

Analýza výrobního procesu ve vybrané společnosti

Michal Chrenko

Bakalářská práce
2020

 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: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Michal Chrenko**
Osobní číslo: **M170120**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Proveďte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické poznatky z oblasti výrobních procesů.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu výrobního procesu ve vybrané společnosti.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte případné opatření na zlepšení výrobního procesu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

CHROMJAKOVÁ, Felicitá a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 9788089401260.
JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada, 2016, 254 s. ISBN 9788024757179.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 9788071793199.
SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0471330574.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Felicitá Chromjaková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2020**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Témou tejto bakalárskej práce je analýza výrobného procesu vo vybranej spoločnosti. Práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. Teoretická časť je spracovaná formou rešerše literárnych prameňov. Teoretická časť sa sústreďuje na problematiku výroby a výrobných procesov, štíhlej výroby a nástrojov štíhlej výroby. Praktická časť obsahuje predstavenie vybranej spoločnosti, analýzu výrobného procesu s následným vyhodnotením nedostatkov a návrhov na ich zlepšenie.

Kľúčové slová: 5S, SWOT, Štíhla výroba, Teória obmedzení, ERP, plytvanie

ABSTRACT

The topic of this bachelor thesis is the analysis of the production process in a selected company. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is processed in the form of a research of literary sources. The theoretical part focuses on the issues of production and production processes, lean manufacturing and lean manufacturing methods. The practical part contains a presentation of the selected company, analysis of the production process with subsequent evaluation of deficiencies and suggestions for their improvement.

Keywords: 5S, SWOT, Lean Production, Theory of Constraints, ERP, waste

Touto cestou by som sa rád poďakoval všetkým, ktorí ma podporovali počas celého štúdia. Hlavne mojej rodine, priateľom a kolegom ktorí pri mne celý čas stáli.

Osobitné poďakovanie patrí pani profesorke Felicite Chromjakovej za správne nasmerovanie a odborné rady pri spracovaní bakalárskej práce.

V neposlednom rade patrí veľká vďaka celému kolektívu univerzity za vytvorenie skvelých podmienok pre štúdium a nadobudnuté vedomosti.

„Keď o tom dokážeš snívať, dokážeš to aj uskutočniť.“ (Enzo Ferrari)

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

OBSAH

ÚVOD	10
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČASŤ	12
1 VÝROBA	13
1.1 TYPY VÝROBY	13
1.1.1 Podľa plynulosti výrobného procesu	13
1.1.2 Podľa množstva a počtu druhov výrobkov	13
1.2 VÝROBNÝ PROCES V ORGANIZÁCIÍ	15
1.2.1 Účastníci výrobného procesu	15
1.2.2 Etapy výrobných procesov	17
2 ZÁKLADNÉ PRINCÍPY METODOLÓGIE LEAN	18
2.1 PLYTVANIE	19
2.1.1 Čakanie	19
2.1.2 Zbytočné pohyby	20
2.1.3 Nadbytočné zásoby	20
2.1.4 Chyby, defekty	21
2.1.5 Doprava	21
2.1.6 Nadvýroba	21
2.1.7 Zložitosť procesov	22
3 VYBRANÉ NÁSTROJE LEAN	23
3.1 TOC	23
3.2 PRINCÍP ŤAHU	25
3.3 5S	25
3.3.1 Seiri - triedenie	26
3.3.2 Seiton - usporiadanie	27
3.3.3 Seiso – čistenie	28
3.3.4 Seiketsu – štandardizácia	28
3.3.5 Shitsuke – udržiavanie	29
4 SWOT ANALÝZA	30
5 ERP SYSTÉM	31
5.1 OBLASŤ VÝROBY	31
5.2 OBLASŤ OBCHODU	32
5.3 OBLASŤ FINANCIÍ	33
5.4 OBLASŤ PROJEKTOV	33

II PRAKTICKÁ ČASŤ.....	34
6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	35
6.1 VÝROBNÝ PROGRAM	35
6.1.1 Odoberacie zariadenia.....	35
6.1.2 Jednouúčelové zariadenia	36
6.1.3 Služby v oblasti programovania robotov a iné činnosti.....	36
6.2 STROJNÉ VYBAVENIE.....	37
6.2.3 Univerzálny sústruh WEILER Matador VS2.....	38
6.2.4 Univerzálny sústruh KART E2N-750	38
6.2.5 Gravitačná pásová píla PEGAS GONDA 250x315 SHI-LR	39
6.2.6 Laserové gravírovacie zariadenie KML	39
7 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VÝROBNÉHO PROCESU	40
7.1 SWOT ANALÝZA.....	40
7.1.1 Silné stránky.....	41
7.1.2 Slabé stránky	41
7.1.3 Príležitosti	42
7.1.4 Hrozby	42
7.2 LAYOUT VÝROBNÝCH PRIESTOROV	43
7.3 ANALÝZA POSTUPU REALIZÁCIE ZÁKAZKY ODOBERACIEHO ZARIADENIA V SPOLOČNOSTI.....	43
7.3.1 Výroba odoberacieho zariadenia.....	43
8 ZISTENÉ NEDOSTATKY VO VÝROBNOM PROCESE.....	46
8.1 NEPORIADOK NA PRACOVISKU	46
8.2 VIZUALIZÁCIA PRACOVÍSK A ŠTANDARDIZÁCIA PRACOVNÝCH POSTUPOV	49
8.3 SKLADOVACÍ SYSTÉM.....	49
8.4 NEVYHOVUJÚCI INFORMAČNÝ SYSTÉM.....	49
9 ZHODNOTENIE A NÁVRHY NA ZLEPŠENIE.....	51
9.2 IMPLEMENTÁCIA ERP SYSTÉMU.....	51
9.3 ZAVEDENIE METÓDY 5S NA PRACOVISKU	51
9.3.1 Štandardizácia a vizualizácia pracovísk	51
9.4 ZHODNOTENIE ZMIEN PO ZAVEDENÍ ODPORÚČANÍ.....	52
ZÁVER.....	55
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	56
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	58

ZOZNAM OBRÁZKOV	59
ZOZNAM TABULIEK	60
ZOZNAM PRÍLOH	61

ÚVOD

V súvislosti s vývojom ľudskej spoločnosti boli zároveň vyvíjané nástroje na pomoc pri výkone rôznych druhov aktivít v každodennom živote. Každý nástroj však má svoje obmedzenia a tak zvýšenie produktivity alebo zdoľanie obmedzenia bolo odjakživa súčasťou ľudských životov. Ľudia vždy snívali o tom, že stroje budú robiť svoju prácu čo najefektívnejšie, čo im umožní uľahčiť ich životy. Ako tomu bolo v minulosti pri vynálezoch primitívnych nástrojov tak je tomu aj po dnes v činnostiach vo výrobných podnikoch, ktoré využívajú čoraz viac automatizačných a digitálnych zariadení.

Táto bakalárska práca sa zaoberá analýzou vybraných procesov v malom výrobnom podniku, ktorý sa venuje predovšetkým individuálnej výrobe automatizačných zariadení.

Cieľom analýzy bolo aplikovať metodológiu Lean, čiže štíhleho podniku, pre hľadanie úzkych miest a príčin plytvania. Ako štíhly podnik môžeme označiť taký podnik, v ktorom sú eliminované zdroje plytvania ako nadbytočné zásoby alebo zbytočné pohyby. V súčasnosti je čoraz dôležitejšie zaoberať sa optimalizáciou výrobných procesov, pretože zlepšenie výrobného procesu prináša spoločnostiam značnú úsporu, čo sa prejaví v získaní náskoku pred konkurenciou.

Teoretická časť práce sa opiera o poznatky nadobudnuté z literárnych prameňov autorov venujúcich sa danej téme.

V praktickej časti sú použité analytické metódy na zistenie možných príčin plytvania, vyhľadanie úzkych miest a optimalizovanie výrobného procesu.

V závere sú zhrnuté zistené nedostatky spolu s odporučeniami na ich riešenie.

.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce bolo analyzovať výrobný proces vo vybranej spoločnosti, zistené výsledky vyhodnotiť a navrhnúť prípadné opatrenia na zlepšenie výrobného procesu.

V teoretickej časti boli zhrnuté poznatky z oblasti výroby a výrobných procesov. Následne boli predstavené základné princípy štíhlej výroby a popis jednotlivých druhov plytvania. Ako nástroje pre zavedenie štíhlej výroby boli predstavené metódy TOC, 5S a princíp ťahu. Ako analytický nástroj pre zistenie silných a slabých stránok v internom a externom prostredí podniku bola predstavená SWOT analýza. V závere teoretickej časti bol predstavený ERP systém ako komplexný podnikový informačný systém, jeho jednotlivé súčasti a možnosti využitia. Teoretická časť bola spracovaná s využitím literárnych zdrojov od popredných odborníkov v predmetných problematikách.

V úvode praktickej časti je predstavená analyzovaná spoločnosť, jej výrobný program a činnosti. Nasleduje samotná analytická časť s pomocou SWOT analýzy, procesnej analýzy výroby odoberacích zariadení a layoutu výrobných priestorov.

V záverečných kapitolách práce sú uvedené nedostatky zistené počas analytickej časti a návrhy na ich riešenie spolu s vyhodnotením.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 VÝROBA

Vo všeobecnosti je možné výrobu definovať ako transformačný proces. Keřkovský a Valsa (2013, s. 2) vo svojej publikácii definujú výrobu ako transformáciu výrobných faktorov do ekonomických statkov a služieb.

Đudřák (2015, s. 8) popisuje výrobu ako zámernú ľudskú činnosť s cieľom vytvárania potrebných hodnôt (výrobkov, služieb) pre uspokojovanie aktuálnych potrieb trhu a dosahovanie zisku, je rozhodujúcim nosným činiteľom úspešnej činnosti každého podnikateľského subjektu.

Podľa Tomeka a Vávrovej (2014, s. 63) je výrobný proces možné definovať nasledovne: *„Výroba umožňuje uspokojenie potrieb zákazníka vytvorením vecných statkov a služieb. Je rozhodujúcou súčasťou hodnototvorného reťazca. Bez jeho efektívneho fungovania by nielen nebolo možné realizovať to, čo je výsledkom marketingového poznania, ktoré môžeme zjednodušene zhrnúť do trojuholníka väzieb: potenciálna oblasť dopytu (zákazník) - plnenie funkcií produktom (potreby zákazníka) - technické prevedenie (použité technológie), tzn. dosiahnuť konkurenčné výhody a zabezpečiť ekonomickú existenciu firmy.“*

1.1 Typy výroby

1.1.1 Podľa plynulosti výrobného procesu

- **Plynulá** (nepretržitá) – výroba prebieha z technických alebo iných dôvodov prakticky nepretržite. Výnimkou sú iba prerušenia vyvolané nutnými opravami výrobných zariadení. Ako príklad je možné uviesť výrobu elektrickej energie, rafinérie, oceliarne atď.
- **Prerušovaná** – je možné ju pri určitých častiach výrobného procesu pozastaviť a pokračovať inokedy. Prerušovaná výroba prebieha v určených časových úsekoch. U prerušovanej výroby prebieha výrobný proces uskutočňovaný na určitom pracovisku následne prerušený a potom pokračuje na ďalšom pracovisku. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

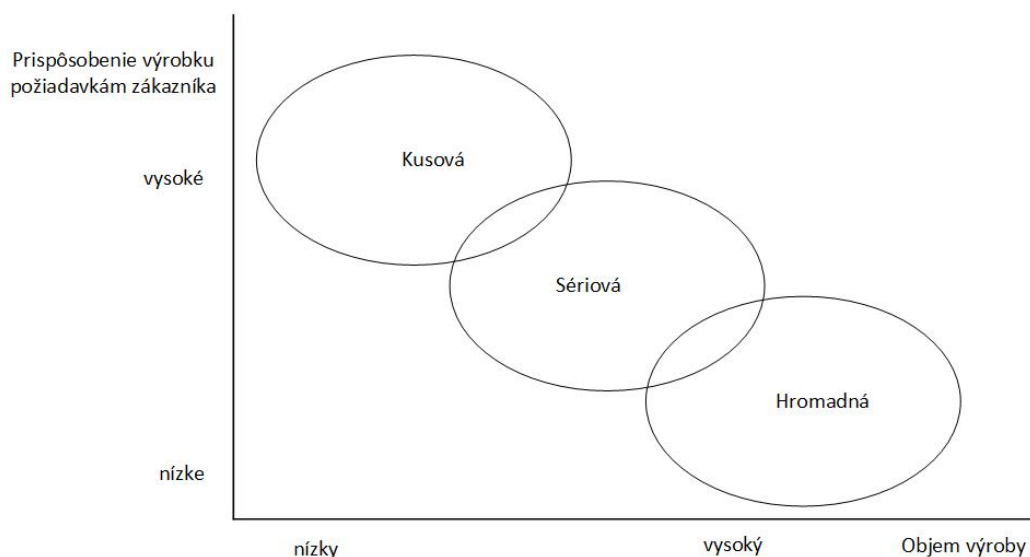
1.1.2 Podľa množstva a počtu druhov výrobkov

- **Kusová** – väčšinou býva uskutočňovaná vo veľmi malých množstvách pomocou univerzálnych strojov a zariadení. Počet druhov vyrábaných výrobkov býva veľký.

