prímu materiálu, skladového hospodárstva, prijímaním objednávok od zákazníkov, plánovanie výroby, expedícia tovaru, účtovníctvom, riadením ľudských zdrojov a v ďalších podnikových funkciách. (Somers and Nelson)“

(Basl, 2008, s. 67)

Podľa Basla je možné prínosy ERP klasifikovať do niekoľkých skupín, na základe toho, aký druh prínosu firme zaistia:

- Strategický prínos – napríklad zistenie zákazníckych potrieb a budovanie ich lojality.
- Čiastočná konkurenčná výhoda – napríklad skrátenie doby vybavenia zákazky.
- Zvýšenie konkurencieschopnosti – kvalitné a rýchle komunikačné procesy s dodávateľmi či odberateľmi.
- Posilňovanie dobrého mena podniku – vo vzťahu k verejnosti, odberateľom a dodávateľom
- Zvyšovanie výkonnosti a kvality podnikového riadenia – skracovanie doby interných procesov
- Zaisťovanie základnej schopnosti prevádzkovať podnik
- Robenie základných firemných procesov, ako napríklad vedenia účtovníctva a logistiky (Basl a Blatíček, 2008, s. 172)

1.2.2 Funkčné moduly ERP

Podľa Basla (2008, s. 66) sa systémom ERP pokrývajú hlavne dve hlavné funkčné oblasti, medzi ktoré patrí logistika a financie. Okrem nich sa ERP ešte zameriava na personalistiku, respektíve radenie ľudských zdrojov (Human Resource). Jedná sa o spracovanie informácií použiteľných pre získanie, optimálne naplánovanie a využívanie pracovníkov.

V kontexte ERP zahŕňa logistika celú podnikovú logistiku, čiže nákup, skladovanie, výrobu, predaj a hlavne plánovanie zdrojov. Oblasť plánovania je najčastejšie založená na princípoch MRP (Manufacturing resource planning). Čo sa týka financií, tie zahrňujú nákladové, investičné a finančné účtovníctvo, ďalej samozrejme podnikový controlling. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77)

Hlavné činnosti podniku, ktoré s ERP a jeho funkčnými oblasťami súvisia, sú:

- Správa kmeňových dát
- Dlhodobé, krátkodobé a strednodobé plánovanie zdrojov potrebných pre realizácie obchodných zákaziek
- Riadenie realizácie týchto zákaziek z hľadiska dodržovania termínov
- Plánovanie a zladžovanie nákladov realizácie, hlavne výroby
- Spracovanie výsledkov všetkých aktivít do finančného účtovníctva a controllingu

(Basl, 2008, s. 66-72)

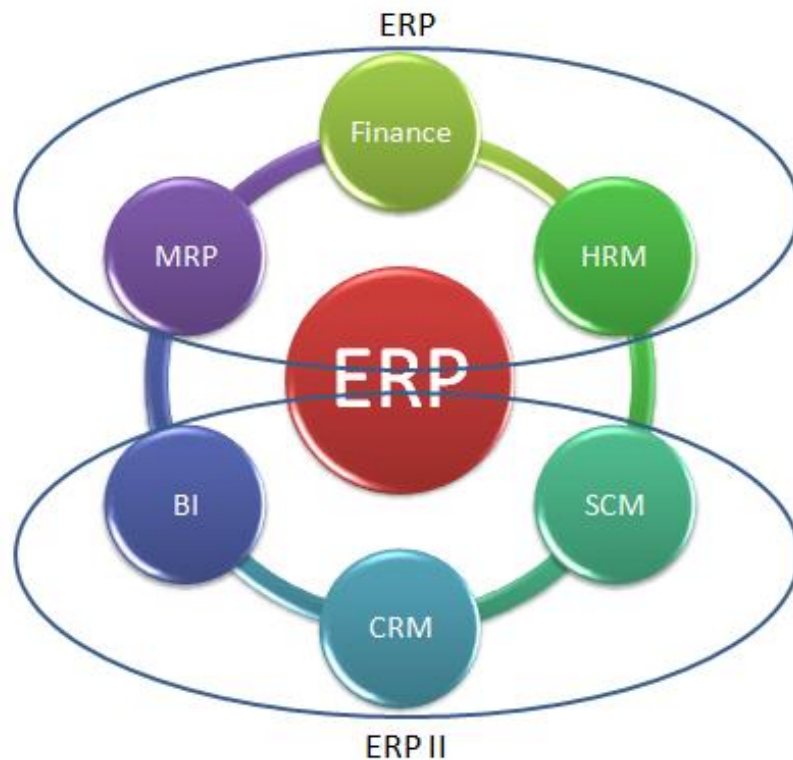
S príchodom internetu došlo k vonkajšej integrácii podniku, a to hlavne vo dvoch základných rovinách:

- Vznik elektronického obchodovania (e-business a e-commerce), pri ktorom dochádza k náhrade súčasných procesov digitalizovanou podobou a ďalej k existencii nových procesov vrátane predajných kanálov
- Vo funkčnom rozšírení ERP prostredníctvom integrácii podnik a jeho IS s okolím, smerom ku zákazníkom, dodávateľom a partnerom v podobe rozšíreného ERP II, niekedy nazývaného extended ERP.

Novovzniknuté ERP II sa teda rozšírilo o tri hlavné časti a to:

- SCM – Supply Chain Management, čiže riadenie dodávateľského reťazca,
- CRM – Customer Relationship Management – charakteristický riadením vzťahov so zákazníkom,
- BI – Business intelligence v preklade manažérsky informačný systém.

(Basl, 2008, s.87)



Obrázok 2 : Moduly ERP a ERP II, (Vlastné spracovanie)

1.2.3 Systémy EDI

Systém EDI, alebo inak nazývaná elektronická výmena dát, funguje bez príspevia človekom, na základe výmeny štruktúrovaných správ podľa vopred dohodnutých štandardov. Výmena správ prebieha medzi aplikáciami, ktoré využívajú počítače na úrovni ako národných, tak nadnárodných spoločností. Jedná sa hlavne o dáta obchodných transakcií zhrnutých do funkčných skupín, pričom funkčná skupina môže byť napríklad súhrn všetkých objednávok podniku. (Lukoszová, 2012, s. 118 – 120)

2 TEÓRIA OBMEDZENÍ

V dobe, kedy sa začína objavovať systém MRP II, rozšírený o JIT a TQM, sa začína v podnikoch objavovať aj teória TOC, čiže Theory of Constraints. Základy tejto teórie boli definované v knihe E.Goldratta – The Goal, so zameraním na úzke miesta vo výrobných systémoch. Metóda TOC vznikla za účelom maximalizácie prietokov úzkym miestom, pričom jej hlavným cieľom je dlhodobo dosahovať maximálny zisk. (Tuček a Bobák, 2006, s. 90 ; Cox a Schleier, 2012, s. 3)

2.1 Čo rozumieme pod obmedzením a kde ho môžeme hľadať

Obmedzenie je všetko, čo bráni organizácií v pokroku a dosiahnutia cieľov. Vo výrobnom procese je obmedzenie nazývané tiež úzkym miestom procesu – bottleneck.

Pri pohľade na výrobné zdroje rozumieme akýkoľvek zdroj, ktorého kapacita je rovná alebo menšia ako požiadavka na tento stroj umiestnená. Ak je kapacita zdroja väčšia ako požiadavka, nejedná sa o obmedzenie systému. Okrem výrobných zdrojov môžeme nájsť obmedzenia aj v

- marketingu- pokiaľ nie je schopný zabezpečiť dostatok objednávok, vznikajú nám nevyužitú kapacitu.
- riadení, smerniciach - nariadenia, kvôli ktorým ľudia nemôžu robiť viac a lepšie.
- čase- dlhý čas dodávky, ktorý odradzuje zákazníkov a tí odchádzajú.
- postojoch ľudí- neochota, napätie, slabá komunikácia a kooperácia. (Krišťák, 2012)

2.2 Základné metriky TOC

Za hlavné ciele podniku považujeme zarábanie peňazí a obhájenie pozícií na trhu. Aby podnik dosiahol tieto ciele, musí zjednotiť záujmy jednotlivých podnikových útvarov a záujmových skupín.

Úspešnosť a efektívnosť podniku sa meria podľa základných finančných ukazovateľov. Medzi ne patrí čistý zisk, ROI (návratnosť investícií) a CF, inak pomenovaný manévrovací priestor. Tieto tri finančné ukazovatele však nie vždy ukazujú správnu cestu k naplneniu hlavného cieľa. Preto TOC priniesol niekoľko metrík, ktoré dokážu s pomocou zamestnancov a manažérov podporiť rozhodovanie či správanie podniku.

Patria medzi ne:

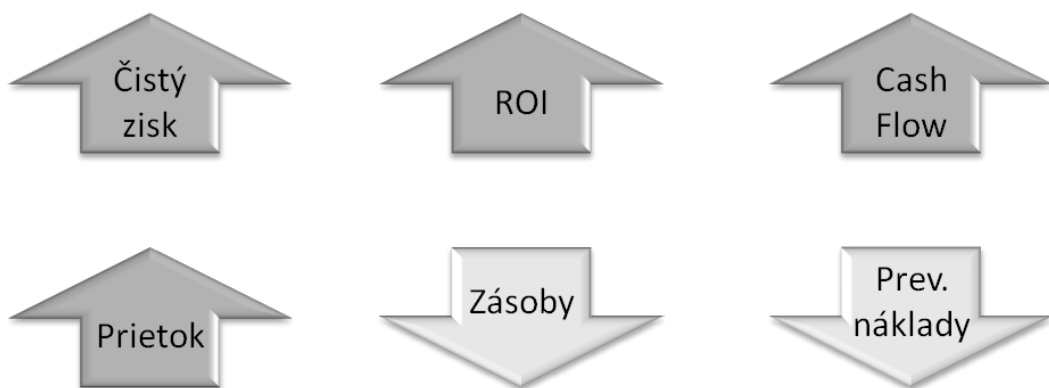
- Prietok, ktorý sa počíta na základe hodnoty zákazky , od ktorej odčítavame variabilné náklady. Meria hlavne finančnú výkonnosť firmy.
- Investície, ktoré sú viazané v podniku, napríklad na tovare kúpeného za cieľom predaja.
- Prevádzkové náklady, teda peniaze, ktoré boli vydané na vlastnú transformáciu zásob na predajné produkty. (Tuček a Bobák, 2006, s. 93; Basl, Majer a Šmíra, 2013, s. 32)



Obrázok 3: Základná paradigma podniku podľa TOC (Vlastné spracovanie)

Za pomoci myslenia, ktoré sa zameriava na odstraňovanie obmedzení, sa usilujeme o dosiahnutie stanovených cieľov, ktoré sú dané v presne určenom poradí.

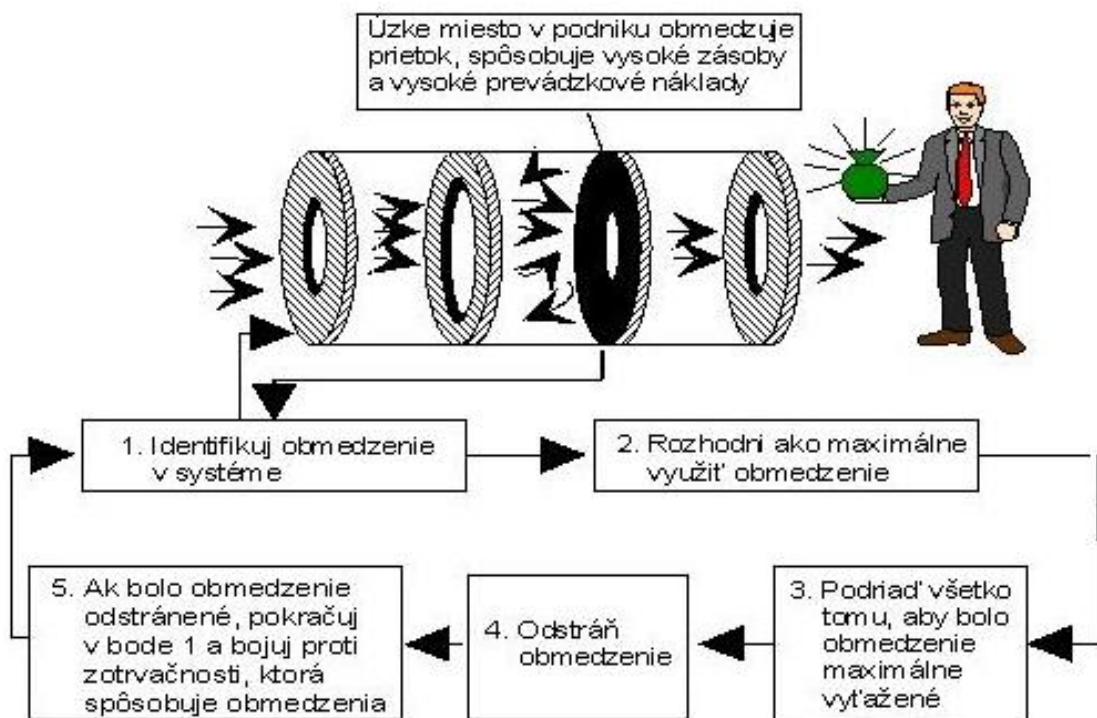
- Maximalizácia prietoku
- Minimalizácia zásob
- Minimalizovanie prevádzkových nákladov (Krišťák, 2012; Basl, Majer a Šmíra, 2013, s.32-34)



Obrázok 4: Trendy dôležitých metrik k dosiahnutiu podnikového cieľa

(Vlastné spracovanie)

Teória obmedzenia je postavená na 5 hlavných krokoch, ktoré pomáhajú nájsť a odstrániť úzke miesto podniku.