Výroba jednotlivých výrobkov sa buď opakuje, vtedy hovoríme o **opakovanej kusovej výrobe** alebo neopakuje – **neopakovaná kusová výroba**.

V situácii, keď je kusová výroba uskutočňovaná na základe objednávok konkrétnych zákazníkov, jedná sa o **zákazkovú výrobu**. Ojedinelosť opakovania výroby rovnakých druhov si vynucuje veľkú univerzálnosť strojov a vysokú kvalifikáciu pracovníkov. Vyrába sa výlučne na zákazku. Ide predovšetkým o veľmi zložité výrobky. Riadenie kusovej výroby je väčšinou oproti sériovej a hromadnej výroby komplikovanejšie.

- **Sériová** – je charakteristická výrobou väčšieho či menšieho množstva výrobkov rovnakého druhu. Toto množstvo, ktoré je zverené do výroby súčasne sa nazýva výrobná dávka (séria) a jeho výroba sa opakuje s určitou pravidelnosťou. Periodicitu výroby umožňuje zvýšiť špecializácia pracovníkov, takže sa okrem univerzálnych strojov používajú aj špecializované. Priebeh výrobného procesu je u sériovej výroby stabilnejší (menej premenlivý) ako v prípade kusovej výroby.
- **Hromadná** – sa vyznačuje výrobou len jedného alebo niekoľko málo druhov výrobkov s veľkým množstvom produkcie. Je typická vysokou mierou opakovania a relatívne dlhou ustálenosťou výroby tých stých výrobkov. S výhodou sa využívajú jednoúčelové stroje veľkej výkonnosti, jednotlivé vysoko špecializované. Pracovníci vo výrobe obvykle nemusia mať tak vysokú kvalifikáciu, ako pracovníci v kusovej výrobe. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13-14; Korenko, 2015, s. 12)



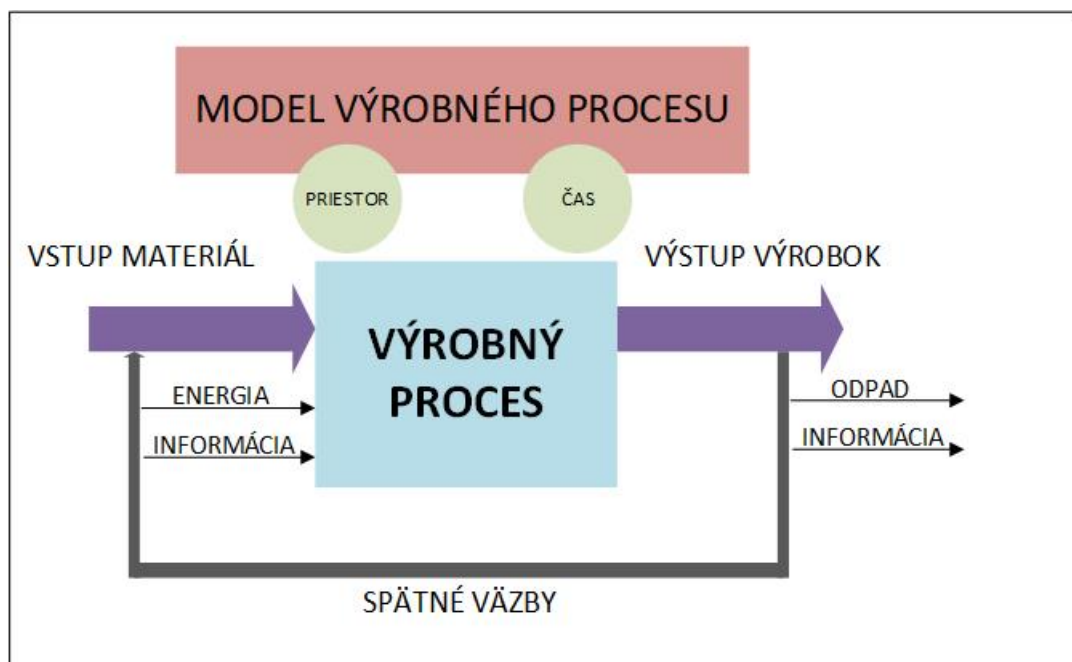
Obrázok 1 - možnosť prispôsobenia výrobku individuálnym požiadavkám zákazníka v jednotlivých typoch výroby (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 14)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 14) uvádzejú, že najväčší priestor pre vyhovenie individuálnym príráním a potrebám zákazníka existuje v prípade kusovej výroby. Toto však býva obtiažne ak nie nemožné, v prípade sériovej a hromadnej výroby.

1.2 Výrobný proces v organizácii

Základné miesto v každej organizácii má výrobný proces. Je to činnosť, pri ktorej sa pracovný predmet (východiskový materiál – surovina, polovýrobok, hotové súčiastky,...) mení na finálny výrobok. Premena pracovných predmetov na finálny výrobok sa pritom uskutočňuje spolupôsobením ľudskej práce a pracovných prostriedkov. Výrobný proces je súhrn viacerých procesov a to pracovných, technologických a prírodných. Ich výsledkom je zhotovenie výrobku prípadne poskytnutie služby.

Výrobný proces sa začína vložením materiálu do výroby a končí sa odoslaním finálnych výrobkov odberateľom. Pracovné predmety, ktoré sa nachádzajú medzi začiatkovou a konečnou fázou výrobného procesu nazývame rozpracovanými výrobkami, resp. nedokončenou výrobou. (Ďuďák, 2015, s. 9)



Obrázok 2 – všeobecná schéma výrobného procesu (Vlastné spracovanie podľa Ďuďák, 2015, s. 9)

1.2.1 Účastníci výrobného procesu

Podľa Svozilovej (2011, s. 17-18) môžeme účastníkov procesu zaradiť podľa ich úloh, vzťahu k procesu alebo podľa znalostí a rozsahu zodpovednosti nasledovne:

- **Zákazník**

Zákazník procesu je niekto, kto pociťuje potrebu, pranie alebo má požiadavku, ktorý možno zabezpečiť určitým hmotným výrobkom, nehmotným výtvarom, službou alebo kombináciou všetkých uvedených položiek, ktorá je produkovaná určitým procesom a má vlastnosti, ktoré predstavujú určitú hodnotu, zaisťujú určité funkcionality alebo mu prinášajú iný prospech, za ktorý je ochotný vymeniť inú hodnotu, spravidla vyjadrenú vo finančných prostriedkoch.

- **Dodávateľ**

Dodávateľ procesu je recipročne niekto, kto zabezpečuje vstupy, či už hmotné, alebo nehmotné, ktoré proces potrebuje k tomu, aby zabezpečil to, čo od neho žiadajú jeho zákazníci.

- **Sponzor**

Sponzor procesu či zástupca prevádzkovateľa procesu je spravidla členom podnikového manažmentu a má záujem na tom, aby proces fungoval bez problémov a aby efektívne plnil požiadavky, ktoré sú na neho kladené.

- **Podnik, prevádzkovateľ procesu, vlastníci podniku**

Podnik je vlastníkom zdrojov, ktoré sú v procese spotrebúvajú, reprezentantom vlastníkov podniku voči zákazníkovi a ako taký má eminentný záujem na tom, aby sa zvyšovala nielen kapacita procesu (a tým sa zvyšovala profitabilita príslušnej časti produkcie), ale aj na tom, aby sa vlastnosti vytváraných výrobkov alebo služieb a ich kvalita prispôbovali praniam a potrebám zákazníkov rýchlejšie, než ako to dokáže konkurencia, a tým sa zvyšoval trhový podiel podniku.

- **Manažér procesu**

Manažér procesu je osoba, ktorá sa priamo zúčastňuje riadenie procesu a spravidla ich k jeho výsledkom, či už v oblasti výkonnosti alebo kvality, viazaný osobné zodpovednosťou.

- **Šampión procesu**

Šampión procesu je zvyčajne osobou, ktorá sa procesu dlhodobo zúčastňuje, a to ako na pozíciu manažéra, tak na pozíciu operátora, a svojím správaním a vystupovaním podporuje užívanie a zlepšovanie procesu naprieč organizáciou. Šampión pozná do

hlíbkou ako potreby procesu, tak všetky vnútorné závislosti jednotlivých procesných elementov.

- **Operátor**

Operátor procesu, pracovník je osobou, ktorá sa procesu priamo zúčastňuje. Zo svojej pozície môže spravidla ovplyvniť iba výkonnosť alebo kvalitu čiastkovej činnosti, na ktorej sa svojou prácou podieľa.

1.2.2 Etapy výrobných procesov

Proces vytvárania produktu sa skladá z jednotlivých etáp. Tieto sa môžu výrazne odlišovať spôsobom realizácie a charakterom v závislosti od charakteristík reálneho produktu. Niektoré etapy môžu byť aj vynechané alebo tá istá činnosť môže nadobudnúť v jednotlivých činnostiach iný výklad.

Výroba sa uskutočňuje v 3 etapách a to:

1. **Predvýrobná** – predovšetkým technická príprava výroby ako vývoj, konštrukcia, výskum apod.
2. **Výrobná etapa** – technologická premena východiskových materiálov, polotovarov, základných materiálov na výrobok.
3. **Odbytová etapa** – zabalenie, naloženie, expedícia a preberanie výrobku zákazníkom.

Všetky súčiastky výrobku nemusia prejsť všetkými fázami. Jednotlivé fázy sa môžu časovo prekryvať, alebo niektoré súčiastky prichádzajú až do dohotovujúcej fázy. (Ďud'ák, 2015, s. 12-13; Korenko a kol., 2015, s. 11)

2 ZÁKLADNÉ PRINCÍPY METODOLÓGIE LEAN

Pojem „štíhla výroba“ bol po prvý krát predstavený Johnom Krafcikom v knihe *Stroj, ktorý zmenil svet* (Womack et al., 1990). Táto publikácia prezentuje výsledky výskumu univerzity MIT a identifikuje najlepšie metódy z praxe používané v japonskom ale aj celosvetovom automobilovom priemysle.

Podľa Salvendyho (2001, s. 555) môžeme základ princípov lean rozdeliť do štyroch oblastí:

- Štíhla výroba
- Štíhly dodávateľský reťazec
- Štíhly vývoj
- Dodávateľsko – odberateľské vzťahy

Pojem štíhla výroba a jej základ je môže byť považovaný za ekvivalent konceptov JIT a TPS predstavených už predtým. Zvyšné tri oblasti sú rozšírením princípov JIT vrátane vnútropodnikových a medzipodnikových aspektov.

Chromjaková (2011, s. 44) štíhlu výrobu definuje takto: „*Ide o komplexný systém, orientovaný predovšetkým na zmenu myslenia v oblasti riadenia a organizácie výrobných konceptov, ktoré sú realizované na podnet ľudí – manažérov a s podporou technologického vybavenia. Cieľom je dosiahnuť efektívne riadený postup optimalizácie výrobných procesov a s tým súvisiacich operácií na báze uvedomovania si reálnych potenciálov v oblasti zvyšovania podielu produktívnych zložiek, tvoriacich pridanú hodnotu a efektivity podnikových procesov.*“

Vo všeobecnosti môžeme štíhlu výrobu považovať za výrobu bez všetkého nepotrebného. Ide o razantné zníženie priestoru, času, chýb i nákladov vo výrobe. Netýka sa však len výroby samotnej ale celého podniku vrátane administratívy a obslužných činností. Spája v sebe poznatky metód a princípov JIT, TQM, TPM, CIM a Kaizen. Je maximálne orientovaná na zákazníka. Charakteristická je pre ňu decentralizácia, autonómnosť výrobných jednotiek, vysoká profesionalita personálu, vysoká kvalita, bezchybnosť a spoľahlivosť, skupinová práca, flexibilná výroba, dobre zorganizovaný a prehľadný informačný systém a kvalitné manažérstvo. (Ďuďák, 2015, s. 130)



Obrázok 3 - nástroje, techniky a metódy štíhlej výroby (zdroj: IPA Slovakia)

2.1 Plytvanie

Najčastejším termínom, ktorý sa objavuje v slovníkoch zlepšovateľských tímov v oblasti Lean, je plytvanie. Plytvanie dokážeme identifikovať či vo výrobných tak aj administratívnych procesoch. Druhy plytvania s ktorými sa stretávame najčastejšie sú nasledovné.

2.1.1 Čakanie

Čakanie je niečo, s čím sa môžeme stretnúť v každom pracovnom procese. K tomuto typu čakania dochádza kvôli čomukoľvek v dôsledku čoho nemôžeme pokračovať vo výrobnom procese bez prerušenia. Medzi najčastejšie zdroje čakania patria porucha stroja, nedostatok materiálu, nerovnomerná výroba, absencia informácií a podobne. Tento druh je plytvania je najčastejší, je však aj jednoducho identifikovateľný.

Čakanie v administratívnych procesoch sa prejavuje dlhým spracovaním a neplnením termínov. Čakanie je spôsobené napríklad hľadaním dokumentov, nedostupnosti prístrojov, čakaním na schválenie, neprítomnosť a nedostupnosť pracovníkov s právomocou na schválenie alebo napríklad aj čakaním na informácie od zákazníka. (Jurová a kol., 2016, s. 88-91; Svozilová, 2011, s. 34)

Chromjaková (2011, s. 48) v súvislosti s čakaním spomína, že sa dáva malý priestor pracovníkom aby si sami štandardizovali svoje pracovisko, štruktúrovali pracovné úkony a organizovali všetko, čo potrebujú k štíhlemu výkonu.

2.1.2 Zbytočné pohyby

Máloktorý pohyb pracovníka prináša produktu pridanú hodnotu. Napr. presun robotníka od výrobnéj linky do skladu materiálu sotva prinesie hodnotu. Hodnotu však nepridávajú mnohé pohyby paží montážneho robotníka pri výrobnéj linke: zdvihnutie súčiastky zo zásobníka - to je pohyb, ktorý neurýchli dokončenie rozpracovaného výrobku. Podľa filozofie štíhlej výroby až pripevnením súčiastky k výrobku nadobudne výrobok vyššiu hodnotu.

V tejto oblasti je užitočné sa pýtať: Ktorý pohyb možno z procesu vypustiť? Aké opatrenia by sa mali zaviesť, aby sa minimalizovali potrebné pohyby? Čo je nákladovo efektívnejšie: nechať robotníkov naťahovať paže pri zbieraní súčiastok z krabice, alebo premiestniť krabicu a redukovať tak jeden pohyb? (Jurová, 2016, s. 89)

2.1.3 Nadbytočné zásoby

Kardinálnym problémom v oblasti zoštíhľovania podnikových procesov sú zásoby, a to zásoby všetkého druhu (materiál, nadbytočné strojhodiny, neproduktívne personálne hodiny, nepotrebné štandardy, chabá dokumentácie, nadbytočná emailová komunikácie, nevyužitú vedomosti pracovníka, atď.). Vysporiadanie sa práve so zásobami a nájdenie optimálnej kombinácie položiek zásob výrazným spôsobom uľahčuje ďalšie postupy v implementácii štíhlych podnikových procesov práve tým, že:

- vysoké zásoby ovplyvňujú plynulú výrobu bez výpadkov, flexibilné a promptné dodávku produktov zákazníkom, hospodárnu produkciu, konštantný vyťaženie kapacít, ľahšiu prepájaniu porúch
- nízke zásoby odhaľujú problémové podnikové procesy, chybné vyvažovanie kapacít, nedostatočnú pružnosť, nadpracov, nepodarky či neplnenie termínov (Chromjaková (2011, s. 48)

Jurová (2016, s. 88) dopĺňa tento druh plytvania pre administratívne procesy nasledovne: Nadbytočné zásoby sa vyznačujú hromadením papierov na stoloch, kartotékach, archívoch, zásuvkách. Pokiaľ hovoríme o informačných technológiách a informáciách v podobe správ a reportov, ide najmä o plnení schránok, ktoré nepostačujú svojou veľkosťou a archiváciu nepotrebných súborov. Táto situácia sa potom prejavuje v potrebe väčšej kapacity médií.

2.1.4 Chyby, defekty

Vznik nekvalitných, nezhodných výrobkov vytvára hneď niekoľko zbytočných nákladov. Oprava nezhôd vyžaduje čas, prácu zamestnancov i finančné prostriedky navyše. Niektoré defektne rozpracované výrobky môžu vážne poškodiť výrobné zariadenia. Navyše pokiaľ sa nezhody dostanú k zákazníkovi, následky môžu byť fatálne. Správny lean manažér vedie svojich podriadených k nulovej nepodarkovosti.

Defekty sa v administratívnych procesoch vyznačujú chybami ako v papierových, tak i elektronických informáciách. Ide najmä o neúplné špecifikácie objednávok, nekompletná technická dokumentácia, neúplné záznamy pri pohybe materiálu, príp. hlásenia operácií pod. Do oblasti defektov spadajú tiež nečitateľné dokumenty preklepy a pravopisné chyby. (Jurová, 2016, s. 89-90)

2.1.5 Doprava

Zložité materiálové toky medzi pracoviskami vo výrobe, zložité komunikačné kanály medzi dodávateľmi - výrobcom - odberateľom, vysoký objem rozpracovanej výroby, neustále sklzy plánu, nedostatočný odhad dodávky materiálu na pracovisko, vysoký objem nadpráca či nepodarky sú podstatnými dôvodmi, prečo existuje vo firmách nadbytočná doprava a prečo si práve eliminácia tohto typu straty nárokuje veľmi dlhý čas. (Chromjaková (2011, s. 48)

Plytvanie spôsobené transportom je spôsobené prenášaním dokumentov na podpis, ku kopírke, ale aj prenášaním celých šanónov medzi pracoviskami alebo do archívu či z neho a pod. Jednou z príčin tohto druhu plytvania je zdĺhavý a komplikovaný schvaľovací proces. Ďalším plytvaním v tejto kategórii býva prenášanie a odovzdávanie dokumentov medzi útvarmi, ako je napr. Odovzdávanie technickej dokumentácie medzi technickým útvarom a výrobou. (Jurová, 2016, s. 91)

2.1.6 Nadvýroba

Tento druh plytvania vzniká z výroby produktov vo väčšom množstve, než zákazník požaduje. Vzniká spravidla buď s cieľom vyššieho využitia výrobných kapacít (a teda dosiahnutie vyššej produktivity práce robotníkov), alebo za účelom výroby určitého množstva dokončených produktov navyše pre "prípady núdze", ako napr. Poruchy výrobných zariadení, náhle vysoké nepodarkovosti pod. Vďaka takémuto plytvaniu vzniká zbytočná potreba skladovacích priestorov, zvyšujú sa dopravné aj administratívne náklady.

Tento druh plytvania sa v oblasti papierovej dokumentácie vyznačuje ako tlačeními dokumentov, ktoré nikto nepotrebuje, tak i tlačeními dokumentov pred tým, než sú potrebné. V oblasti informačných technológií potom ide o nepotrebné databázy a najmä duplicitné informácie. Obidve oblasti sa často prelínajú najmä v duplicitách informácií vedených v "papierovej" aj elektronickej forme. (Jurová, 2016, s. 91)

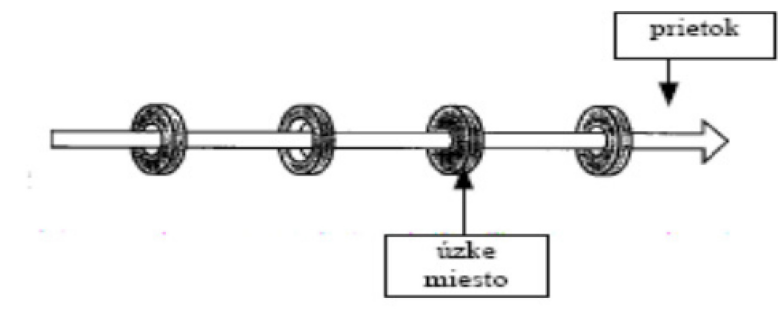
2.1.7 Zložitosť procesov

Konštrukcia podnikových procesov, ich obsahová náplň, vzájomná prepojenosť procesov poskytuje veľmi široký priestor k zoštíhľovaniu. Častokrát iba zmena väzby dvoch navzájom súvisiacich procesov dokáže ovplyvniť priebežnú dobu výroby o 25-30%, aj redukcia obsahovej náplne procesu patrí k podstatným potenciálom, ktoré majú vplyv tak na optimalizáciu priebežnej doby procesu, ako aj na možnú úsporu pracovníka. (Chromjaková (2011, s. 48-49)

3 VYBRANÉ NÁSTROJE LEAN

3.1 TOC

Theory of Constraints, TOC, prekladaná ako Teória obmedzenia bola definovaná izraelským fyzikom Eliyahu Goldrattom. Môžeme ju obrazne charakterizovať výrokom: "reťaz je len tak silná, ako silný je jej najslabší článok". Aby sme mohli správne analyzovať proces ako zreťazenie činností, potom mu nielen musíme rozumieť ako celku, ale musíme tiež chápať princípy, potreby a možnosti jeho jednotlivých článkov. Goldratt uvádza, že okrem výnimiek väčšinu obmedzení môžeme zaradiť do jednej z dvoch skupín: obmedzenia fyzické a organizačné. Vo svojich odporúčaníach hovorí, že hodnotenie a triedenie je potrebné vykonávať s určitou opatrnosťou. Hoci sa nám môže zdať, že sme narazili na fyzickú prekážku zvýšenie výkonnosti procesu, skutočné obmedzenie možno organizačného charakteru - podniková norma, ktorá bráni tomu, aby sa problém mohol s dostatočnou flexibilitou odstrániť. Goldratt hovorí, že: "... len zriedka vidí podnik, ktorý by bol obmedzený trhom. Spravidla je to skôr sebazničujúca marketingová stratégia, ktorá je príčinou ťažkostí. "Môže sa zdať, že podnikové pravidlá, ktoré beh alebo výkonnosť procesu zdržujú, kedysi mala zmysel. Ich zastaraniu a nepružnosť aktualizácia je tým hlavným problémom, ktorý je nutné riešiť. (Svozilová, 2011, s. 38)



Obrázok 4 – Príklad kritickej reťaze, prietok, obmedzený najužším bodom (zdroj: www.leanportal.sk)

„Každý systém má aspoň jedno obmedzenie, ktoré zabraňuje systému dosiahnuť vyššiu úroveň výkonnosti. Podobne aj podnik má obmedzenia, ktoré mu zabraňujú zarábať viac peňazí v súčasnosti ale aj v budúcnosti.“ (Košturiak, Gregor a kol, 2002, s. A/-6-1)

Hlavnou myšlienkou TOC je vzťah medzi príčinou a následkom. Myšlienkový proces TOC nám poskytuje postup, ako skombinovať metodiku príčin a následkov s našimi nadobudnutými skúsenosťami, vedomosťami a intuíciou za účelom dosiahnutia poznania.