Obrázok 5 : 5 krokov TOC, (Krišťák, 2012)

2.3 KROK 1: Nájsi skutočné obmedzenie systému

Medzi najpoužívanejšie metódy, ktoré vyhľadávajú úzke miesta sú metódy OEE – všeobecná efektivita stroja a VSM mapovanie hodnotového toku. Čo sa týka samotného OEE, tak to je percento času z plánovanej doby výroby, ktoré by vyrobilo rovnaký počet kusov, ak by fungovalo bez strát. Tieto straty rozdeľujeme do 6 skupín, ktoré sú umiestnené v 3 podskupinách, a to:

- Straty z dostupnosti (D)
- Straty z výkonu (V)
- Straty kvality (K)

Vo všeobecnosti sa za efektívne využitie stroja považuje využitie väčšie ako 85%. Treba si však uvedomiť skutočnosti ako bolo toto percento vypočítané a na akých hodnotách stojí kalkulácia. Úzke miesto nasledovne hľadáme na základe najnižšej efektivity stroja. (Mašín, 2003, s. 38- 40)



Obrázok 6 : OEE, (Vlastné spracovanie)

VSM sa využíva pri synchronizácii tokov, ako jedna z metód štíhlej výroby. Je to vizuálny nástroj, ktorý ukazuje činnosti s pridanou a nepridanou hodnotou. Úlohou VSM je mapovať tok materiálov od zákazníka k dodávateľovi a zakresliť jednotlivé procesy do mapy. (Rother a Shook, 1999, s. 14-16)

VSM je nástroj štíhlej produkcie, ktorý slúži na vytváranie pravdivých obrazov procesného toku. Považuje sa za najlepšiu cestu k identifikovaniu nepodarkov v procese. Výhody value stream mappingu sú:

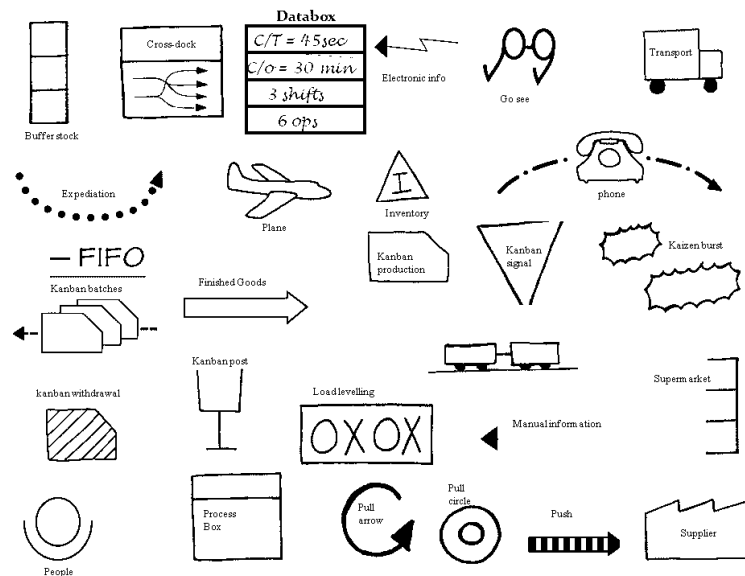
- Celkový tok výroby zahŕňajúci stavy a aktivity od expedície zákazníčkovi až k obdržaniu dodávaného materiálu.
- Tvorba budúceho stavu.
- Vizualizácia viacprocesového toku.
- Odhaľovanie zdrojov plytvania.
- VSM je základným jazykom pri diskusii o výrobných procesoch medzi jednotlivými oddeleniami.
- Jediný nástroj, ktorý zobrazuje spojitosť medzi informačným a materiálovým tokom.

Každé aktivity so sebou nesú aj isté rizika a obmedzenia, tie môžeme nájsť aj pri VSM, patrí sem napríklad:

- Problematické využitie pri premenlivých procesoch a výrobných programoch.
- Mapa zobrazuje proces len staticky, pri dynamických procesoch je potrebná dynamická simulácia na počítačoch.
- Nedoporučuje sa vytváranie mapy za kancelárskym stolom, je treba ísť priamo do výroby.

- Prvú verziu mapy je nutné overiť v tíme.

Pri mapovaní, využívame štandardný súbor znakov, pomocou ktorých tvoríme mapu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 45- 49)



Obrázok 7 : symboly VSM, (Earley, 2013)

2.4 KROK 2: Maximalizujte využitie obmedzenia pre dosiahnutie najlepšieho výsledku celého systému

Na využitie obmedzenia úzkeho miesta sa využíva niekoľko krokov, ktoré majú vylepšiť a zefektívniť výsledky celého podniku. Maximálne využitie úzkeho miesta v našom procese môžeme podporiť viacerými aktivitami, ku ktorým napríklad patrí:

- Školenie obsluhy úzkeho miesta, ktorá musí pochopiť význam využívania tohto miesta pre dosahovanie podnikových cieľov. Len kvalifikovaná obsluha môže byť zdrojom nápadov pre odstraňovanie plytvania na úzkom mieste.
- Eliminácia plytvania na obmedzení – na úzkom mieste musíme odstrániť plytvanie, pretože neprispieva k zvyšovaniu prietoku.
- Nadvýroba - úzke miesto by sme nemali zaťažovať výrobkami, ktoré idú na sklad.
- Nekvalita - na každom vykonávanom úseku operácie v úzkom mieste musíme zabezpečiť požadovanú kvalitu. Produkcia nekvalitných výrobkov nám odoberá kapacitu tohto obmedzenia.

- Nadbytočná a neefektívna práca – príkladom môže byť zbytočná manipulácia, hľadanie nástrojov, nevhodný layout pracoviska, čo spôsobuje množstvo neefektívnych činností.
- Meranie využitia a prietoku úzkym miestom - prostredníctvom správne nastavených ukazovateľov môžeme riadiť využívanie úzkeho miesta. Príčiny prestojov úzkeho miesta by mali byť vizualizované, aby sa na ne každý mohol zamerať. Overenou praxou je rovnako priebežné sledovanie využitia úzkeho miesta prípadne sledovanie vývoja OEE.

Tieto aktivity sú výsledkom zavedenia nasledujúcich metód. (Cox a Schleier, 2013, s. 101-112)

2.4.1 Metóda 5S

Metóda 5S patrí do oblasti štíhlej výroby je založená na obmedzení plytvania na pracovisku a pomáha nám vytvoriť funkčné a bezpečné pracovisko. Je založená na 5 krokoch.

- Seiri – hlavným cieľom prvého kroku 5S je separovanie, čo znamená oddeliť často používané nástroje na pracovisku, od tých menej používaných, čím sa uvoľní a sprehľadní pracovisko.
- Seiton – v druhom kroku pracujeme už len s položkami, ktoré na pracovisku reálne využívame a snažíme sa pre ne nájsť miesto podľa pravidiel zlatých zón.
- Seisto – krok, ktorý definuje časti pracovísk na miesta, ktoré je potrebné pravidelne čistiť a zároveň aj stanoví intervaly čistenia. Na jeho počiatku je dôležité kompletne vyčistiť celé pracovisko.
- Seiketsu – hlavným cieľom 4. kroku je štandardizovať aktivity vykonávané v prvých troch krokoch a tieto štandardy vizuálne zaviesť do štandardných operačných postupov pracoviska.
- Shitsuke – krok sebadisciplíny je považovaný za najdôležitejší krok metódy 5S, pretože v prípade, ak operátor nebude predošlé kroky dodržiavať, neeliminujeme plytvanie. (Bauer, 2012 s. 31-41)



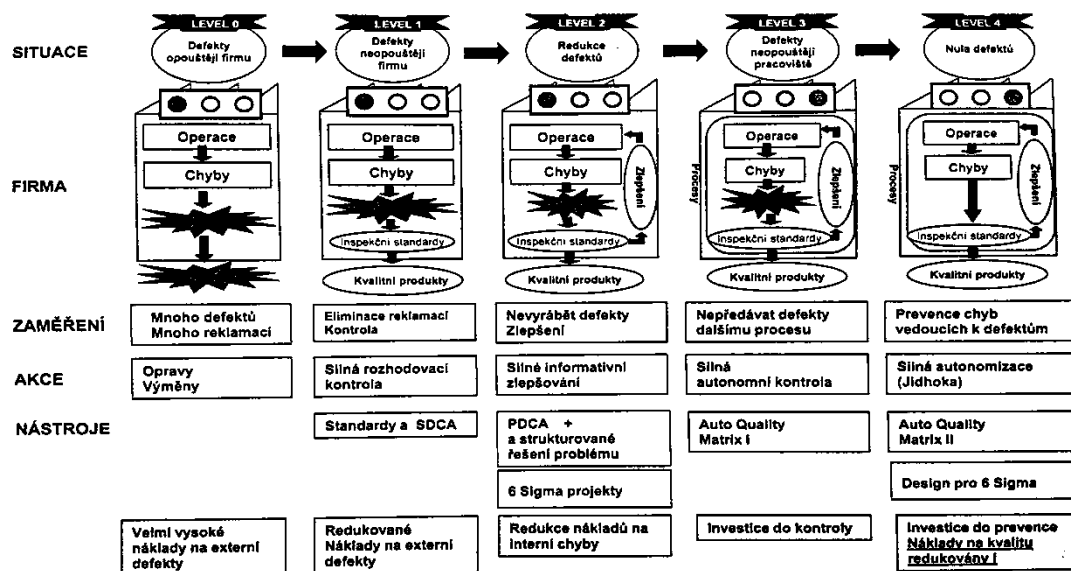
Obrázok 8 : pravidlo 5S, (Vlastné spracovanie)

2.4.2 Vizuálny management

- Pod vizuálnym managementom rozumieme súhrn grafických nástrojov, obrázkov a pomôcok, ktoré sprehľadňujú celý výrobný proces. Zároveň pomáha pochopiť problematiku všetkým zainteresovaným osobám. Viac než 80% informácií človek prijíma zrakom, a preto zobrazovať problematiku pomocou vizualizácií je najjednoduchším spôsobom ako samotný problém popísať. Vizuálny management je úzko spätý s metódou 5S, kde sa využíva v rámci štandardizácie. Medzi najčastejšie využívané vizuálne techniky patria: (Bauer, 2012, s. 43-45)
- Farebné kódovanie a značenie
- Obrázková dokumentácia
- Checklisty
- Nástenky a informačné tabule
- Signalizácie
- Kanbanové karty
- Atd'.

2.4.3 TQM – Total Quality Management

Táto filozofia smeruje k zvyšovaniu produktivity za súčasného zvyšovania akosti. To prispieva k znižovaniu strát z neakostnej výroby a zvyšovaniu spokojnosti zákazníkov. Predstavuje prístup zameraný na absolútne riadenie kvality. Má 5 úrovní, ktoré je možné vidieť na priloženom obrázku. (Tuček a Bobák, 2006, s 167-169; Bauer, 2012, s. 117-119)



Obrázok 9 : 5 úrovní TQM, (Bauer, 2013 s. 119)

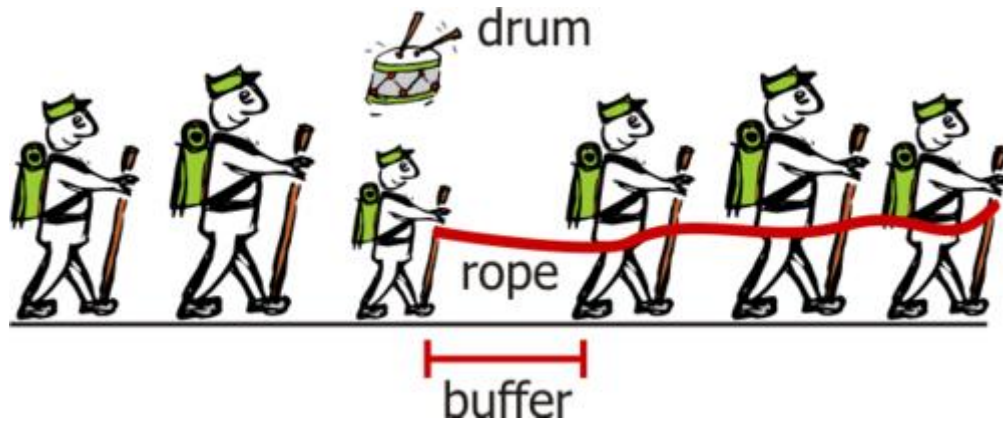
Aby bolo TQM vo firme úspešne zavedené, musia byť splnené nasledujúce body:

- Manažérske riadenie
- Zapojenie všetkých pracovníkov
- Firemná kultúra a tímová práca
- Aplikácia štatistických metód riadenia procesov
- Implementácia nástrojov riadenia a zabezpečovania kvality
- Neustála realizácia zlepšovacích návrhov- KAIZENov (Boledovič, 2007)

2.5 KROK 3: Podriad'te všetky ostatné činnosti a procesy obmedzeniu

Drum-Buffer-Rope (bubon – lano – zásobník)

Metóda DBR je zameraná na riadenie toku výroby tak, aby bolo maximálne využité úzke miesto.



Obrázok 10 : metóda DBR, (Wikipedia, 2013)

Drum – alebo v preklade bubon by sme mohli vysvetliť ako hlavný plán továrne. Existujú 3 hlavné faktory, ktoré treba pri tvorbe tohto plánu brať do úvahy.

- Určenie priority výroby
- Procesná veľkosť dávok
- Prepravná veľkosť dávok

Bubon nám ale udáva rytmus celej výroby tak, aby bol v súlade s požiadavkami zákazníkom na jednej strane a s kapacitným obmedzením výroby na strane druhej. Implementáciu DBR môžeme rozdeliť na niekoľko krokov, pričom krok prvý je identifikácia kritického výrobného zdroja. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 97-98)

Buffer – je v praxi považovaný za istý zásobník, pričom je ale dôležité rozoznávať rozdiely medzi kusovým a časovým zásobníkom.

- Časový zásobník reprezentuje pridanú priebežnú dobu výroby, pomocou ktorej umožňuje materiálu dosiahnuť plánovaný bod výroby o istý časový úsek skôr. Tým pádom zaisťujú ochranu prietoku výroby pred neplánovanými problémami výroby.
- Kusový zásobník predstavuje zásobu hotových výrobkov rozpracovanej výroby alebo nakupovaného materiálu. Vďaka nim je možné splniť zákaznícku objednávku aj vtedy, keď je dodacia lehota kratšia ako priebežná doba výroby.

Tieto zásobníky neznamenajú zvýšenie zásob systému, ani predĺženie priebežnej doby výroby, ale len presunutie zásob do strategických miest výroby. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s 103-104)

Lano – lano zaisťuje čo najjednoduchšiu synchronizáciu všetkých nekritických výrobných zdrojov. Funkcia lana spočíva v dvoch aktivitách. Tou prvou je vhodné vyťaženie

nekritických výrobných zdrojov. To znamená, že ich nepreťažuje a zároveň nespôsobuje mislokáciu medzi výrobnými zákazkami. Druhá aktivita spočíva v uvoľňovaní materiálu do výroby spôsobom, ktorý podporuje plánovaný prietok výroby ako celku. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, 111-112)

2.6 KROK 4: Odstránenie / rozšírenie obmedzenia

Odstránenie obmedzenia v procese podporíme zvýšením výkonu strojov.

2.6.1 SMED

SMED je ďalšou metodikou štíhlej výroby zameriavajúcou sa na znižovanie plytvania vo výrobných procesoch. Primárne sa zameriava na proces prestavenia výroby z aktuálneho produktu na iný a s cieľom tento čas minimalizovať. Ako napovedá názov, cieľom metodiky je skrátiť čas pretypovania výroby v čase 1-9 minút. (Boledovič, 2013)

Táto myšlienka bola vyslovená Shigeom Shingom, jedným z najúspešnejších japonských priemyselných inžinierov, ktorý pomáhal firmám dramaticky znižovať časy pretypovania. Jeho priekopnícka práca viedla k priemernej redukcii pretypovacích časov až o 94% (napr. z 90 minút na menej než 5 minút) vo veľkom spektre spoločností. (Boledovič, 2013)

Metodika SMED je nástrojom na odstránenie, poprípade rozšírenie úzkych miest procesu, kde časy na pretypovanie stroja / pracoviska predstavujú významné straty z kapacít stroja či linky. V súvislosti so skracovaním pretypovacích časov sa čím ďalej tým častejšie zmieňujú výrazy

- Quick Changeover (QCO)- a teda rýchla zmena do jednej minúty
- One-Touch Exchange of Die (OTED)- pretypovanie pomocou jedného dotyku (API, 2005)

Časom pretypovania rozumieme dobu od ukončenia výroby posledného dobrého kusu aktuálne výroby cez výmenu nástrojov/náradia, nastavenie nových parametrov až po výrobu prvého dobrého kusa novej dávky. (Kormanec, 2007)

Ukončenie výroby posledného kusu	Vymeniť nástroje, prípravky	Nastaviť nové miery	Stúčiasťka	Vložiť korekcie	Stúčiasťka	Dolaď	Ukončenie výroby 1 dobrého kusu	Kontrola 1 kusu
PRETYPOVANIE								

Obrázok 11: Aktivity, ktoré zahŕňa pretypovanie (Vlastné spracovanie)

Kroky zavedenia SMED:

Pred zavedením SMED sa všetky prvky pretypovania vykonávajú v čase, kedy je stroj odstavený. Tieto aktivity sú nazývané internými a zobrazujeme ich modro.

Čas pretypovania

1. krok – rozdeliť jednotlivé aktivity na externé- tie ktoré možno vykonávať počas chodu stroja a interné – tie ktoré musia byť vykonávané nevyhnutne, keď je stroj v nečinnosti

Interné aktivity

Externé aktivity

2. krok- presun čo najväčšieho počtu interných aktivít do aktivít externých, z toho vyplýva, že sa stále viac aktivít bude vykonávať počas chodu stroja a stále menej počas jeho odstavenia, tento presun sa vykonáva za pomoci napríklad vopred vykonaného ustanovenia, zjednodušenia upevňovania, vytvorenie prípravkov pre dávku, využitia pomocného pracovníka a pod.

Interné aktivity

Externé aktivity

3. krok – redukcia externého času pomocou organizácie pracoviska, využitia 5S a organizácie činností vo výrobnom úseku. Dochádza k eliminovaniu hľadania duplicitných prác, zbytočných pohybov, chôdze, atď.

Interné aktivity

Externé aktivity

4. krok – sa zameriava na redukcii celkového času potrebného na interné a externé pretypovanie výroby. Je postavené na štandardizácii dielcov a obdobných aktivít. (Kormanec, 2007)

2.6.2 TPM

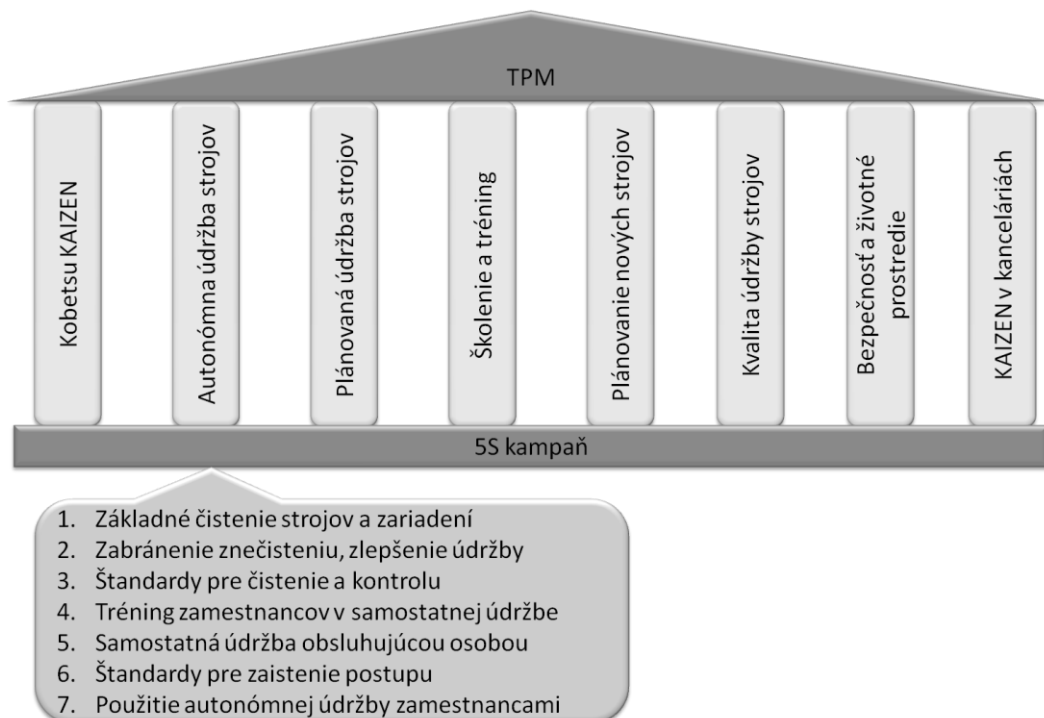
Skratka TPM v preklade znamená Total Productive Maintenance, v praxi sa však na TPM pozerá ako na koncept managementu produktivity výrobných zariadení. Jedná sa vlastne o aktivity, do ktorých sa zapoja všetci zamestnanci v dielni, aby tak zabránili zbytočnému prestoju a vadám na stroji.

„Chrání si svoj stroj a staraj sa oň vlastnými rukami“, takto znie motto metódy TPM, ktorá má za úlohu preniesť časť činností z oddelenia údržby priamo na operátora stroja. Ten by mal najlepšie poznať stroj, na ktorom pracuje a predbežne kontrolovať šraubíky a káble, aby sa predišlo ich uvoľňovaniu. Zároveň by mal nachádzať možné budúce poruchy stroja a pozorovať jeho abnormality. (Mašín a Vytlačil, 2002, s. 11-15)

Kľúčom k zavedeniu TPM je však samotný management firmy, ktorý má za úlohu odbúrať dlhoročne zaužívané zvyky. Aby bola metóda TPM zavedená úspešne, je nutné aby operátor porozumel stroju na ktorom pracuje a nadviazal k nemu istý vzťah.

TPM stojí na 5 základných činnostiach aby eliminovali prerušenie prevádzky:

- Používanie optimálnych podmienok pre prácu zariadenia
- Dodržovanie predpísaných prevádzkových podmienok
- Včasné diagnostikovanie a obnova poškodených kusov
- Odstraňovanie konštrukčných nedostatkov v zariadení
- Zdokonaľovanie schopností pracovníkov v oblasti obsluhy, diagnostiky a údržby (Košturiak a Frolík, 2006, s. 93-94)



Obrázok 12: piliere TPM (Vlastné spracovanie)

2.6.3 Poka-Yoke

Slovo Poka-Yoke je japonského pôvodu a v preklade označuje mechanický alebo elektronická identifikačný prostriedok chýb. Tieto chyby identifikuje skôr, ako sa zmenia na vadu. Táto filozofia je založená na niekoľkých prístupoch, a to: (Tuček a Bobák, 2006, s. 125)

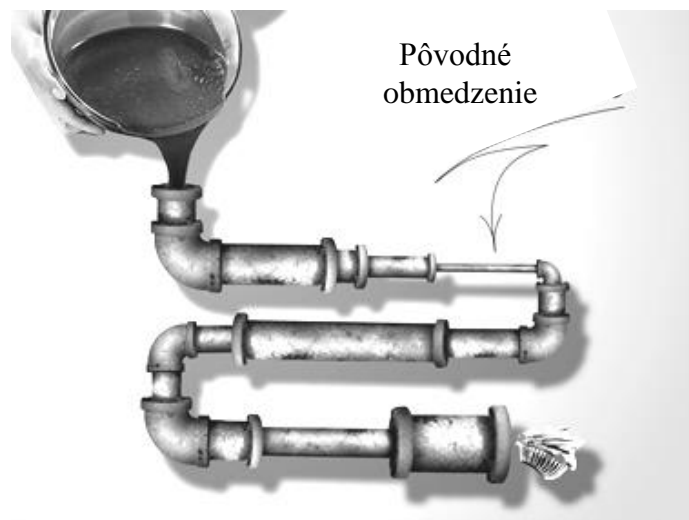
- Vytvorenie predpokladu pre bezchybnú prácu
- Zavedenie postupov zabráňujúcich vzniku chýb
- Systematické odstraňovanie už vzniknutých chýb
- Skúmanie výnimočných pracovných výsledkov

2.6.4 Jidoka

Systém Jidoka sa využíva na odstránenie nedostatkov, ako napríklad poškodenie stroja, čo môže zapríčiniť výroby mnohých nekvalitných kusov. Dá sa povedať, že sa zaoberá odlúčením ľudí od strojov za pomoci identifikačných prostriedkov. Tieto dokážu nájsť a upozorniť na nezhody a výkyvy vo výrobe. (Tuček a Bobák, 2006, s.123)

2.7 KROK 5: Opakujte postup krokov 1 až 4

Ak sa vám podarilo predošlými krokmi podarilo aktuálne obmedzenie odstrániť, vráťte sa ku kroku číslo 1 a zabráňte zotrvačnosti, aby sa stala novým obmedzením.



Obrázok 13 (Michaelides, 2008)

Ironiou je, že v prípade, keď odstránime jedno úzke miesto, vznikne ďalšie. Dá sa to popísať na príklade, keď sme zväčšili kapacity skladu, novým úzkym miestom sa stal

samotný trh, kde nie sme schopný nový počet výrobkov predat'. Jedná sa len o pohľad na systém. To je dôvod, prečo sa nespočetne veľa krát vraciame ku kroku číslo 1 a snažíme sa odstraňovať úzke miesta.