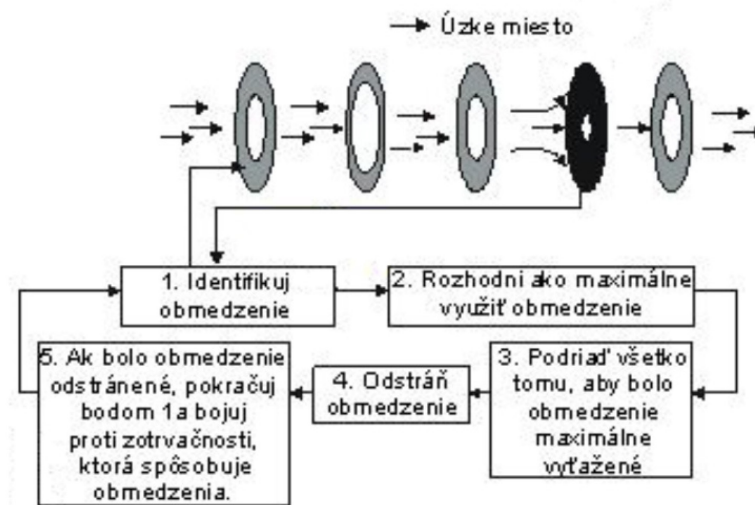
Obmedzenia, ako také nachádzame vo všetkých oblastiach nášho fungovania. Je omnoho efektívnejšie a výkonnejšie takýmto spôsobom naštartovať kontinuálny proces zlepšovania, pretože, po vyriešení obmedzenia toku v danom parametri, môžeme pristúpiť k riešeniu novo vzniknutého obmedzenia v danej oblasti, ale už na inej, vyššej, kvalitatívnej úrovni a na inom mieste. Tento proces je z pohľadu kontinuálneho procesu zlepšovania nekonečný, pretože vždy sa nájde bod vtoku, ktorý tento obmedzuje. TOC vo svojom koncepte prináša nový uhol pohľadu na proces riadenia zmien nielen vo všeobecnej teórii, ale aj priamo aplikovateľný prístup pre manažment dodávateľských reťazcov, ich konektivity a tokov.

Kľúčovou myšlienkou TOC je skutočnosť, že v každom systéme sa vyskytuje minimálne jedno úzke miesto - obmedzenie. Teória obmedzení je metóda riadenia a zvyšovania výkonnosti. Práve obmedzenie bráni systému dosahovať lepšie výsledky. Odstránením obmedzenia sa zvýši výkonnosť systému a zároveň vznikne obmedzenie nové. Podstata zlepšovania aplikovaním TOC je postupné a cielené odstraňovanie obmedzení, ktoré limitujú vyššiu výkonnosť.

Základné kroky prístupu teórie obmedzení :

- Identifikácia obmedzenia
- Definícia postupu odstránenia obmedzenia
- Samotné odstránenie obmedzenia
- Návrat do bodu a. + zaručenie procesu kontinuálneho zlepšovania

Hlavným princípom aplikácie TOC je orientácia zdrojov zlepšovania na aktuálne úzke miesto systému. Jeho maximálne využitie a následné odstránenie zabezpečí zlepšenie výkonnosti systému ako celku. Potom vznikne ďalšie úzke miesto a aplikuje sa ten istý princíp. (Salaj, 2010, s. 1-4)



Obrázok 5 – Rozhodovací model podľa teórie TOC (zdroj: www.leanportal.sk)

3.2 Princíp ťahu

Princípy ťahu z anglického výrazu „Pull“ v rámci Lean hovoria, že máte dovoliť cieľovému "zákazníkovi", aby svojim dopytom diktoval, kedy má byť predmet dodaný, doplnený do skladu, aby bol vyrobený vtedy, kedy je požadovaný. (Svozilová, 2011, s. 38)

V systéme ťahu sa výroba iniciuje iba na doplnenie toho, čo má byť skutočne použité v ďalšej fáze výrobného systému (alebo predané zákazníkovi). Toto je presným opakom koncepcie push, pri ktorej sa výroba začína v očakávaní budúceho dopytu. (Salvendy, 2001, s. 545)

3.3 5S

Tento nástroj je aplikovateľný takmer vo všetkých spoločnostiach a to nielen vo výrobe ale aj administratívne. 5S je japonská metóda, ktorá bola v rôznych modifikáciách postupne aplikovaná na celom svete. Jej cieľom je udržiavať na pracovisku iba to, čo je potrebné a na miestach na to určených. Ide teda hlavne o odstránenie nepotrebných predmetov z pracoviska, udržiavania poriadku na pracovisku a štandardizáciu usporiadania a organizácie pracoviska. (Košturiak a Gregor, 2002, s. E/11-1)

Prístup 5S je jednoduchý a univerzálny. Činnosti 5S poskytujú základnú podporu pre úspešné zavedenie ďalších metód ako JIT, TQM, TPU a pod. Triedenie a nastavenie poriadku je základom pre redukciu defektov, zníženie nákladov, zlepšenie bezpečnosti, zvýšenie produktivity, zvýšenie kvality, lepšie plnenie termínov. (Anon, 2009, s. 11-12)

Termín 5S pochádza z piatich japonských slov:

- Seiri
- Seiton
- Seiso
- Seiketsu
- Shitsuke

Tieto slová sa prekladajú ako:

- Triedenie
- Usporiadanie
- Čistenie
- Štandardizácia
- Udržiavanie

Každé S predstavuje jednu časť päťstupňového procesu, ktorý môže zlepšiť celkovú funkciu podniku.

3.3.1 Seiri - triedenie

V prvom kroku sa definuje, ktoré prípravky, nástroje a pomôcky potrebuje pracovník na svojom pracovisku pre činnosti, na ktoré je pracovisko určené. Dôkladné vykonanie tohto kroku, to znamená zaistenie potrebných pomôcok a náradia a odstránenie nepotrebných predmetov z pracoviska, vedie napríklad k zníženiu časov na pretypovanie stroja (pracovník nehľadá pracovné pomôcky na vedľajších pracoviskách a súčasne sa uvoľní pracovná plocha. (Košťuriak a Gregor, 2002, s. E/11-4)

V procese „Seiri“ je možné získať cenné informácie o tom, ako spoločnosť podniká. V tomto kroku sa často používa, kampaň červených značiek. Členovia 5S tímu umiestnia červené značky na všetky predmety, ktoré usúdia nepotrebnými na pracovisku.

Zamestnanci niekedy môžu nájsť červené značky umiestnené na položkách, ktoré práve potrebujú. V záujme uchovania týchto položiek musia zamestnanci preukázať, že ich skutočne potrebujú. V opačnom prípade je každá položka s červenou značkou odstránená.

Veci, ktoré nemajú dôvod zostať na pracovisku a nemajú žiadne zjavné budúce použitie a žiadnu vnútornú hodnotu, sa zahodia. Veci, ktoré nebudú potrebné v priebehu nasledujúcich dní, ale v budúcnosti môžu byť potrebné, sa presunú na správne miesta.

Kampaň s červenou značkou zanecháva po sebe zbytočné veci a zamestnanci sú konfrontovaní s nepohodlnými otázkami, napríklad: „Koľko peňazí je viazaných v nepotrebných veciach? Manažéri sa následne pýtajú, prečo sme si to tak hlúpo mohli nechať ujsť? (Imai, 2012, s. 70-71)

3.3.2 Seiton - usporiadanie

Pod Imaiho (2012, s.72) „Seiton“ je klasifikácia položiek podľa použitia a ich usporiadanie tak, aby sa minimalizoval čas a úsilie vyhľadávania. Každá položka musí mať určený názov, adresu a zväzok. Nielen miesto, ale aj maximálny počet položiek povolených na pracovisku musí byť definovaný. Tento krok je zameraný na umiestnenie potrebných vecí tam, kde sú najviac po ruke, a to tak, aby ich každý našiel.

Tento krok je jadrom celého programu. Stanoví sa organizácia a usporiadanie vecí na pracovisku spôsobom:

- Kde budú jednotlivé predmety trvalo uložené
- Usporiadanie a udržiavanie jednotlivých predmetov na svojich miestach
- Označenie, či je daný predmet v správnom stave

Usporiadanie jednotlivých položiek na pracovisku sa robí aj s ohľadom na to, ako často ich pracovník potrebuje, a aby ich umiestnenie bolo vhodné vzhľadom na ergonómiu práce.

V tomto kroku ide hlavne o tieto úlohy:

- Všetko čo je nepotrebné sa z pracoviska odstráni
- Všetko, čo je potrebné na pracovisku sa klasifikuje z hľadiska potreby a stanoví sa pevná pozícia pre všetky predmety tak, aby bolo jednoduché ich ukladať a vyberať bez zbytočného hľadania
- Pri organizácii pracoviska sa berie do úvahy aj ergonómia pohybu človeka, aby nedochádzalo k zbytočným pohybom a plytvaniu. (Košturiak a Gregor, 2002, s. E/11-6)

Svozilová (2011, s. 181-182) v tomto kroku definuje nasledovný postup:

1. Spracovanie náčrtu súčasného rozmiestnenia vecí.
2. Vypracovanie návrhu nového umiestnenia vecí vzhľadom na ich potrebnosti, prehľadnosti uloženia, ergonómiu, efektívnosť a bezpečnosť prevádzky. Plán by mal obsahovať úplnú a prehľadnú dokumentáciu, podľa ktorej bude možné poriadok na pracovisku ďalej udržiavať.
3. Organizácia pracoviska a úložné priestory riadne označiť. Podľa povahy a potrieb pracoviska, vyznačiť ukladacie priestory na podlahe alebo policiach, kategorizačné značky môžu byť umiestnené aj na jednotlivých skladovacích položkách, aby po použití nástroja uľahčili vrátení na správne miesto. (Svozilová, 2011, s. 181-182)

3.3.3 Seiso – čistenie

Tento krok hovorí, že pracovné priestory musia byť organizované a udržiavané v poriadku a čistote, tak aby boli jednoducho prístupné a v poriadku, ktorý bol vytvorený v predchádzajúcich dvoch krokoch a ďalšom procesnom cykle. Úkony organizácie a upratovania sú súčasťou každého procesného cyklu, nie sú iniciované len pokiaľ je poriadok na pracovisku neúnosný. (Svozilová, 2011, s. 39)

Košturiak a Gregor (2002, s. E/11-6) uvádzajú, že v tomto kroku sa kombinuje čistenie s kontrolou. Pri čistení stroja pracovník zvyčajne objaví abnormality – vytekanie oleja, chýbajúcu maticu, kryty a podobne. Čistenie a pracoviska a strojov sa tak stáva súčasne diagnostikou stavu zariadenia s možnosťou prevencie vážnejších porúch.

3.3.4 Seiketsu – štandardizácia

Po zvládnutí predošlých troch krokov by mal podnik vyzerat' úplne inak ako predtým. Tento stav je podľa Košturiaka a Gregora (2002, s. E/11-6) vlastne krokom číslo 4. V tomto kroku ide o to, aby sa dosiahnutý stav na pracovisku štandardizoval. Je vhodné zaviesť vizualizáciu stavu pred a po, vykonávať pravidelné audity 5S s podporou vedúcich pracovníkov, pravidelne zhotovovať fotografie z toho istého miesta, organizovať súťaže a pod. Cieľom je udržanie súčasného stavu a jeho postupné zlepšovanie.

Podľa Svozilovej (2012, s. 182) môžeme pre vytvorenie pravidelných pracovných postupov využiť predchádzajúce tri kroky, aby boli priamou súčasťou štandardných činností, či už na dennom poriadku alebo v intervaloch, ktoré sú pre príslušnú činnosť rozumné. Cieľom je

dosiahnutie opakovateľnosti jednotlivých úkonov rôznymi pracovníkmi a dosiahnutie stability.

3.3.5 Shitsuke – udržiavanie

Je predovšetkým úlohou manažmentu, ktorý musí trénovať, ale aj kontrolovať ľudí v disciplíne a dodržiavaní dohodnutých štandardov, ktoré by sa mali postupne stať zvykom a samozrejmou v každodennej práci. Dosiahnutie tohto stavu je obvykle spojené aj s nasledujúcimi sprievodnými javmi:

- Ľudia začnú pracovať ako tím
- Ľudia si vzájomne viac rozumejú a riešia veci s pochopením
- Ľudia si vypestujú zmysel pre poriadok, presnosť precíznosť (Košturiak a Gregor, 2002, s. E/11-6)

Svozilová (2012, s.182) k tomuto bodu uvádza: Posledným krokom je návrh postupov pravidelnej kontroly a auditov poriadku. Navrhnutie postupov, rozdelenie zodpovednosti za kontroly, kontrolné zoznamy k "odškrtavaniu" absolvovaných položiek, klasifikačné tabuľky, plány a kalendáre inšpekcií pod. Okrem plánu aktualizácie postupov, ktorá sa navrhli a zaviedli v kroku Štandardizácia, treba myslieť aj na hodnotenie efektívnosti programu "Päť S" a na jeho pravidelnú aktualizáciu.



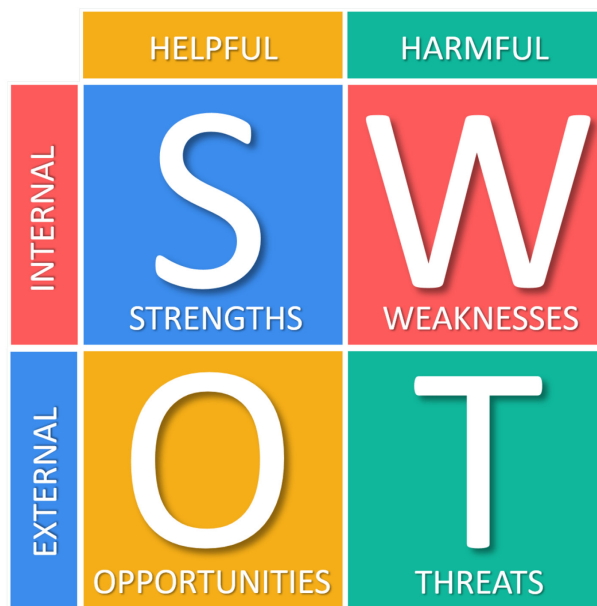
Obrázok 6 – 5S princípy (zdroj: www.lean-fabrika.cz)

4 SWOT ANALÝZA

SWOT analýzu radíme medzi jednu z najviac využívaných analytických metód. SWOT je možné využiť pri hodnotení silných a slabých stránok, ktoré môžu byť súčasťou vnútorného prostredia a príležitostí a hrozieb, ktoré predstavujú vonkajšie prostredie podniku. Cieľom SWOT analýzy je identifikácia a následné obmedzenie slabých stránok, podpora silných stránok, hľadanie nových príležitostí a poznanie hrozieb. SWOT je zkratka anglického originálu:

- Strengths - silné stránky
- Weaknesses - slabé stránky
- Opportunities - príležitosti
- Threats - hrozby (Managementmania, © 2011-2016)

SWOT analýza je veľmi cenným informačným zdrojom pri formulácii stratégie. Z jej podstaty vyplýva základná logika strategického návrhu. Návrh stratégie by mal byť zameraný na elimináciu slabín a hrozieb využitím silných stránok a strategických príležitostí. Každá slabina a hrozba vyplývajúca zo SWOT by mala mať v návrhu stratégie protinávrh v podobe opatrenia ktoré ich eliminuje. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 65)



Obrázok 7 – SWOT analýza (zdroj: www.business-to-you.com)

5 ERP SYSTÉM

Podľa Keřkovského a Valsu (2012, s. 79-80) je možné ERP systém charakterizovať ako komplexný softwarový balík, umožňujúci účelne a efektívne riadiť podnikové zdroje. Hlavnými vlastnosťami ERP je schopnosť automatizovať a integrovať základné podnikové procesy, zdieľať spoločné dáta a spracovávať ich v rámci celého podniku, vytvárať a sprístupňovať informácie v reálnom čase. Predmetom ERP sú jednotlivé podnikové procesy. ERP sa snaží zlúčiť rôzne oblasti činnosti a funkcie naprieč celým podnikom až k jednotlivým úlohám, slúžiacim k rôznym potrebám organizačných zložiek v podniku. Všetky útvary majú svoj vlastný systém práce, používajú optimalizovaný program pre svoju špecifickú činnosť. ERP spája ich prácu dohromady, integrovaný software pracuje s databázami tak, že rôzne oddelenia či úseky jednoduchšie zdieľajú informácie.

Systém podporuje plánovanie a riadenie v oblasti výroby, obchodu, financií a projektov.

5.1 Oblasť výroby

Daněk a Plevný (2009, s. 104-105) definujú ERP pre oblasť výroby ako systém, ktorý umožňuje plánovania a riadenie od výroby na sklad, cez montáž podľa objednávky až po projektovanie a výrobu na objednávku zákazníka. Oblasť výroby zahŕňa:

- **Hlavné výrobné plánovanie**

Je jadrom celého systému a zahŕňa hlavné výrobné faktory ako prácu, zariadenia, materiál a financie a je ovplyvnené marketingom, výrobou, technickou prípravou, financiami a zásobami. Je uplatňovaný tam, kde sa počíta s prognózami a pri každom pláne je možné posudzovať jeho uskutočniteľnosť z hľadiska kritických materiálov a kapacity pracoviska. Podľa odporúčenia systému a požiadaviek potom môže byť generovaný hlavný výrobný plán pre nasledujúce obdobie.

- **Výroba na sklad**

Súčasťou modulu je katalóg s údajmi o štandardne vyrábaných a nakupovaných položkách na sklad. Dáta umožňujú jednoducho a rýchlo kalkulovať výrobné náklady vrátane výrobkov vrátane predajných cien.

- **Montáž na objednávku**

Pri zadávaní objednávky alebo dopytu do systému je možné okamžite nakonfigurovať výrobok. Z materiálových a kapacitných potrieb je možné skontrolovať, či sú položky na sklade a podľa toho určiť reálny termín dodania.

- **Výroba na objednávku**

Obsahuje všetky potrebné funkcie a úlohy pre spracovanie výroby na objednávku

- **Opakovaná výroba**

System môže riešiť opakovanú výrobu ako pre štandardné výrobné linky, tak aj nastaviteľné linky. Umožňuje stanoviť prípravné a výrobné časy operácií a riadiť pohyb malých sérií tak aby nedochádzalo k frontám v úzkych miestach.

- **Dielenské riadenie**

Obsahuje funkcie podporujúce riadenie a operatívne plánovanie výroby. Sú to riadenie výrobných objednávok, operatívne plánovanie vrátane grafického zobrazenia využitia pracovísk v rozdielnych časových horizontoch.

- **Klasifikácia výrobkov**

Triedenie výrobkov podľa vopred definovaných charakteristík.

- **System riadenia kvality**

Sledovanie kvality jednotlivých komponentov a výrobkov, vrátane vyhodnotenie kontrol.

5.2 Oblasť obchodu

S pomocou systému je možné vyhovieť požiadavkám zákazníka na dodávku špecifických výrobkov v čo najkratšom čase pri čo najnižších nákladoch. (Daněk a Plevný, 2009, s. 105 - 106)

Oblasť obchodu zahŕňa:

- **Nákup**

Informácie o tom, ktorí dodávatelia sú schopní dodať tovar podľa špecifikácií a v akých dodacích lehotách. Vedenie a údržba dodávateľských cenníkov, spracovanie nákupných objednávok, kontraktov, dopytov.

- **Predaj**

Pomocou tohto modulu je možné zadávať objednávky z ponúk, z kúpnych zmluv a zákazníckych projektov. Obsahuje odberateľské cenníky, umožňuje ich údržbu, spracovanie ponúk, objednávok, expedíciu objednávok spolu s vystavovaním dokumentov.

- **Predajné a marketingové informácie**

Obsahuje informácie o zákazníkoch.

- **Skladové hospodárstvo**

Zaznamenáva všetky skladové pohyby v reálnom čase a poskytuje informácie o aktuálnom stave zásob, rezerváciách, inventúrach a analýzu skladových zásob.

- **Elektronická výmena dát**

Umožňuje skrátiť a zjednodušiť výmenu informácií a tým zvýšiť konkurencieschopnosť podniku.

5.3 Oblasť financií

System umožňuje vedenie účtovníctva, evidenciu príjmov, výdavkov, investičný majetok, plán príjmov a výdavov, sledovanie obchodných transakcií, obstarávanie dát pre účely odvodov daní v kalendárnom roku a podobne. (Daněk a Plevný, 2009, s. 105-106)

5.4 Oblasť projektov

System poskytuje integrované nástroje pre efektívne riadenie projektov, ktoré sú potrebné ako pre plnenie požiadaviek existujúcich projektov, tak pre predvídanie budúcich potrieb. System umožňuje okamžitý prehľad o stave a nákladoch a včasné varovanie o potenciálnych problémoch. To vedie k rýchlejšiemu rozhodovaniu. (Daněk a Plevný, 2009, s. 105-106)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

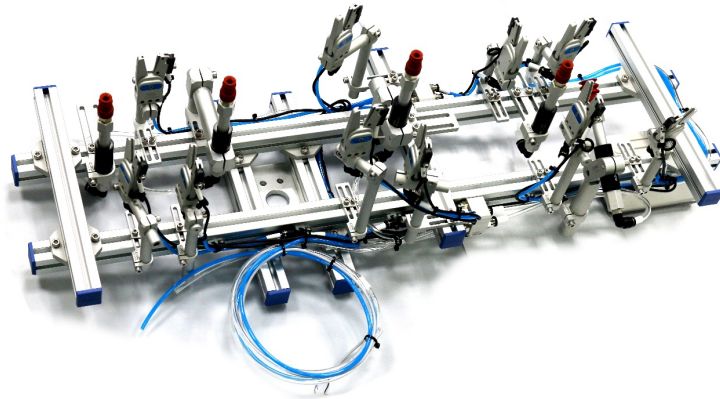
Vybraná spoločnosť bola založená v roku 2009 v Bánovciach nad Bebravou, na základe živnostenského oprávnenia a následne v roku 2011 transformovaná na spoločnosť s ručením obmedzeným. Podnetom pre založenie spoločnosti bola snaha etablovať sa na neustále rastúcom trhu v oblasti automatizácie v priemyselných podnikoch. V regióne v tom čase vzniklo niekoľko nových podnikov vyrábajúcich plastové komponenty, spoločnosť preto mala záujem orientovať sa práve na túto klientelu. S postupom času sa vyprofilovala ako jeden z lídrov na trhu vo svojej oblasti a svoje výrobky v súčasnosti dodáva zákazníkom nielen na Slovensku ale aj v Európe..

6.1 Výrobný program

Spočiatku sa firma sústreďovala na výlučne na výrobu odoberacích zariadení pre plastikársky priemysel, neskôr výrobný program rozšírila o jednouúčelové zariadenia, strihacie stanice, montážne stanice a ďalšie automatizačné zariadenia vrátane servisných a poradenských služieb.

6.1.1 Odoberacie zariadenia

Odoberacie zariadenie nazývané aj uchopovacie alebo anglickým názvom gripper, slúži primárne na pevné uchopenie a manipuláciu dielu. Je umiestnené na ramene robota, kde je fixované cez upínací systém. Okrem primárnej funkcie ako bolo spomenuté, teda manipulácia je možné podľa požiadaviek a potrieb pridávať aj iné funkcie. Pomocou rôznych snímačov a čidiel je možné kontrolovať prítomnosť dielov, kontrolovať požadovaný tvar, farbu atď. Ďalej môžeme diel upravovať pomocou strihania, opaľovania, zvarovania. Kombinácia funkcií je veľmi široká, konečnú podobu odoberacieho zariadenia určuje objednávateľ v spolupráci s konštruktérom. Výroba odoberacích zariadení je nosnou činnosťou spoločnosti.