Postup implementácie:

- Zostavte tím vrcholového managementu
- Workshop na definovanie kľúčového problému, obmedzenia a cieľov spoločnosti
- Tréning metód TOC a príprava akčných plánov
- Analýza a definovanie úzkych miest
- Ak nemá podnik úzke miesta, zahájime projekt zoštíhlenia
- Projekty na elimináciu úzkych miest
- Vyhodnotenie a ďalší postup (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 140-148)

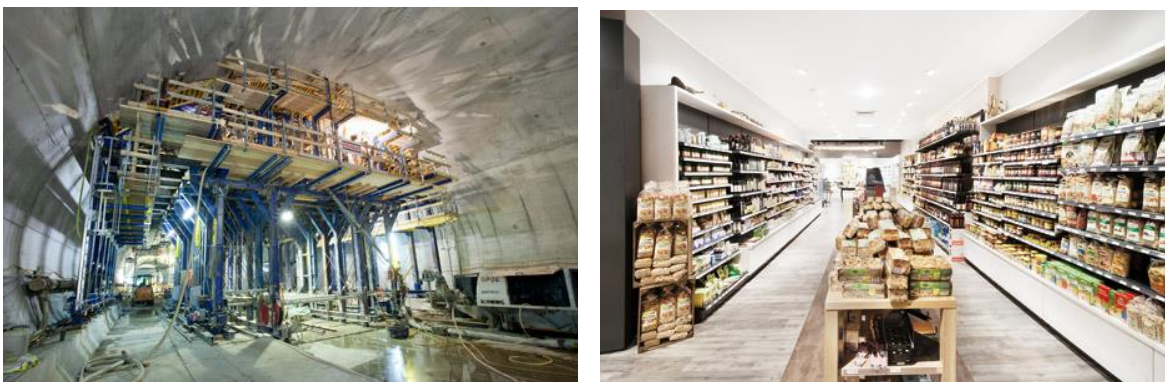
II PRAKTICKÁ ČÁST

3 FIRMA DOKA DREVO S.R.O.

V nasledujúcej časti sa zameriam na stručný popis spoločnosti, v ktorej som svoju bakalársku prácu vypracovával, jej históriu, vznik, portfólio a hlavné aktivity. Spoločnosť DOKA Drevo, s.r.o. spadá do rakúskej skupiny Umdaschgroup, ktorú v pár vetách rovnako charakterizujem.

Umdasch je jeden z najstarších a najtradičnejších rakúskych rodinných podnikov zaberajúcich sa spracovaním dreva. Jeho počiatky siahajú do roku 1868, kedy v meste Amstett začalo spracovanie dreva a pomohlo tak vzostupu remeselných práce v tejto oblasti. Prvé debniace dosky boli vyrobené v roku 1956 na výstavbu elektrárne v Persenbeurg.

Súčasťou Umdashgroup sú v súčasnosti dve divízie, až 75 % všetkých aktív skupiny Umdasch tvorí výroba debniacich dosiek pre stavebníctvo, ktorá je v kompetenciách tzv. divízie DOKA Group. Zvyšok, pod divíziou s názvom Umdasch-shop-fitting, tvorí zariaďovanie interiérov obchodov a ostatnú obchodnú činnosť.



Obrázok 14: Portfólio Doka Group (naľavo), Umdasch-shop-fitting (napravo)

Slovensko je jednou zo 70 krajín, v ktorej má skupina Undaschgroup svoju pobočku. V rámci koncernu Umdasch group, je po celom svete zamestnaných približne 7000 zamestnancov. Banskobystrická pobočka DDS zamestnáva približne 320 zamestnancov, čím sa radí medzi najväčšej lokálne výrobné firmy a v najbližšej dobe sa pripravuje prijímanie nových zamestnancov.

História DDS, s.r.o. siaha do roku 1994, presnejšie 29.11.1994, kedy vznikla firma Doka Smrečina, ako Joint-Venture dvoch firiem, ktorých záujem bol v spracovaní ihličnatého dreva. Tieto firmy boli Doka Industrie, ktorá sídli v Amstettene a firmy Smrečina, a.s. so sídlom v Banskej Bystrici. Sídlom firmy bolo Cesta k Smrečine 11. Následne v roku 1997

materská spoločnosť D.I. GmbH odkúpila od Smrečiny vlastnícky podiel a stala sa 100% vlastníkom, vtedy už premenovanej firmy DDS, s.r.o. . Smrečina a DDS sa od vtedy vyvíjali ako dve rôzne spoločnosti a v roku 2013 Smrečina, a.s., po neúspešnej investícií, ohlásila svoj zánik .

Primárne zameranie slovenskej DDS je výhradne vo výrobe trojvrstvových debniacich dosiek o veľkosti 21 mm a 27 mm, ktoré sa radia k špičke vo svojom segmente. Z výmetov, teda nevyužitých zbytkov z výroby, sa ďalej lisujú plášte na výrobu latovkových stredov. Ďalší vedľajší produkt piliny sa skladujú v dvoch silách a predávajú sa na trhu ako materiál na ďalšie spracovanie.



Obrázok 15: Ukážky portfólia DOKA Group

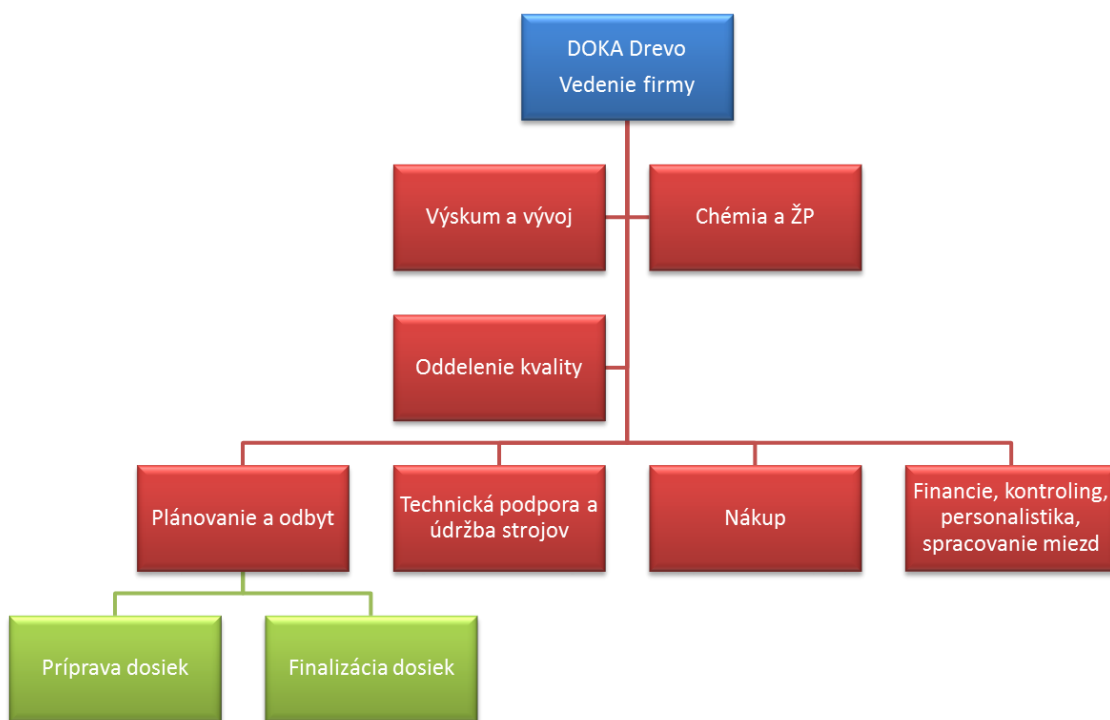
3.1 Organizačná štruktúra

Banskobystrická pobočka, ktorá zamestnáva cez 300 ľudí, je vedená riaditeľom slovenského pôvodu. Aby však bola zachovaná kontrola a vedenie rakúskou materskou spoločnosťou, pobočka spadá pod vyššiu organizačnú jednotku vedenú rakúskym riaditeľom.

Špeciálne umiestnenie v organizačnej štruktúre majú oddelenia kvality, výskumu a vývoja a nakoniec chémie a životného prostredia spadajúce priamo pod vedenie podniku.

Klasické usporiadanie je typické zase pre oddelenia plánovania, nákupu, financií a personalistiky, či technickej podpory a údržby.

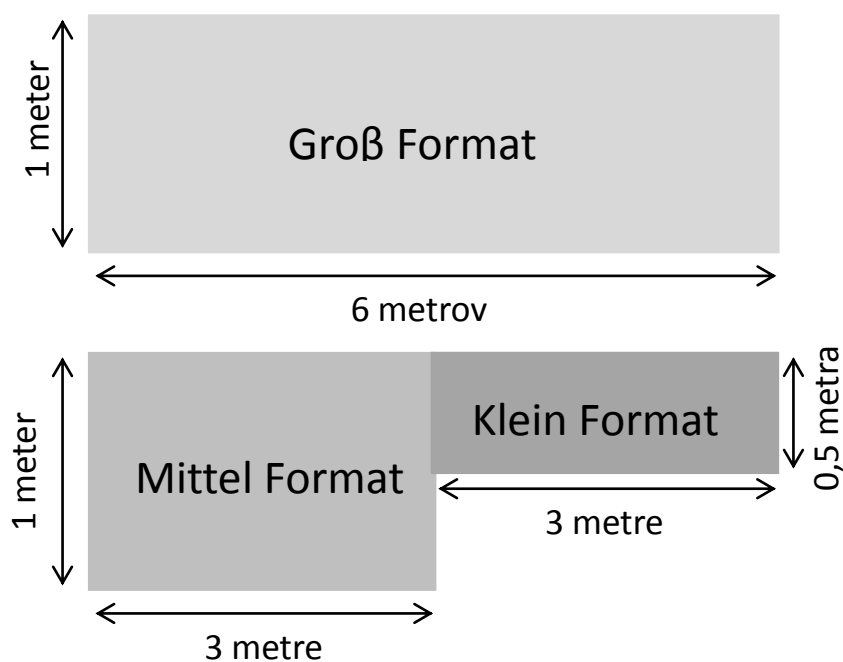
Oddelenie plánovania a odbytu pokrýva úsek prípravy dosiek a finalizácie dosiek.



Obrázok 16: Organizačná štruktúra banskobystrickej spoločnosti DDS (Vlastné spracovanie)

3.2 Výrobný program

Celý výrobný program sa zaoberá výrobou troch formátov debniacich dosiek. Tie sú rozdelené podľa veľkosti. Najväčší z nich sa nazýva Groß Format, nasleduje Mittel Format

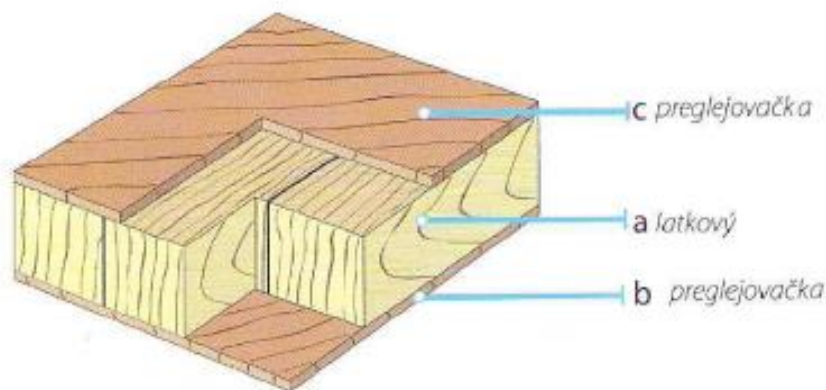


Obrázok 17: typy formátov dosiek (Vlastné spracovanie)

a najmenším z nich je Klein Format. Všetky tri formáty sa vyrábajú zo smrekového dreva, hlavne kvôli jeho výborným fyzikálnym a mechanickým vlastnostiam.

Čo sa týka dodávateľov, DDS ich má hneď niekoľko ako tuzemských, tak aj zahraničných. Medzi najväčších dodávateľov patrí Mayer-Menhold a Rettenmaier z Rakúska. Zo Slovenských dodávateľov to sú hlavne LESY SR, píla Červená skala a OPL Poniky. Každý z dodávateľov, však musí plniť prísne interné normy, ktoré sa týkajú hrúbky, dĺžky, vlhkosti a chýb dodávaného reziva.

Na ďalšom obrázku máme všeobecný detail stavby debniacej dosky, ktorú je možné si vo firme DDS objednať v dvoch základných hrúbkach, a to v hrúbke 21 mm a 27 mm. Zároveň sa tieto dosky rozlišujú aj kvalitatívne, pričom každá doska má vlastné označenie, ako napríklad ECO, PF, DF KPH a podobne. Medzi kľúčové charakteristiky debniacich dosiek patrí odolnosť voči vysokým teplotám, nepodliehavosť tvarovým zmenám, a zároveň odolnosť voči extrémnym poveternostným vplyvom. Pre unikátne vlastnosti sa spomínané debniace dosky využívajú hlavne pri ojedinelých stavbách ako sú napríklad vodné priehradky, mosty, či dokonca jadrové elektrárne. Rovnako sa nevyklučuje použitie pri výstavbe budov. Čo sa týka obrátkovosti dielcov, je približne 30 ž 40 násobná.