Obrázok 8 – Odoberacie zariadenie (zdroj: interné materiály spoločnosti)

6.1.2 Jednouúčelové zariadenia

Jednouúčelové stroje sú špecifické zariadenia, ktoré sa využívajú na automatizáciu výrobného procesu. Zariadenia sa používajú všade tam, kde sa vo výrobe vyskytujú opakované činnosti, ktoré je možné úplne alebo aspoň čiastočne zautomatizovať.

6.1.3 Služby v oblasti programovania robotov a iné činnosti.

Spoločnosť je schopná ponúknuť zákazníkom aj podporné činnosti v oblasti programovania robotov, PLC systémov, servisných služieb a poradenstva.



Obrázok 9 - Podiel jednotlivých produktov na obrate spoločnosti

6.2 Strojné vybavenie

Keďže firma sa zameriava na zákazkovú výrobu, je v niektorých prípadoch potrebné niektoré diely individuálne prispôbiť alebo vyrobiť. K tomuto účelu spoločnosť využíva vlastného strojového vybavenia prípadne externé firmy.

6.2.1 5-osé vertikálne obrábacie centrum QUASER MF 400



Obrázok 10 - Quaser MF 400 (zdroj www.quaser.com)

6.2.2 Nástrojárska fréza DECKEL FP3 s odmeriavaním



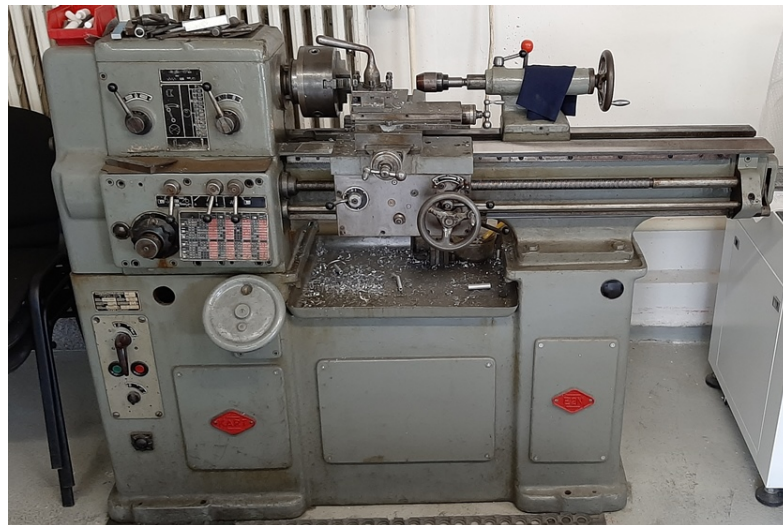
Obrázok 11 - Fréza DECKEL FP3 (vlastné spracovanie)

6.2.3 Univerzálny sústruh WEILER Matador VS2 s odmeriavaním



Obrázok 12 - Univerzálny sústruh WEILER Matador VS2 (vlastné spracovanie)

6.2.4 Univerzálny sústruh KART E2N-750



Obrázok 13 - Univerzálny sústruh KART E2N-750 (vlastné spracovanie)

6.2.5 Gravitačná pásová píla PEGAS GONDA 250x315 SHI-LR



Obrázok 14 - Gravitačná pásová píla PEGAS GONDA 250x315 SHI-LR (vlastné spracovanie)

6.2.6 Laserové gravírovacie zariadenie KML



Obrázok 15 - Laserové gravírovacie zariadenie KML (vlastné spracovanie)

7 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VÝROBNÉHO PROCESU

V nasledujúcej časti bude vykonaná analýza výrobného procesu s využitím poznatkov uvedených v teoretickej časti. Ako bolo už spomenuté vyššie, výroba vo vybranej spoločnosti je charakterizovaná ako malosériová, zákazková, neopakovateľná. Preto je potrebné sa sústrediť na správny výber metód priemyselného inžinierstva, ktoré by bolo možné aplikovať.

7.1 SWOT Analýza

Tabuľka 1 – SWOT analýza spoločnosti

Silné stránky S	Slabé stránky W
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilní odberatelia • Kvalifikovaný personál • Medzinárodná pôsobnosť • Dobrá povest' • Dobré ceny • Vlastné strojné vybavenie 	<ul style="list-style-type: none"> • Plytvanie • Absencia informačného / ERP systému vo výrobe • Neplnenie termínov • Dlhé dodacie lehoty • Nedostatočný marketing • Nefunkčný informačný tok • Vzdelávanie zamestnancov
Príležitosti O	Hrozby T
<ul style="list-style-type: none"> • Oslovenie nových odberateľov • Rozšírenie portfólia služieb a produktov • Zlepšenie pracovných podmienok 	<ul style="list-style-type: none"> • Strata odberateľov • Vstup nových konkurentov na trh

7.1.1 Silné stránky

Spoločnosť si od svojho vzniku vybudovala silnú zákaznícku základňu. Bolo to dané tým, že v čase vzniku patrila k priekopníkom v tejto oblasti, z čoho doteraz ťaží. Firma sa spočiatku presadila u lokálnych firiem, ktoré sú však z veľkej miery súčasťou nadnárodných koncernov, vďaka tomu sa s postupom času podarilo expandovať aj do zahraničných pobočiek.

Spoločnosť zamestnáva tím skúsených a vzdelaných odborníkov, je tak schopná riešiť aj náročnejšie projekty a ponúknuť zákazníkovi plnú podporu pri riešení jeho požiadaviek. Kvalifikovanosť pracovníkov je tu veľmi dôležitá, hlavne z dôvodu zákazkovej, individuálnej výroby.

Vďaka tomu, že firma má vlastné strojné vybavenie, nie je plne závislá na externých dodávateľoch. V prípade potreby si dokáže operatívne vstupný materiál vyrobiť, prípadne upraviť.

7.1.2 Slabé stránky

Najzávažnejším problémom vo firme je plytvanie, a to hlavne v oblasti čakania (prestoje). Spôsobuje to hlavne neporiadok na pracoviskách, neprehľadnosť skladov, neinformovanosť pracovníkov o stave skladových zásob a pod.

Z hľadiska informačných systémov spoločnosť využíva iba účtovný software pre základné spracovanie účtovných dokladov. Absentuje tak adekvátny softvér na riadenie podniku pomocou ktorého by bolo možné spracovať, spojiť, distribuovať a vyhodnotiť informácie potrebné na plánovanie a dosahovanie cieľov podniku.

Predošlý bod z veľkej časti spôsobuje aj ďalší problém, čo je neplnenie termínov objednávok. Absencia prepracovaného systému riadenia a plánovania projektov či objednávok spôsobuje, že pracovníci obchodného oddelenia nevedia správne určiť dodací termín.

Ďalším bodom, ktorý súvisí s mnohými problémami je informačný tok. Veľa informácií sa pracovníkom podáva len ústne, chýba vizualizácia pracovísk a štandardizácia pracovných úkonov.

Ďalšou slabou stránkou je nedostatočná marketingová propagácia. Webové stránky sú neaktualizované a neobsahujú potrebné náležitosti. Celkovo je potenciál prezentácie

prostredníctvom webových a sociálnych sietí nevyužitý. Chýba prepracovaný systém riadenia vzťahov so zákazníkmi.

Ako možnú hrozbu je na mieste spomenúť aj nedostatočné ďalšie vzdelávanie zamestnancov. Oblasť automatizácie výroby je jedna z najrýchlejšie sa vyvíjajúcich, preto je nevyhnutné neustále dopĺňanie vedomostí prostredníctvom školení, seminárov a praktických tréningov.

7.1.3 Príležitosti

Zlepšenie pracovných podmienok na pracovisku a zavedenie nových štandardizovaných postupov by bolo prínosné pre súčasných zamestnancov a atraktívnejšie pre budúcich zamestnancov.

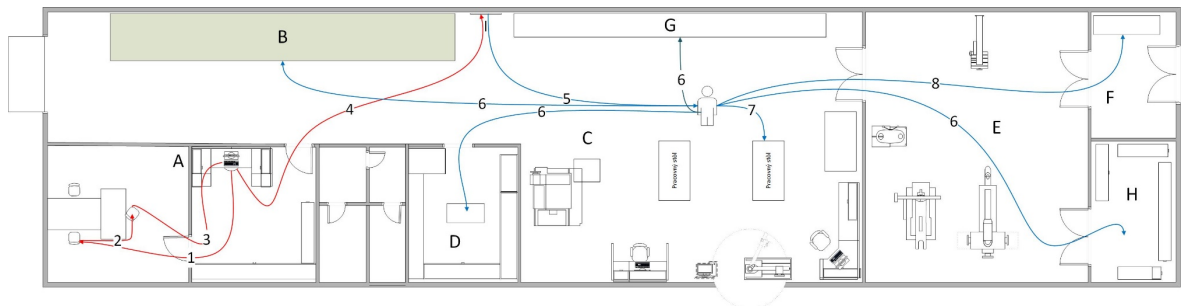
Spoločnosť by sa mala taktiež sústrediť na získavanie nových zákazníkov, čo môže dosiahnuť lepšou propagáciou alebo rozšírením ponuky služieb a produktov.

7.1.4 Hrozby

Hrozbu môže v budúcnosti predstavovať vstup nových konkurentov, čomu by mala spoločnosť venovať pozornosť. Ak sa firma nebude vyvíjať a posúvať dopredu, existuje veľké riziko vytlačenia z trhu modernejšími a progresívnejšími firmami.

S touto hrozbou úzko súvisí aj strata existujúcich zákazníkov čo môže spôsobiť napríklad neplnenie dodacích termínov, neplnenie objednávok podľa zadania a podobne.

7.2 Layout výrobných priestorov



Obrázok 16 – súčasný výrobný layout (vlastné spracovanie)

LEGENDA

A – Obchodno-technické oddelenie	E – Obrábacia dielňa
B – Sklad komponentov 1	F – Expedícia
C – Hlavné výrobné priestory	G – Sklad spojovacieho materiálu
D – Sklad komponentov 2	H – Sklad polotovarov

7.3 Analýza postupu realizácie zákazky odoberacieho zariadenia v spoločnosti

Pre analýzu postupu realizácie zákazky bola zvolená výroba odoberacích zariadení, ktoré tvoria nosnú činnosť a pre analýzu najobjektívnejšie zachytí celý proces.

7.3.1 Výroba odoberacieho zariadenia

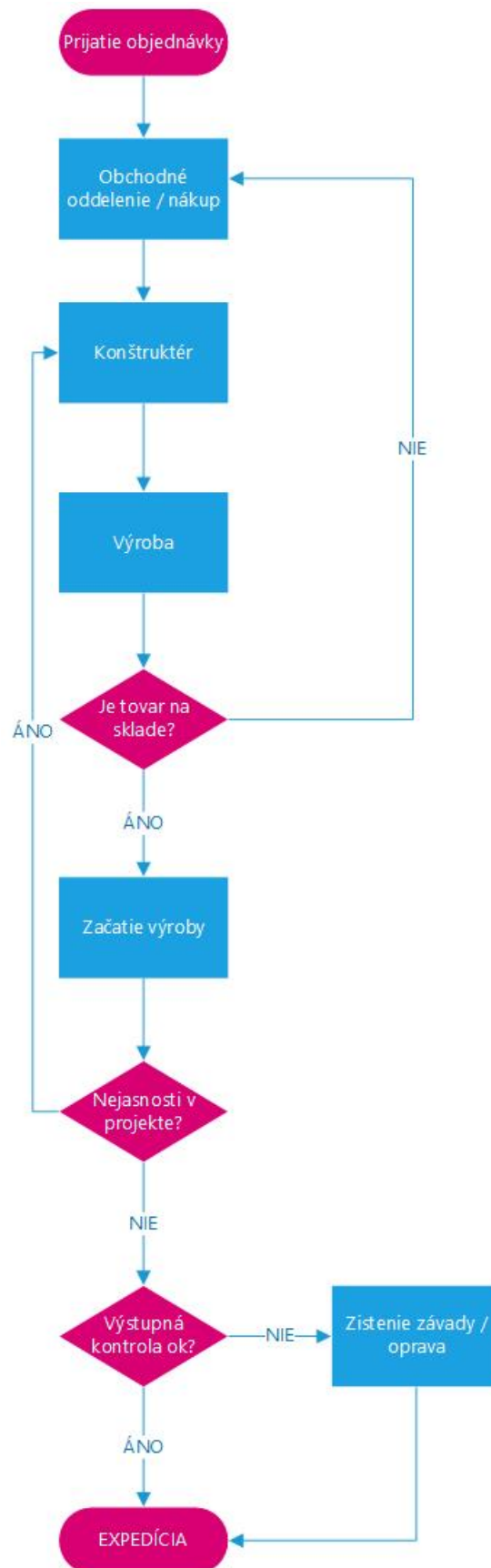
Proces realizácie zákazky začína na obchodno-technickom oddelení, ktoré preberie žiadosť o cenovú ponuku od zákazníka a skompletizuje potrebné podklady pre konštruktéra. Následne podklady preberá konštruktér (1), ktorý na ich základe navrhne riešenie. Navrhnuté riešenie spolu s rozpisom použitých komponentov odovzdá kalkulantovi (2), ktorý vyhotoví rozpočet. Kalkulant odovzdá rozpočet späť na obchodné oddelenie (3), ktoré na jeho základe vyhotoví cenovú ponuku a odosiela ju zákazníkovi. Tento proces sa môže opakovať viackrát až pokiaľ nedôjde k potvrdeniu zákazky od odberateľa. Po obdržaní objednávky od zákazníka zadáva obchodné oddelenie podklady do výroby založením zložky do plánovacej tabule (4). Ide o predvýrobný proces a v layoute je tento tok znázornený červenými spojnícami.

Samotná výroba začína prebratím zložky výrobným pracovníkom. Ten si ju preberá z plánovacej tabule, kde sú uložené jednotlivé objednávky. Zložka obsahuje výrobné výkresy, výkresy vstrekovacej formy, výkresy výlisku a návrh konštruktéra spolu s rozpisom použitých dielov. Jednotlivé objednávky sú zoradené na plánovacej tabuli chronologicky od objednávok s najvyššou prioritou až po najnižšiu (resp. podľa termínov).

Výrobný pracovník zoberie zložku s objednávkou (5), prezrie si výrobné výkresy a oboznámi sa s projektom. Nasleduje príprava komponentov. Pracovník si zoberie vychystávaciu debničku a podľa rozpisu komponentov si pripraví potrebné diely z jednotlivých skladov (6). V tomto momente sa proces dostáva do najužšieho miesta, pretože v prípade, ak nie sú všetky komponenty na sklade, musí o tomto informovať nákupcu, ktorý chýbajúce diely objedná. Vychystávacia debnička s čiastočne pripravenými komponentmi sa umiestni do regála sekcie rozpracovaná výroba až do momentu, kedy sú potrebné dielce naskladnené aby sa mohlo vo výrobe opäť pokračovať. Po naskladnení chýbajúcich položiek informuje nákupca príslušného výrobného pracovníka o tejto skutočnosti. V tomto okamihu je možné vo výrobe opäť pokračovať. Výrobný pracovník si opäť odoberie výrobnú zložku, potrebné komponenty a pristupuje k výrobe až do konečného stavu (7). Hotové zariadenie odskúša, preverí jeho funkčnosť a pokiaľ je všetko v poriadku odovzdá ho na expedíciu (8).



Obrázok 17 - plánovacia tabuľa



Obrázok 18 – Vývojový diagram, súčasný stav spracovania zákazky

8 ZISTENÉ NEDOSTATKY VO VÝROBNOM PROCESE

Pri analýze úzkych miest a možných zdrojov plytvania boli zistené viaceré nedostatky, ktoré sú uvedené v tejto kapitole.

8.1 Neporiadok na pracovisku

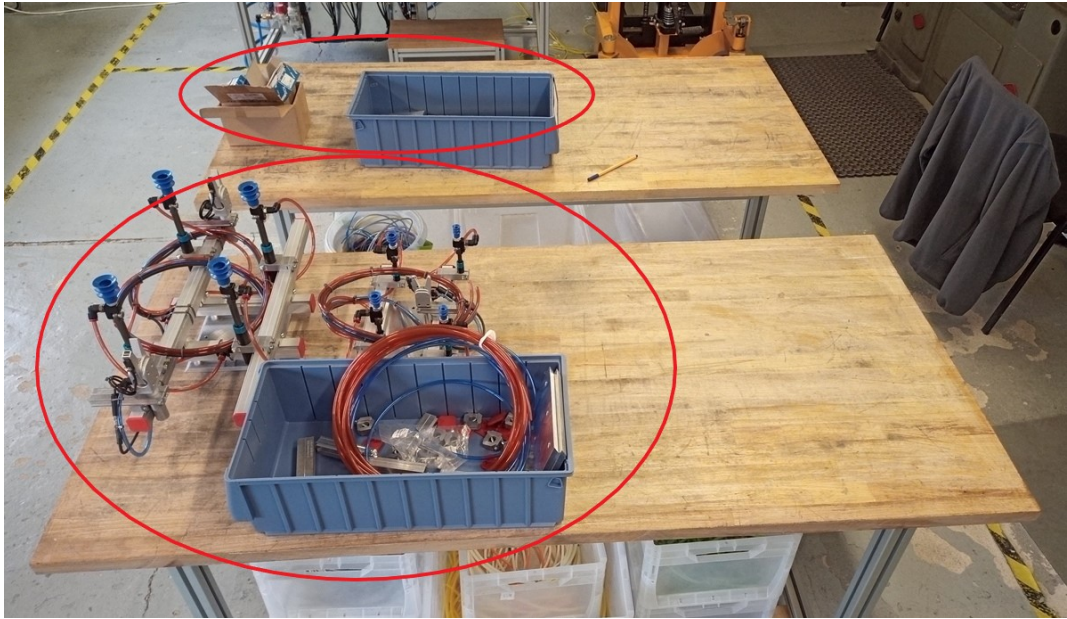


Obrázok 19 - Dielňa (vlastné spracovanie)



Obrázok 20 - Dielňa (Vlastné spracovanie)

Počas kontroly sa vo výrobe nachádzali rôzne predmety Obrázok 19 a Obrázok 20, ktoré prekážali riadnej pracovnej činnosti. Išlo hlavne o náradie, rozpracovanú výrobu, vzorky od zákazníkov a pod. Pri pozorovaní bolo zistené, že predmety uložené na zemi a pracovných stoloch museli pracovníci sústavne premiestňovať, pokiaľ sa potrebovali dostať k náradiu alebo pracovným pomôckam. Navyše predmety boli uložené v dráhach pohybu pracovníkov, z čoho môže prameniť ohrozenie bezpečnosti zdravia pri kolízii s predmetmi.



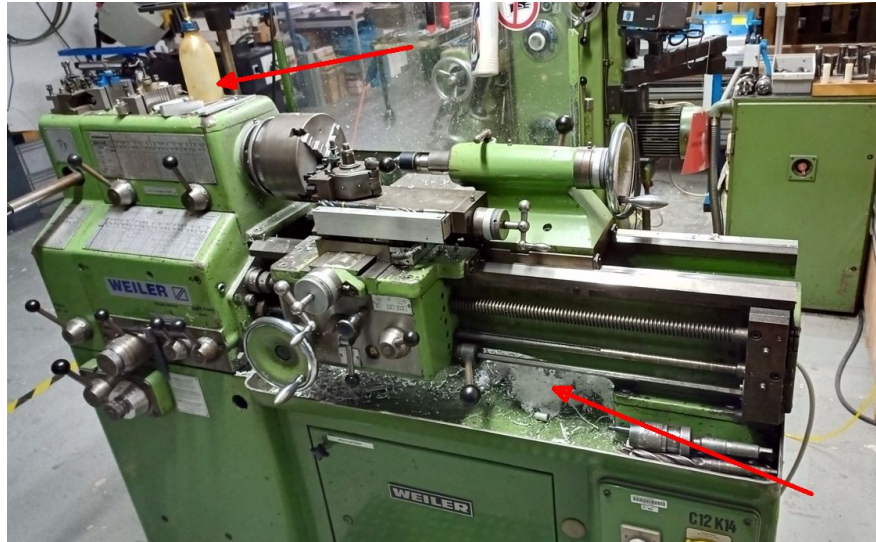
Obrázok 21 - Pracovný stôl zanechaný po smene (Vlastné spracovanie)

Na Obrázok 21 je možné vidieť pracovné stoly zanechané po pracovnej smene. Na stoloch boli zanechané nedokončené zariadenia, náradie, nepoužívané komponenty.



Obrázok 22 - Sklad komponentov (Vlastné spracovanie)

Obrázok 22 znázorňuje sklad komponentov, kde môžeme taktiež pozorovať predmety obmedzujúce voľný pohyb.



Obrázok 23 – Sústruh

Na Obrázok 23 je sústruh zanechaný po smene v znečistenom stave. Špony z obrábania nie sú odstránené a obrábacie nástroje nie sú na svojich miestach.



Obrázok 24 – zásuvka pracovného stola s náradím

Obrázok 24 zobrazuje zásuvku pracovného stola. Náradie bolo počas kontroly neusporiadané, chýbajúce a v zásuvke stola sa nachádzali aj predmety, ktoré tam nepatrili.

Ako dôvody a príčiny neporiadku na pracovisku boli po rozhovore s pracovníkmi uvádzané hlavne:

- Nedostatok priestoru
- Nejasné usporiadanie pracoviska
- Nedostatok informácií o kontrole a údržbe zariadení
- Nevymedzená zodpovednosť za pravidelnú údržbu
- Slabá informovanosť o pracovných postupoch

Veľa nedostatkov pramení aj z dôvodu toho, že firma pôsobí v starších v niektorých ohľadoch už nevyhovujúcich priestoroch. Väčšia investícia do rekonštrukcie alebo rozšírenia priestorov sa však už neplánuje z dôvodu prebiehajúcej výstavby novej výrobnoadministratívnej budovy.

8.2 Vizualizácia pracovísk a štandardizácia pracovných postupov

Na pracoviskách absentuje vyznačenie pracovných priestorov a strojov. Nástroje a nástroje nemajú svoje pevne určené miesto. Pracovníci preto nástroje hľadajú po dielni, navzájom si ho požičiavajú alebo pracujú s nevhodným náradím.

8.3 Skladovací systém

Materiál v skladoch nie je riadne označený a usporiadaný. Pracovníci materiál v skladoch často hľadajú. Ten veľakrát nie je na svojom mieste a vychystávanie tovaru preto trvá neprimerane dlho. V sklade nie je vytvorený žiadny skladovací systém, to znamená, že absentuje logické usporiadanie regálov a označenie pozícií.

8.4 Nevyhovujúci informačný systém

Veľa problémov aj z vyššie uvedených vyplýva práve z nevyhovujúceho informačného systému. Súčasný systém má obmedzené funkcie, využíva ho len administratíva a aj to iba na základné činnosti ako je vystavovanie dokladov a účtovníctvo.

Vo výrobe nie je informačný systém zavedený vôbec. Komunikácia s výrobou, ako je napríklad zadávanie objednávok, tak prebieha len v papierovej podobe prípadne ústnym podaním. Riadenie podniku je tak veľmi náročné, manažment a riadiaci pracovníci nemajú dostatočný prehľad o stave výroby a prebiehajúcich činnostiach. Ďalšou slabinou súvisiacou

s absenciou ERP systému je skladová evidencia materiálov spomenutá už v predošlých bodoch a kapitolách tejto práce. Materiály sú v súčasnosti odpisované zo skladu až spätne po dokončení výroby zariadení. Tak ako bolo spomenuté už v kapitole 7.3.1 administratíva nemá online prehľad o stave skladových zásob a chýbajúce materiály objednáva až na požiadavku z výroby. Pokiaľ by bol zavedený riadny skladový systém, objednávanie materiálov pre výrobu by mohlo prebiehať už vo fáze predvýrobnej pri potvrdení objednávky od zákazníka. Pri správnom plánovaní s pomocou ERP systému by sa objednávka dostávala do výroby už s alokovanými materiálmi na sklade. Tým pádom by bolo možné znížiť stav rozpracovanej výroby a prostriedkov viazaných v zbytočných skladových zásobách.