Obrázok 18 Trojvrstvá debniaca doska (Interné zdroje DDS)

3.2.1 Portfólio spoločnosti

Debniaca doska FF20

- Povrch tejto trojvrstvovej smrekovej dosky je upravovaný morením, ktoré pomáha navýšiť kvalitu tejto smrekovej dosky. Čo sa týka dokončovania a špecializácie dosky, to prebieha v Amstettene.

Debniaca doska 3 Splus

- Latovková, spravidla trojvrstvová smreková doska sa používa v konštrukčných častiach stavebníctva – hlavne pri betónovaní, kde vytvára súvislý povrch. Špecifické pre dosku 3 Splus je jej upravená hrana, ktorá je obohatená o impregnačnú emulziu Doka. Vyrába sa v 21 a 27 mm. V Amstettene sa doska ešte dopracúva a nanášajú sa na ňu nátery, ktoré predlžujú životnosť dosky.

Typ ECO

- Patrí medzi najdostupnejšie debniace dosky na trhu. Použitý materiál je zo smrekového sortimentu K, ktorý dopomohol znížiť cenu dosky. Povrch je potretý močovino-melaníiovým lepidlom s prídavkom živice, čo umožňuje doske odolávať aj zlým poveternostným podmienkam.

Typ Proframe – Panel

- Rohy tejto dosky sú chránené plastovým rámom, ktorý zvyšuje životnosť produktu. Dosky sú klasicky finišované v Amstettene.

Typ 3 s CUT

- Doska využívaná pri stavbe lešení a tých častí stavby, po ktorých sa často premávajú zamestnanci. Považuje sa za cenovo dostupnejšie.

Typ 3 SO

- Latovková debniaca doska skladajúca sa z 3 vrstiev vytvára konštantný betónový povrch, pričom jej povrch tvorí močovino-melamíniové živicové lepidlo. Vyznačuje sa extrémnou odolnosťou voči poveternostným podmienkam a dokončuje sa v Amstettene.

Gitterboxy

- Tieto špeciálne dosky sa využívajú pre dná a steny prepravných debien. Sú vyrobené z vykrátených GF lamiel a následne zalisované.

3.3 Výrobné plánovanie

3.3.1 Dlhodobé plánovanie

Dlhodobé plánovanie sa vykonáva raz ročne a plánuje sa vždy na rok dopredu. Za kľúčový ukazovateľ pri dlhodobom plánovaní sa považujú odbytové objednávky minulého roku. Do plánovania avšak vstupujú aj očakávania predstavenstva a predbežné opatrenia pre maximálne a minimálne odbytové množstvá, za dané časové obdobie v oblasti zdrojov. Za tieto zdroje považujeme hlavne ľudskú prácu, stroje a materiál.

Prvkami plánovania sú ukazovatele ako obrat, fixné náklady, cash flow, krycí príspevok a hospodársky výsledok. Celé plánovanie slúži hlavne na odhalenie a predbežné odstránenie rizík, ktoré sa môžu vyskytnúť. Porada ohľadne dlhodobého plánu sa z pravidla koná raz ročne, a to na centrále firmy, pretože navrhnuté riešenia musí schvaľovať predstavenstvo spoločnosti.

3.3.2 Strednodobé plánovanie výroby

Základ tohto plánovania vychádza z dlhodobého plánovania, pričom ale už s konkrétnejším pohľadom na úsek troch mesiacov. Plánovanie prebieha raz za mesiac a je pripravený na nasledujúce tri mesiace. Plánovanie prebieha v spolupráci so všetkými oddeleniami DDS, s.r.o. s oddelením DOKA spracovanie reziva (DHV).

Okrem kapacít sa plánuje aj odbyt a zmennosť na linkách. Vždy sa plánuje hneď niekoľko, spravidla 3-5 alternatív. Z týchto alternatív sa vyberá tá najvhodnejšia. Tá by mala zohľadňovať aj reálny vývoj na trhu a dostupnosť výrobných zdrojov.

3.3.3 Krátkodobé plánovanie výroby

Krátkodobé plánovanie je zamerané na jeden mesiac. Ako základ na plánovanie sa využíva strednodobý plán a zároveň sa využíva na overenie aktuálnosti a správnosti odhadu tohto plánu. Informácia ohľadne odhadu dopytu je zasielaná z materskej spoločnosti, a to z oddelenia DHV. Táto informácia sa predáva na pravidelných stretnutiach, ktoré sa uskutočňujú raz týždenne. Na tejto porade sa preberá aj aktuálna situácia na zahraničných trhoch a prebiehajúce akcie.

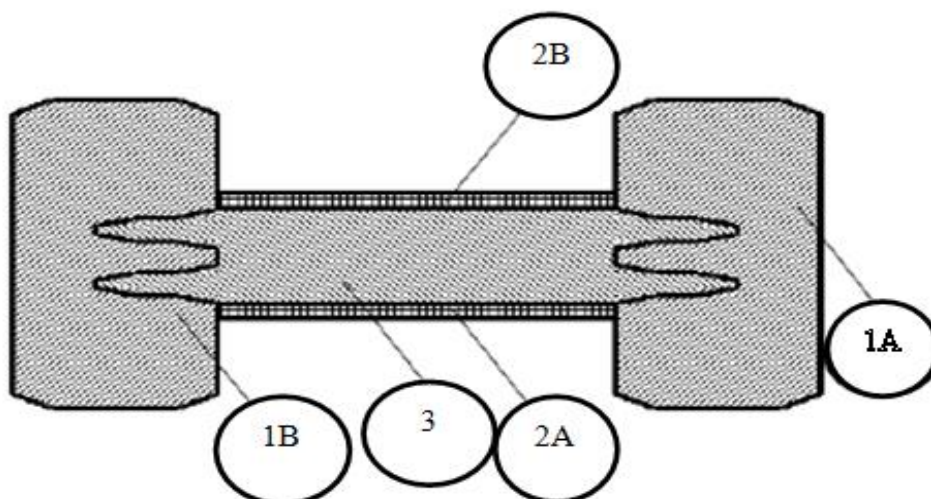
3.3.4 Operatívne plánovanie výroby

Najdôležitejšou informáciou pre operatívne plánovanie je plán odbytu prvého mesiaca. Za tento plán je zodpovedný disponent plánovania a je tvorený každý týždeň. Disponent sa zároveň stará o to, aby bol na sklade dostatočný počet zásob. Stav zásob podlieha každodennej kontrole spolu so stavom vyexpedovaného tovaru a množstva objednávok. Získané informácie sú podávané denne konateľom spoločnosti a v prípade neočakávaného nárastu objednávok sa výroba plánuje operatívne. Problém môže nastať v situácii, keď je na sklade malé množstvo dosiek, a vtedy je ohrozený export dosiek odberateľom.

Cieľom operatívneho plánu vo firme DDS je teda týždenný plán výroby, spolu s podrobnosťami ohľadne strojov, na ktorých sa budú produkty vyrábať. Rozdielov medzi operatívnym plánovaním dosiek a polotovarov je hneď niekoľko. Polotovary sa narozdiel od dosiek plánujú na celý mesiac, v metroch štvorcových, vo fixnom množstve, ktoré je zdelené vedúcemu výroby. Zároveň sú im predané aj presné termíny určené pre expedíciu týchto polotovarov, ktoré smerujú do centrály spoločnosti v Amstettene.

3.4 Vybraný produkt STEG preglejovačky /plášte

Steg plášte sú využívané ako súčiastky na konštrukciu stavebných nosníkov. Jedná sa vlastne o vrchné krycie plášte, ktoré slúžia na vystuženie stredovej časti nosníkov.



Obrázok 19: STEG lamela (Interné zdroje DDS)

Legenda: 1A Horná pásnica | 1B Dolná pásnica | 2A Pravá STEG lamela | 2B Ľavá STEG lamela | 3 Jadro stojany nosníka

STEG plášte sú plášte s rozmermi 3013x509x5,6mm. Svojou konštrukciou, vzhľadom a kvalitou sú zhodné s ECO plášťami, zásadný rozdiel je v hrúbke plášťov, ktorý je voľným okom nepozorovateľný, a preto je potrebné STEG plášte skladovať samostatne. Zabalené STEG plášte sa budú transportovať do Amstettenu, kde sa STEG plášte rozmieta na STEG lamely šírky 123 mm. Po rozmietaaní a vytriedení sa použijú STEG lamely ako bočné krycie lamely na konštrukciu stavebných nosníkov. Z pravej a ľavej strany stavebného nosníka zabezpečujú jeho pevnosť. Konštrukčné použitie STEG plášťov na finálnom výrobku je zobrazené na obrázku číslo 13.

3.5 Výrobný postup

V tejto podkapitole popíšem výrobný postup výrobku STEG. Ten je pre nás predmetný ako pre mapovanie procesu, tak pre určenie OEE. Výroba prebieha na 4 pracoviskách APZ 200, APZ 302, APZ 304 a APZ 305.

Pracovisko APZ 200

Na pracovisku sa spracúvajú dva druhy reziva, S 819 a S 839. Tie sa vysokozdvížnými vozíkmi navozia do haly 1, kde je pracovisko umiestnené. Následne prebieha proces zakresľovania chýb na rezivo a vmanipulovanie chýb pomocou kapovacej píly. Takto spracované rezivo je podľa požiadavku a potreby frézované na variabilné dĺžky, tie sú na seba nadpájané a nakoniec zalisované. Výstupom tohto pracoviska je dĺžkovo nadpájané rezivo s rozmermi 6060x25x110 mm.

Pracovisko APZ 302

Jeho predmetom je výroba STEG masívov. Dĺžkovo nadpájané rezivo s rozmermi 6060x25x110 mm sa kapovacou pilou vykráti na rozmery 3030x25x110 mm. 4 strany reziva sa opracujú frézou a zlepia v lise bočnými stranami. Vzniká tak masívna jednotka STEG s rozmermi 3031x24x509 mm. Následným stohovaním polotovaru na podkladové hranoly vzniká paleta, ktorá musí vychladnúť a lepidlo použité na jej výrobu vyzrieť.

Pracovisko APZ 304

Na pracovisku sa vykonávajú tri hlavné činnosti, hobľovanie, rozmietaanie a nakoniec brúsenie. Na začiatku je vrchná a spodná časť masívu zrovnaná. Procesom rozmietaania je masív rozrezaný na 3 kusy pričom tieto formáty je potrebné pomocou egalizačného zariadenia prebrúsiť na nevyspravené plášte s rozmermi 3013 x 509 x 5,6 mm.

Pracovisko APZ 305

Posledným procesom pri výrobe finálneho produktu je vyspravovanie nevyspravených STEG plášťov. Na výkon tejto činnosti slúžia vyspravovacie automaty. Potom dochádza k automatickému triedeniu plášťov, a to buď na vykrátenie alebo do drviča. Výstupný sortiment má rozmery 3013x509x5,6 mm, balí sa po 360 kusov v balíku a páskuje sa kovovou páskou.

4 ANALÝZA ÚZKEHO MIESTA

Prvým krokom pri analýze úzkeho miesta je jeho definovanie. K odhaleniu úzkeho miesta použijem dva prostriedky, mapu hodnotového toku, ktorá nám ukáže jednak veľkosť medzioperačných zásob (tie vypovedajú o problémových miestach v procese) a index pridanej hodnoty celého procesu. Úzke miesto odhalíme aj vďaka cyklickému času jednotlivých pracovísk. V rámci mapy hodnotového toku, ale nebudeme brať do úvahy efektivitu pracovísk. Tú si následne prepočítame osobitne a úzke miesto takto buď potvrdíme alebo odhalíme problémy, s ktorými sa potykajú iné pracoviská (napríklad vysoká zmätkovitosť výroby) a napriek kratšiemu cyklickému času je toto pracovisko pre nás kritické.

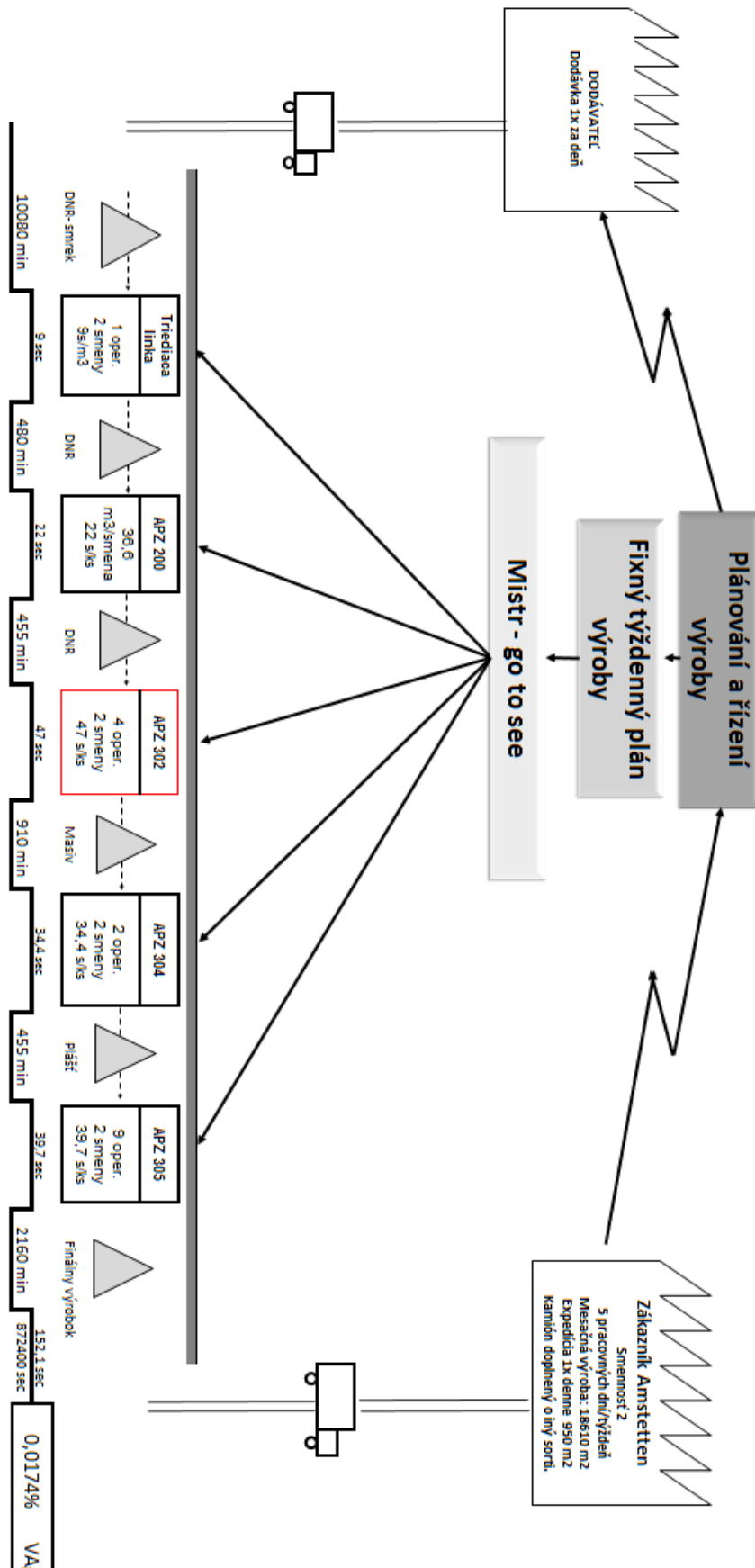
4.1 Mapa hodnotového toku

Mapa hodnotového toku nám ukazuje reálny stav zásob, času cyklu, lead time a rozpracovanosti vo výrobnom procese. Mapovanie prebieha od konca procesu, v tomto prípade expedičného skladu, po začiatok procesu, teda vstupný materiál. Tento priebeh je z dôvodu, že mapovanie ja v podstate obraz zákazníkovoho požiadavku, a preto z tohto požiadavku aj musíme vychádzať. Ďalším dôvodom je, že pri mapovaní od konca zachytíme celú rozpracovanú výrobu, nemôže sa stať, že niektoré medzizásoby vynecháme, prípadne nám „uniknú“.

Zákazníkom v našom prípade je pobočka v Amstettene, ktorá odoberá dosky na výrobu finálneho výrobku pre koncových zákazníkov. Zákazník je charakterizovaný frekvenciou dodávania, veľkosťou dávky a informáciou o doplnení kamiónu iným sortimentom.

Pri mapovaní som bral do úvahy niekoľko údajov. V súvislosti so skladovaním finálneho produktu a polotovarov som charakterizoval tento proces v časovej jednotke, v minútach. Samotné výrobné postupy obsahujú informácie o počte operátorov, ktorí obsluhujú dané pracovisko, počte zmien, počas ktorých sa na danom pracovisku vyrába a nakoniec cyklickom čase daného pracoviska v sekundách.

Náš dodávateľ je charakterizovaný frekvenciou dodávania surového materiálu do výroby. Mesačné plánovanie má spoločnosť prepojené so zákazníkom v Amstettene. Plánovanie prebieha cez SAP. Na jeho základe si banskobystričká pobočka vytvára fixný týždenný plán, podľa ktorého vyrába. Operatívne zmeny v plánovaní riadi samotný majster výroby.



Obrázok 20: Mapa hodnotového toku (Vlastné spracovanie)

Ten priebežne kontroluje stav zásob a v prípade nedostatku je oprávnený prejsť na výrobu iného výrobku. Výsledkom mapy hodnotového toku je Index pridanej hodnoty, tzv. Vai. V tomto prípade je to hodnota 0,0174%. To znamená, že z celkového času, ktorý výrobok trávi v spoločnosti od vstupného materiálu po expedíciu, je len %,0174 prídávajúcí hodnotu. Ostatnú časť tohto intervalu nie je produktu prídavaná žiadna hodnota a teda čaká v niektorom z medziskladov či skladu. Index pridanej hodnoty som získal práve podelením súčtu cyklických časov pracovísk súčtom času, ktorý výrobok stojí v sklade. Z mapy hodnotového toku dokážeme vyčítať úzke miesto na základe cyklického času pracovísk. Keďže všetky stroje pracujú v rovnakom počte zmien, je práve cyklický čas rozhodujúcim faktorom v tejto mape. Stroj / pracovisko / s najvyšším cyklickým časom spracuje za určitý časový úsek menej polotovarov než ostatné. Pri pohľade na mapu hodnotového toku, nám ako úzke miesto procesu vzhľadom k cyklickému času vychádza pracovisko APZ 302.

4.2 OEE

Ďalším spôsobom, ktorým je možné odhaliť úzke miesto procesu je výpočet OEE pre jednotlivé pracoviská procesu. Celková efektivita zariadenia poukazuje na straty vo využití zariadenia počas naplánovanej výroby. Je to v podstate percento času naplánovanej výroby, za ktoré by zariadenie vyrobilo rovnaké množstvo dobrých kusov, keby fungovalo bez strát. Na výpočet efektivity zariadení použijem vzorec:

$$OEE = Dostupnosť \times Výkon \times Kvalita$$

Za dostupnosť považujeme celkovú dobu výroby očistenú o poruchy a rozbehy zariadenia. Výkon je charakterizovaný ako doba chodu zariadenia ponížená o straty rýchlosti a krátke neplánované zastavenia. Posledným faktorom je kvality, tú získame odčítaním zrážok a výpadkov od čistej doby výroby. V prvom kroku analýzy úzkeho miesta sa snažíme pomocou efektivity zariadenia nájsť to, ktoré má toto percento najnižšie. V našom výrobnom procese budem OEE počítať pre pracoviská APZ 200, APZ 302, APZ 304, APZ 305.

Výpočet sa odvíja z celkového disponibilného času pracovísk. Ten je všade rovnaký a rovná sa ôsmim hodinám, ktoré predstavujú čas jednej zmeny. Od disponibilného času som následne odčítal plánované prestoje:

- Príprava pracoviska 10 minút
- Prestávku 30 minút na obed či večeru

- 10 minút prestávka
- 20 minút čistenie stroja

Celkový plánovaný čas výroby za zmenu je teda 410 minút. Ďalším krokom k získaniu faktora dostupnosti pre výpočet OEE je z plánovaného času výroby odčítať straty porúch. Tie zahŕňajú nastavovanie technických parametrov stroja, prestavovanie stroja, prípadné výpadky energie, a pod. Zo štatistík môžeme tieto prestoje určiť na 30 minút zo zmeny. Ich odčítaním získame dostupný výrobný čas. Následným podelením dostupného a plánovaného času výroby (oba parametre sú prepočítané na dve zmeny, počas ktorých sa na stroji vyrába) vzniká D- dostupnosť zariadenia.

Druhý potrebný parameter, kvalitu charakterizuje množstvo celkovej výroby očistenej o nekvalitnú výrobu a rozbehy zariadenia určené v percentách. Množstvo nekvalitnej výroby na jednotlivých pracoviskách z veľkej časti ovplyvňuje kvalita vstupného materiálu. Ďalším vplyvom môže byť nedostatočná kontrola procesu, nesprávne nastavenie parametrov, nevhodné lepiace materiály, a pod.

Posledným parametrom pre výpočet celkovej efektivity zariadenia je výkonnosť. Tá vychádza z čistého výrobného času výroby podeleného dostupným časom. Čistý výrobný čas získame ako násobok ideálneho taktu výroby na pracovisku a celkovej výroby za zmenu, a ten vydelený 60. Celková výroba za zmenu je obrazom využiteľnej doby zariadenia očistenej o straty rýchlosti, keď zariadenie beží naprázdno, či krátke prestávky.

Vynásobením týchto troch parametrov vzniká OEE, teda celková efektivita zariadenia. Pre pracovisko APZ 200 je to 87,9%, pre APZ 302 70%, APZ 304 má OEE 73,4% a nakoniec APZ 305 57,3%.

Najnižšie percento má pracovisko APZ 305, čo je v rozpore s výsledkom mapy hodnotového toku, z ktorej vyšlo ako úzke miesto procesu pracovisko APZ 302. Dôvodom je nižšia hodnota kvality a výkonu v prípade APZ 305.

V prípade kvality je to spôsobené vyšším percentom zmätkovosti na pracovisku APZ 305. V prípade výkonu nižším čistým výrobným časom zariadenia APZ 305, a to aj napriek tomu, že zariadenie má vyšší dostupný čas výroby. Vyšší dostupný čas je spôsobený menšími neplánovanými prestojmi, až o 10 minút za 2 zmeny. Vzhľadom k nižšiemu ideálnemu taktu zariadenia APZ 305 by mal byť jeho výkon vyšší, opak je ale pravdou. Dôvodom je vyšší podiel a strát rýchlosti a neplánovaných zastavení zariadenia, tým pádom je maximálna výroba na tomto pracovisku nízka a spôsobuje výkon len 63%.

Tabuľka 1: OEE zariadení APZ 200 a APZ 302 (Vlastné spracovanie)

	Faktor	jednotka	APZ 200		APZ302	
a	celkový disponibilný čas za smenu	min		480		480
b	plánované prostoje	min		70		70
c	celkový plánovaný čas	min		410		410
d	celkový využitelný čas (c*počet smien)	min	2	820	2	820
e	dostupný výrobný čas	min	380	760	380	760
f	dostupnosť (e/d)	%		93%		93%
g	zmätky	%		0,036		0,01
h	maximálna výroba	ks		2039		740
i	kvalita (100-g)	%		96,4%		99,0%
j	ideálny takt	sek		22		47
k	čistý výrobný čas (h*/60)	min		747,633		579,67
l	výkon (k/e)	%		98%		76%
m	OEE (f*i*l)	%		87,9%		70,0%

Tabuľka 2: OEE zariadení APZ 304 a APZ 305 (Vlastné spracovanie)

	Faktor	jednotka	APZ 304		APZ 305	
a	celkový disponibilný čas za smenu	min		480		480
b	plánované prostoje	min		70		70
c	celkový plánovaný čas	min		410		410
d	celkový využitelný čas (c*počet smien)	min	2	820	2	820
e	dostupný výrobný čas	min	380	760	390	780
f	dostupnosť (e/d)	%		93%		95%
g	zmätky	%		0,01		0,04
h	maximálna výroba	ks		1060		740
i	kvalita (100-g)	%		99,0%		96,0%
j	ideálny takt	sek		34,43		39,7
k	čistý výrobný čas (h*/60)	min		608,26		489,63
l	výkon (k/e)	%		80%		63%
m	OEE (f*i*l)	%		73,4%		57,3%

4.3 Maximálne využitie úzkeho miesta

V prvom kroku metódy TOC sme identifikovali úzke miesto procesu. V druhom kroku by sme sa mali toto miesto snažiť maximálne využiť. Ako som už spomínal v predošlej kapitole, dôvodom nízkeho OEE na zariadení APZ 305 je predovšetkým nízka hodnota výkonu. Tú spôsobujú dva faktory:

- Krátkodobé poruchy zariadenia – nečinnosť a krátke prestávky (napríklad nefunkčné spínače)
- Znížená rýchlosť zariadenia- nesúlad medzi plánovanou a skutočnou rýchlosťou zariadenia

4.3.1 Metóda 5S a Vizuálny management

Táto metóda je zavedená v celom výrobnom podniku DDS a je plne rešpektovaná všetkými pracovníkmi firmy. Vysoká sebadisciplína zamestnancov zabezpečuje dodržiavanie stanovených štandardov, čo rovnako súvisí aj s ukladaním nástrojov na stanovené miesta a zamedzeniu ich strát. Každý zo zamestnancov má vo svojom rozvrhu na upratanie stanovený časový fond 20 minút. Každé pracovisko má nadefinované štandardy, ktoré zamestnanci dodržujú. Tento dá sa povedať bohatý časový interval podporuje čistotu pracovísk a kontrolu zariadení. Objavenie akýchkoľvek abnormalít je v krátkom časovom úseku a zabraňuje mnohým výrazným prestojom zariadení. Možno povedať, že aplikácia 5S prebehla veľmi precízne, jednotlivé štandardy sú aktualizované a prísne dodržiavané.

Potenciálom ale môže byť systém návodiek na pracoviskách. Tie nie sú jednoducho čitateľné a nevedú zamestnancov k jednotnému výkonu práce. Človek až 80% informácií vníma zrakom a primárne mu k pochopeniu problematiky pomáhajú obrázky. Práve ich zavedením do návodiek by mohlo dôjsť k štandardizovanému a efektívnemu výkonu práce medzi všetkými pracovníkmi. Ďalší potenciál vidím v uložení návodiek do obrazoviek na pracoviskách. Prinieslo by to niekoľko výhod:

- Jednoduchšiu manipuláciu s návodkami
- Voľný priestor po papierových návodkách na pracoviskách
- Pri zaučaní nových zamestnancov by potvrdenie zaučenia prebehlo priamo v počítači, nebolo by potrebné papierové podpisovanie zaškolenia a jeho následná archivácia
- Aktualizácia návodiek by bola rýchlejšia a jednoduchšia, nehovoriac o usparenom materiáli na tlač nových návodiek a čas pracovníkov, ktorí návodky distribuujú

4.3.2 TQM- Problem Solving Story

Ďalším faktorom, ktorý spôsobuje nízke OEE zariadenia je vysoký podiel strát nekvality oproti ostatným zariadeniam. Straty z nekvality primárne spôsobujú:

- Zmätky a výrobky na opravu- nekvalita
- Rozbeh zariadenia- čas medzi štartom stroja a stabilnou výrobou.

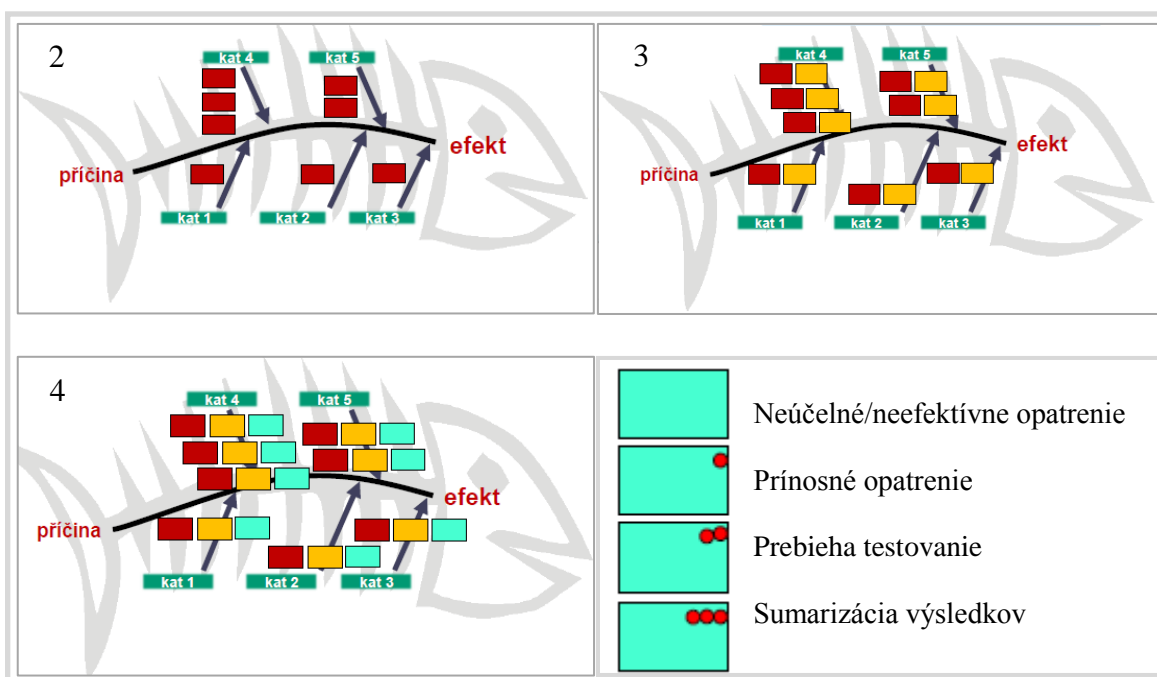
Zariadenia APZ 305 vykazovalo najvyššie percento zmätkovosti zo všetkých. Keďže ide o posledné pracovisko vo výrobnom procese, nemožno tu hovoriť o nekvalite vstupného materiálu, ale skôr o nekvalite procesu. Predmetom tohto zariadenia je vyspravovanie nevyspravených STEG plášťov pomocou vyspravovacích automatov. Práve tu môže dochádzať k problémom s kvalitou výrobku.

Riešenie závažných kvalitatívnych problémov vo firme nemá štandardný rámec. Tu vidím potenciál pre odstraňovanie problémov priamo od ich koreňových príčin. Často diskutovaným a odporúčaným štandardom riešenia primárne kvalitatívnych problémov je tzv. SEDAC (Structure for Enhancing Daily Activity through Creativity). Ten prebieha v siedmich krokoch, ktoré sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 3: 7 krokov SEDAC (Vlastné spracovanie)

Krok 1 : Objasnenie cieľov	Rozdeľ na menšie časti. Urob problém viditeľným – vizuálnym
Krok 2 : Vytvor karty príčin	Brainstorming o možných príčinách problémov
Krok 3: Vytvor karty analýzy	Brainstorming o koreňových príčinách problémov
Krok 4: Vytvor karty zlepšenia	Rozhodnúť o najpravdepodobnejšej koreňovej príčine. Rozhodnúť o možných prostriedkoch obrany - opatreniach.
Krok 5 : Test karty zlepšenia	Testuj protiopatrenie tak dlho, aby sme mohli závery o efektívite považovať za preukázateľné
Krok 6: Štandardizovať karty zlepšenia	Dokonči testy. Zaveď protiopatrenie do štandardizovanej práce.
Krok 7: Horizontálne rozšírenie	Aplikuj nové štandardy. Skontroluj výsledky a rozhodni ďalší problém.

SEDAC je založený na využívaní vizuálnej podoby rybej kosti vo väčšine krokov. Základom, je ale zostavenie multifunkčného tímu, ktorý by mal primárne viesť majster výroby, často v spolupráci s kvalítárom, technológom či operátorom danej výroby. Vďaka využívaniu brainstormingu by tím mal odhaliť nielen potenciálne, ale aj koreňové príčiny problému a následne na tieto príčiny stanoviť opatrenia. Na nasledujúcom obrázku môžete vidieť zmenu rybej kosti v priebehu krokov 2-4, kde sú do jedného základného obrázku vkladané najprv karty potenciálnych príčin, vedľa nich koreňové príčiny a následne navrhnuté opatrenia na ich odstránenie.



Obrázok 21: Vizualizácia rybej kosti v priebehu SEDAC (Vlastné spracovanie)

V nasledujúcom piatom kroku sa jednotlivé návrhy na riešenie problému hodnotia a aplikujú.

4.3.3 Jidoka

Okrem štandardného postupu pri riešení kvalitatívnych problémov je významným prvkom vôbec zabránenie tomu, aby stroj využíval svoje obmedzené kapacity na výrobu nekvality. V súčasnosti je rozšíreným riešením využitie autonómie zariadenia, ktoré by bolo schopné rozpoznať nekvalitu, chybu či iný problém, zastaviť stroj a upozorniť na problém. Tejto autonómii zariadení hovoríme Jidoka a pomáha nám zamedziť nekontrolovanej výrobe zmätkov, v tých pokrokovejších firmách mnohokrát aj vyriešiť samotný problém. Praktická aplikácia na výrobu STEG plášťov by mohla kontrolovať, či sú dosky prilepené správnou stranou a dostatočnou silou. V prípade že by kontrola odhalila zlé alebo nedostatočné prilepenie dosiek, nastalo by rozsvietenie andonu a to by privolalo operátora ku dodatočnej kontrole a prípadnej náprave chyby.

4.4 Plánovanie výroby pri použití modelu Drum- Buffer- Rope

Operatívne plánovanie podniku je založené na mesačnom krátkodobom plánovaní. Mesačné požiadavky na výrobu polotovarov obdrží majster a vedúci výroby na začiatku mesiaca, toto množstvo sa ale v čase môže navýšiť, poklesnúť alebo presunúť čas odbytu

na nasledujúci mesiac. Výhodou sú fixné časy vyexpedovania polotovarov. Výroba STEG plášťov prebieha na 4 pracoviskách. Výrobný majster rozhoduje o výrobe polotovarov, ako aj o termínoch a stave skladu polotovarov. Redukciu či navýšenie zmien, ale musí diskutovať s vedúcim výroby. Tieto zmeny podliehajú naliehavosti výroby. Výroba STEG plášťov prebieha striedavo s výrobou ďalších sortimentov firmy, a to výrobou debniacich dosiek. Tieto výrobky sa musia skladovať oddelene od STEG plášťov, aby nedochádzalo k ich zámene, pretože rozdiely medzi nimi sú na prvý pohľad minimálne a ťažko rozoznateľné. Informácie ohľadne stavu skladu reziva, ktoré je potrebné na výrobu, sú majstrovi predávané z oddelenia nákupu reziva a logistiky. Zároveň každý deň osobne prechádza sklady reziva a informuje oddelenie logistiky o počte a type materiálu, ktoré je nutné na pracoviská previezť. Tieto prevozy sú definované na všetky zmeny daného dňa. V prípade vzniku neplánovaného prestoju je operatívne riešenie na majstrovi, ktorý sa snaží voliť najlepšiu alternatívu výroby.

Relatívne častým problémom, spomínaným v predošlej podkapitole je chýbajúci materiál, ktorý spôsobuje čakanie zariadenia. Keďže je základom pre celý sortiment rovnaký vstupný materiál, tento problém sa prevažne týka medzizásob. V oboch prípadoch je ale stále čo zlepšovať.

Vizuálna kontrola stavu zásob nie je vôbec ideálnym riešením. Vzhľadom k tomu, že firma disponuje ERP systémom, mala by kontrola stavu zásob prebiehať elektronicky a na jej základe by malo stáť samotné plánovanie. Obrovskou výhodou by bolo stanovenie hladín pre objednávanie externého materiálu, ktoré by slúžilo k neustálej kontrole zásob v primeranej výške bez extrémnej náročnosti na skladovaciu plochu.

Problémom DDS sú aj veľmi veľké výrobné dávky, ktoré neumožňujú spoločnosti flexibilne reagovať na požiadavky zákazníka. Okrem toho veľká výrobná dávka vyžaduje veľké skladovacie plochy, s čím súvisia aj náklady na logistiku. V tejto súvislosti sa ale objavuje aj možnosť nedodržania FIFO či možná nekvalita vznikajúca z dôvodu dlhšej doby skladovania.

V prípade využitia modelu DBR by došlo k niekoľkým výrazným zmenám:

- Výrobné dávky by sa zmenšili, čím by došlo k plynulosti výroby a istote, že požiadavka zákazníka bude vždy splnená, keďže vždy existuje nejaká minimálna zásoba polotovarov. Okrem toho by sa znížil celkový počet zásob, keďže priestorová náročnosť celých vyrobených dávok, ktoré možno práve teraz nie sú ani dopytované je vyššia.

- Istota splnenia požiadavky je podporená časovým zásobníkom, to znamená, že zákazka musí byť vždy hotová minimálne 20 hodín pred expedíciou.
- Rovnaké opatrenie v podobe časového zásobníka je inštalované aj pred úzkym miestom, čo znamená, že bude vždy vyťažené a nedôjde k prípadnému čakaniu na materiál z predchádzajúcich pracovísk.
- Úzke miesto je naším bubnom, preto sa preň vytvorí presný rozvrh, kedy bude ktorý sortiment vyrábaný, aby nedošlo k nevyužití kapacít úzkeho miesta.
- Na základe výpočtu priebežných dôb trvania od expedície po vstup materiálu a od úzkeho miesta po vstup materiálu je možné stanoviť predné množstvo vstupného materiálu (lano)

Po zavedení týchto opatrení má výroba plynulejší charakter, istotu splnenia požiadaviek a schopnosť rýchlejšie reagovať na požiadavky zákazníka.

5 ODPORÚČANIE PRE ĎALŠIE ROZŠÍRENIE ÚZKEHO MIESTA

Nie vždy je plné maximálne využitie kapacity zariadenia dostatočné pre plnenie požiadaviek zákazníka. Niekedy je potreba rozširovať kapacity pomocou ďalších metód priemyselného inžinierstva. V našom prípade spomeniem tri.

5.1 Neustále zlepšovanie

Metóda neustáleho zlepšovania je zavedená prakticky vo všetkých procesoch podniku, ako výrobných tak aj nevýrobných a aj na všetkých úrovniach riadenia. Každý zamestnanec spoločnosti môže podávať návrhy na zlepšenie, a tak zvýšiť výkonnosť využívaných procesov. Na vyhradených miestach sa v areály celej spoločnosti nachádzajú formuláre, ktoré slúžia zamestnancom na zaznamenanie svojho návrhu na vylepšenie. Tento formulár sa následne vhadzuje do schránky na to vopred určenej. Určená komisia následne pojednáva o návrhu a schvaľuje, a v prípade jeho schválenia je navrhovateľovi pridelená finančná odmena. V prípade, že návrh schválený nie je, zamestnanec môže podať žiadosť o odvolanie.

Pre neustále zlepšovanie, je ale veľmi dôležitá tímová práca. Ako sa hovorí „viac hláv viac vie“, a preto by firme v tomto smere mohlo pomôcť zavedenie tzv. Kaizen tímov. Pri dodržaní pravidla o ich multifunkčnosti (členovia tímov sú z rôznych profesií či oddelení, napr. kvalítar, operátor, technolog, atď.) by tím mal byť schopný riešiť aj komplexnejšie problémy a zároveň hľadať lepšie, efektívnejšie riešenia.

5.2 TPM

Totálne produktívna údržba je vo firme zavedená a zameriava sa najmä na výrobné pracoviská spoločnosti. Táto údržba je časovo definovaná na každé výrobné pracovisko a to na dennú, týždennú, mesačnú, polročnú a ročnú údržbu. Vďaka tejto metóde boli zaznamenané lepšie výsledky a zvýšená produktivita práce. Vďaka úspešnej aplikácii TPM sú zamestnanci schopní operatívnejšie reagovať na jednotlivé výpadky, poruchy a poškodenia výrobných zariadení. Prestože týchto strojov sa od zavedenia metódy niekoľkonásobne znížili.

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že oblasť údržby je jednou z najsilnejších stránok spoločnosti a v súčasnosti sa už len doladuje. Ďalším krokom by malo byť rozšírenie na všetky, a teda aj nevýrobné (napríklad kontrolné) zariadenia.

5.3 SMED

Moje posledné odporúčenie súvisí so zavedením menších výrobných dávok a tým aj vyššou frekvenciou pretypovania strojov. Jednotlivé výrobky závodu sa primárne líšia len v rozmeroch a finálnych úpravách (typ lepenia, vyspravovanie). Môžeme teda povedať, že aj samotné pretypovanie stroja, tkvie predovšetkým vo výmene malého počtu komponentov a pre nastavení parametrov stroja. Aj pre túto aktivitu je potrebné dodržiavať stanovené pravidlá. Samotný koncept SMED vo firme nie je veľmi zaužívaný. V prípade rýchlejšej reakcie na zmenu výrobného plánu bude ale potrebné si túto metodiku osvojiť.

Každá činnosť by mala mať svoj štandardný postup. Pri prestavení stroja je to o to dôležitejšie, že sa na tejto aktivite podieľa niekoľko zamestnancov naraz. Každý by mal preto presne vedieť, čo má kedy robiť. Úplným základom pre zmenu výroby je, ale presný plán, keď presne a na aký sortiment sa bude prehadzovať výroba. Pokiaľ nie je plán presný, aktualizovaný alebo dôjde k urgentnej zmene, o ktorej nastavovači nie sú dostatočne včas informovaní, dochádza opäť k prestojom. V prípade, že je tok informácií vo firme plynulý, mali by byť všetky externé činnosti prestavenia stroja ukončené kým dôjde k jeho úplnému zastaveniu z dôvodu výmeny komponentov a pre nastavenia parametrov.

Pre zefektívnenie interných činností by bola najoptimálnejším riešením súbežná činnosť výmeny komponentov a nastavovania parametrov. Pretypovanie stroja nemusí stáť len na jednom pracovníkovi a paralelne prebiehajúce interné činnosti by slúžili k celkovému skráteniu tohto času. Okrem toho sú dôležitým prvkom precízne vypracované protokoly parametrov jednotlivých polotovarov. Tie musia byť pravidelne, pri akejkol'vek zmene aktualizované, aby nedochádzalo k dlhému dolad'ovaniu nastavení.

Najprínosnejšou alternatívou, avšak finančne náročnejšou by bolo automatické pre nastavenie parametrov zariadením, na základe vopred nadefinovaných rozmerov a kontrola zmeny pomocou čidiel. Prínos tohto opatrenia, ale záleží na potrebných kapacitách zariadenia a koeficiente Benefit/Cost.

ZÁVER

Bakalársku prácu som vypracovával vo firme DOKA Drevo s.r.o., ktorá je situovaná v Banskej Bystrici a vyrába debniacu techniku. V mojej práci som sa zameriaval na problematiku úzkych miest, ich analýzu, rozšírenie a následné možnosť ich odstránenia.

Teoretická časť bola venovaná podrobnému popisu modelu TOC, jeho metrikám a krokom, ako aj metódam priemyselného inžinierstva, ktoré sú kľúčové pre odstránenie úzkeho miesta z procesu. Keďže je problematika úzkych miest v procese úzko spätá s procesom plánovania, okrajovo sa teoretická časť zaoberala aj touto tematikou. Okrem foriem, typov a pravidiel plánovania som sa dotkol aj popisu informačných ERP systémov a ich využitie pri firemnom riadení.

Úvod do praktickej časti tvorili základné informácie o skupine Umdaschgroup, ktorá je 100% vlastníkom spoločnosti DOKA Drevo. Pri popise samotnej DDS som sa okrem všeobecných informácií o firme zameral na popis vybraného produktu STEG plášte, jeho výrobný postup ako aj systém plánovania.

Samotná analytická časť mala za cieľ odhaliť úzke miesto výrobného procesu, zanalyzovať súčasnú situáciu v podniku a navrhnúť opatrenia, ktoré by dopomohli firme k plynulejšiemu výrobnému toku. Postupoval som krok po kroku metodiky TOC a snažil sa hľadať potenciál pre zefektívnenie výrobných procesov.

V praktickej časti svojej práce som zistil, že firma má niektoré metódy PI rozvinuté na vysokej úrovni, čo je pre firmu výrobného typu kľúčové. Podrobnejšia analýza však odhalila veľký potenciál v zdokonaľovaní výrobného plánovania a nedostatočnú prácu s úzkymi miestami, ktoré boli v spoločnosti odhalené.

Pre odhalenie úzkeho miesta som zvolil kombináciu mapy hodnotového toku a prepočtu OEE pre jednotlivé pracoviská, ktorými vybraný produkt prechádza. Z analýz bolo identifikované ako úzke miesto pracovisko /zariadenie APZ 305, zaoberajúce sa vyspravením nevyspravených dosiek pomocou vyspravovacieho automatu. Najväčšou slabinou tohto zariadenia sú vysoké straty výkonu a kvality, na ktoré som sa v ďalších krokoch zameral.

Okrem vysokej úrovne dodržiavania 5S, je pre firmu kľúčové, aby všetky činnosti boli vykonávané štandardne, podľa najefektívnejšieho postupu. V druhom kroku TOC teda

moje rady smerovali k zavedeniu štandardného konceptu Problem Solving Story, zvýšeniu autonómie zariadení a zlepšeniu návodiek pomocou vizuálnych prvkov.

Tretí krok modelu zasahuje do oblasti plánovania. Výrobu firmy ohrozujú vysoké výrobné dávky, ktoré okrem znižovania flexibility spoločnosti na rýchle reagovanie voči požiadavkám zákazníka spôsobujú aj problémy s vysokými zásobami a možnými kvalitatívnymi problémami. Ako riešenie tohto problému som stanovil kroky zavedenia modelu DBR, ktorý by mal prospieť k plynulejšej a prehľadnejšej výrobe založenej na menších výrobných dávkach, časových zásobníkoch a presnom časovom harmonograme úzkeho miesta.

Záverečné odporúčania pre firmu vychádzali práve z aplikácie nižších výrobných dávok. S tým súvisí jednak kondícia výrobných zariadení vďaka pravidelnej údržbe, častejšie pretypovanie zariadení a nakoniec systém neustáleho zlepšovania, ktorý síce vo firme zavedený je, no stále je priestor, kam ho možno posúvať.

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že slovenská pobočka DDS nie je vôbec nováčikom v oblasti priemyselného inžinierstva a mnohé kľúčové metódy PI sú v podniku zavedené na vysokej úrovni (5S, TPM, a pod). Ako sa ale hovorí, vždy je čo zlepšovať, a aj tu je potenciál, s ktorým možno pracovať, aby bola pozícia už tak jednotky na trhu vo svojom segmente neustále upevňovaná.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

BASL, Josef; BLAŤÍČEK, Roman. Podnikové informační systémy : Podnik v informační společnosti. 2., výrazně přepracované a rozšířené vydání. Praha : Grada Publishing, 2008. 277 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

BASL, Josef, Pavel MAJER a Miroslav ŠMÍRA. *Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2003, 213 s. ISBN 80-247-0613-x.

BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1 vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

COX, James F a John G SCHLEIER. Theory of constraints handbook. 1. vyd. New York: McGraw-Hill, c2010, xxxvi, 1175 s. ISBN 978-0-07-166554-4.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 9788089401260.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LUKOSZOVÁ, Xenie. Logistické technologie v dodavatelském řetězci. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 9788086929897.

MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 8090223591.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *TPM: management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 8090223559.

ROTHER, Mike & John SHOOK, 1999. Learning to See. Brookline: Lean Enterprise Institute, ISBN 0-9667843-0-8.

Sixta, Josef a Miroslav ŽIZKA, *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*, Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2009, 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. Vyd. 2 upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298s ISBN 8073183811

BOLEDOVIČ, Ľudovít. Kaizen. IPA Slovakia [online]. 2007 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/kaizen>

BOLEDOVIČ, Ľudovít,. 2007. Tréning SMED :Realizované vo firme Pro-fil, s.r.o. *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2013-03-20].

Drum Buffer Rope. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2013 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://de.wikipedia.org/wiki/Drum-Buffer-Rope>

EARLEY, Taylor. Creating A Value Stream Map. Lean manufacturing tools [online]. 2013, č. 1 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://leanmanufacturingtools.org/551/creating-a-value-stream-map/>

KOREJS, Martin a Jiří RÁKOSNÍK. ERP - Dnes výhoda, zítra nezbytnost. In: *CIO Business World.cz* [online]. 2008 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/erp-bi-bpm/erp-dnes-vyhoda-zitra-nezbytnost-1978>

KORMANEC, Peter. SMED. IPA Slovakia [online]. 2007 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/smed>

KRIŠŤÁK, Jozef. Teória obmedzení. *IPA Slovakia* [online]. 2012 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/teoria-obmedzeni>

LEGÁT, Václav a Martin STÁVEK. *Servisní logistika: Úvod do logistiky*. Praha 6, Suchdol, 2012. Dostupné z http://tf.czu.cz/~legat/Vyuka/Servisni_Logistika/Cviceni/01_Uvod%20do%20logistiky.ppt.
t. Prezentace. Katedra jakosti a spolehlivosti strojů.

MICHAELIDES, Carol. Theory of Constraints / Bottleneck Analysis. In: Penderan [online]. 2008 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://www.pendaran.com/products/courses/constraint.html>

SMED. API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o. [online]. 2005 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68400.smed/>

Interné zdroje DDS

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

DDS – DOKA Drevo Slovensko

DBR – Drum Buffer Rope

ATD – a tak ďalej

TZV - takzvané

API – Akadémia produktivity a inovácií

DHV – oddelenie spracovania reziva

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Oblasť vplyvu logistiky (Sixta, 2009, s.23).....	11
Obrázok 2 : Moduly ERP a ERP II, (Vlastné spracovanie).....	16
Obrázok 3: Základná paradigma podniku podľa TOC (Vlastné spracovanie)	18
Obrázok 4: Trendy dôležitých metrík k dosiahnutiu podnikového cieľa	18
Obrázok 5 : 5 krokov TOC, (Krišťák, 2012)	19
Obrázok 6 : OEE, (Vlastné spracovanie).....	20
Obrázok 7 : symboly VSM, (Earley, 2013)	21
Obrázok 8 : pravidlo 5S, (Vlastné spracovanie)	23
Obrázok 9 : 5 úrovní TQM, (Bauer, 2013 s. 119)	24
Obrázok 10 : metóda DBR, (Wikipedia, 2013)	25
Obrázok 11: Aktivity, ktoré zahŕňa pretypovanie (Vlastné spracovanie)	26
Obrázok 12: piliere TPM (Vlastné spracovanie)	28
Obrázok 13 (Michaelides, 2008)	29
Obrázok 14: Portfólio Doka Group (naľavo), Umdasch-shop-fitting (napravo).....	32
Obrázok 15: Ukážky portfólia DOKA Group.....	33
Obrázok 16: Organizačná štruktúra banskobystrickej spoločnosti DDS (Vlastné spracovanie).....	34
Obrázok 17: typy formátov dosiek (Vlastné spracovanie)	34
Obrázok 18 Trojvrstvová debniaca doska (Interné zdroje DDS)	35
Obrázok 19: STEG lamela (Interné zdroje DDS).....	38
Obrázok 20: Mapa hodnotového toku (Vlastné spracovanie)	42
Obrázok 21: Vizualizácia rybej kosti v priebehu SEDAC (Vlastné spracovanie).....	48

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: OEE zariadení APZ 200 a APZ 302(Vlastné spracovanie)	45
Tabuľka 2: OEE zariadení APZ 304 a APZ 305 (Vlastné spracovanie)	45
Tabuľka 3: 7 krokov SEDAC (Vlastné spracovanie)	47