9 ZHODNOTENIE A NÁVRHY NA ZLEPŠENIE

Na základe analýzy a zistených úzkych miest bolo navrhnuté prijať nasledovné opatrenia.

9.1 Implementácia ERP systému

Veľa problémov pramení z absencie komplexného podnikového informačného systému. Jeho zavedenie by zjednotilo všetky podnikové procesy do jednej aplikácie, čo by zefektívnilo chod celého podniku.

V administratívnej časti podniku by umožnil kompletne riadiť dodávateľsko – odberateľský reťazec. Jeho využitie by však našla aj výrobná časť podniku, ktorá by mala k dispozícii na jednom mieste aktuálne informácie o projektoch, požiadavkách na výrobu či komunikáciu s inými zložkami podniku.

9.2 Zavedenie skladovacieho systému

Efektívny skladový systém by napomohol eliminovať plytvanie spôsobené prestojmi pri dlhom vychystávaní a hľadaní materiálu v skladoch. V rámci tohto bodu bolo navrhnuté efektívne a logické usporiadanie skladových priestorov s označením pozícií materiálu.

Do budúcnosti je odporúčané aj zavedenie evidencie s pomocou čiarových kódov a čítačiek.

9.3 Zavedenie metódy 5S na pracovisku

Jedným zo základných odporúčaní je zavedenie metódy 5S na pracovisku. Výhodou 5S je, že v čistejšom pracovnom prostredí sa ľahšie pracuje a tým pádom môžu byť pracovníci produktívnejší. Mať správne nástroje v dobrom poradí znižuje množstvo odpadu a opráv rovnako ako nehôd. Jednoduchý prístup k nástrojom v štandardizovanom umiestnení umožňuje ich rýchlejšie využívanie a tým pádom sa zvýši celková produktivita. Môžeme tým tiež znížiť množstvo potrebného priestoru a množstvo použitých nástrojov sa tiež môže znížiť. Čas, ktorý potrebuje nový pracovník, aby sa zoznámil s novým pracovným prostredím, môže byť znížený.

9.3.1 Štandardizácia a vizualizácia pracovísk

Dôležitou súčasťou tejto metódy je aj vizuálny štandard pracovísk. Všetky pracovné pomôcky musia mať svoje miesto, tieto musia riadne označené. Pre zachovanie čistoty a poriadku je potrebné zaviesť pravidelné plány údržby a upratovania ktoré budú systematicky kontrolované auditmi.



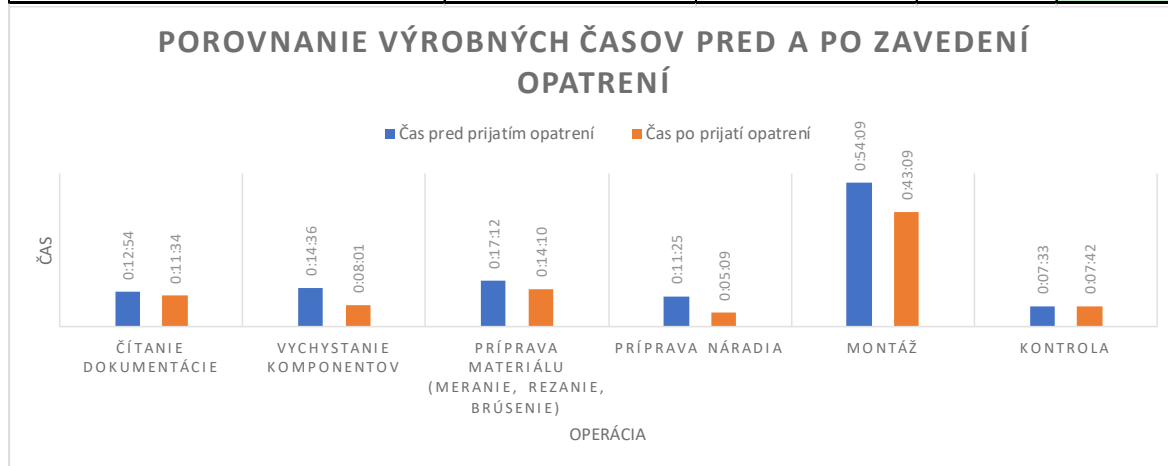
Obrázok 25 – Vizualizácia uloženia náradia

9.4 Zhodnotenie zmien po zavedení odporúčaní

Pre overenie zavedených metód bol vykonaný dva testy montáže odoberacieho zariadenia. Kontrolný test montáže bol vykonaný rovnakým pracovníkom, ktorý dostal za úlohu zmontovať identické zariadenia na rovnakom pracovisku v rozdielnych dňoch pred zavedením opatrení a po ich zavedení. Je dôležité podotknúť, že niektoré opatrenia ako zavedenie ERP, zatiaľ neboli realizované. Pre potreby overenia, však boli vytvorené podmienky, ako v momente nasadenia všetkých odporúčaných riešení.

Tabuľka 2 – Porovnanie výrobných časov pred a po zavedení opatrení.

Operácia	Čas pred prijatím opatrení	Čas po prijatí opatrení	Časový rozdiel	Rozdiel %
Čítanie dokumentácie	0:12:54	0:11:34	0:01:20	-10,34%
Vychystanie komponentov	0:14:36	0:08:01	0:06:35	-45,09%
Príprava materiálu (meranie, rezanie, brúsenie)	0:17:12	0:14:10	0:03:02	-17,64%
Príprava náradia	0:11:25	0:05:09	0:06:16	-54,89%
Montáž	0:54:09	0:43:09	0:11:00	-20,31%
Kontrola	0:07:33	0:07:42	+0:00:09	1,99%
Celkom	1:57:49	1:29:45	0:28:04	-23,82%



Pri operácii „Čítanie dokumentácii“ nedošlo k tak výraznému poklesu času, nebolo to však ani očakávané, tento krok nebol žiadnym výrazným spôsobom optimalizovaný, ani neponúka výrazný priestor na zlepšenie. Tu je stále rozhodujúca skúsenosť pracovníka.

Operácia „Vychystanie komponentov“ však vykázala značnú úsporu času až o -45,09%. Túto pozitívnu zmenu je možné pripísať lepšej organizácii skladu, poriadku, ale hlavne označeniu pozícií v sklade. Pracovník tak nechodil po sklade a nehľadal potrebný materiál. V súpiske materiálu dostal presný rozpis pozícií materiálu, kde tovar nájde. Všetky skladové pozície boli označené logickým číselným a abecedným poradím. Tento krok by bolo možné v budúcnosti ešte ďalej vylepšovať napríklad označením čiarovými kódmi a vychystávacími skenermi.

Úsporu času pri ďalších dvoch krokoch „Príprava materiálu“ -17,64% a „Príprava náradia“ -54,89% je možné pripísať práve zavedeniu metódy 5S. Pracovník mal vytvorené pre prácu omnoho jednoduchšie podmienky. Všetky náradia mal v dosahu, usporiadané, nič neprekážalo vo voľnom pohybe.

Samotná „Montáž“ kde bola úspora času -20,31% je tak logickým vyústením všetkých predchádzajúcich bodov.

Pri operácii „Kontrola“ boli namerané časy takmer identické.

Z tabuľky a grafu môžeme vidieť, že okrem jedného času ktorým je výstupná kontrola došlo k skráteniu výrobného času kumulatívne z 1:57:49 na 1:29:45, čo predstavuje percentuálnu hodnotu -23,82%.

Ak by sme chceli túto hodnotu premietnuť na počet vyrobených zariadení za pracovnú smenu a rok vychádzali by sme z nasledovných prepočtov.

V pôvodnom stave by pracovník dokázal vyrobiť za 8 hodinovú pracovnú smenu:

$$8 / 1,9636 = 4,074 \text{ zariadení}$$

V optimalizovanom stave:

$$8 / 1,4958 = 5,348 \text{ zariadení}$$

Za rok pri pracovnom fonde 2008h pracovných hodín (rok 2020, 8h prac. čas).

V pôvodnom stave:

$$2008 / 1,9636 = 1022,611 \text{ zariadení}$$

V optimalizovanom stave:

$$2008 / 1,4958 = 1342,425 \text{ zariadení}$$

Čo je predstavuje o 319,814 zariadení za rok viac ako v stave pred opatreniami. Je potrebné však podotknúť že prepočty sa vzťahujú pre tento referenčný model výrobku.

Z uvedených prepočtov je viditeľná značná úspora času vyplývajúca z navrhovaných opatrení na zlepšenie výrobného procesu.

ZÁVER

Základným cieľom tejto bakalárskej práce bolo analyzovať súčasný stav výrobného procesu vo vybranej spoločnosti, vyhľadanie úzkych, zdrojov plytvania a navrhnutie opatrení na ich elimináciu.

Pre analýzu súčasného stavu výrobného procesu boli použité metódy a poznatky prameniace z teoretickej časti tejto práce.

V rámci analýzy bolo zistených viacero nedostatkov. Jeden z hlavných nedostatkov sa týkal poriadku a čistote na pracovisku. Vtedajší stav vyvolával plytvanie vo viacerých oblastiach ako prestoje, zbytočné pohyby a defekty. Prejavovalo sa to v podobe predĺženia priebežných výrobných časov, ohrozenia kvality ale aj bezpečnosti zdravia na pracovisku.

Pre riešenie tejto situácie bolo navrhnuté zavedenie metódy 5S ako základný pilier k udržaniu čistého a usporiadaného pracoviska. Zároveň bolo v rámci tejto metódy navrhnuté zavedenie štandardizačných a vizualizačných postupov.

Ďalším nedostatkom bola absencia skladovacieho systému v skladoch vstupného materiálu. Vychystávacie časy boli neprimerane dlhé, pracovníci veľa času trávili hľadaním materiálu v sklade. Prijatým opatrením bolo označenie skladových priestorov, regálov a vytvorenie pozícií pre prehľadnú a jednoduchú orientáciu. Ďalším krokom do budúcnosti by bolo zavedenie označenia čiarovými kódmi a dovybavenie skladu ich čítačkami.

Za vážny nedostatok je považovaná aj absencia adekvátneho informačného systému. Spoločnosť v súčasnosti nemá dostatočný prehľad o podnikových operáciách, nedokáže efektívne riadiť procesy spoločnosti či už v internom alebo externom prostredí. Navrhovaním opatrením je zavedenie ERP systému pre administratívnu aj výrobnú časť podniku. Riadenie podnikových operácií by tak bolo omnoho jednoduchšie pre všetky oddelenia podniku.

Pre overenie zavedených metód bol v závere vykonaný test, ktorý jasne preukázal prínos zavedenia optimalizačných riešení.

V rámci tejto bakalárskej práce som si overil, prečo je dôležité sa venovať zlepšovaniu podnikových procesov. Až pri praktickom overení metód priemyselného inžinierstva som si uvedomil, aké prínosné sa môžu pre podnik stať. A nie je to dané len veľkými zmenami, ale ako hovorí známe pravidlo, aj malé zmeny môžu priniesť veľký úspech.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. Brno: SC&C Partner, 2009, 105 s. ISBN 9788090409910.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. *Výrobní a logistické systémy.* Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, 212 s. ISBN 8070434163.

ĎUĎÁK, Jozef, 2015. *Riadenie a plánovanie výroby.* Nitra: Vydavateľstvo SPU Nitra. ISBN 9788055213163.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra.* Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

IMAI, Masaaki, 2012, *Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy. 2. edit.* New York: McGraw-Hill. ISBN 00-717-9035-7.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku.* Brno: Computer Press, 2004, 272 s. ISBN 8025104613.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání.* Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. ISBN 9788024757179.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby.* 3., dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2012, 153 s. C.H. ISBN 9788071793199.

KORENKO, Maroš a kol., 2015. *Manažérstvo kvality procesov.* Nitra: Vydavateľstvo SPU Nitra. ISBN 9788055213163.

KOŠTURIÁK, Ján a Milan GREGOR. *Jak zvyšovat produktivitu firmy.* Žilina: inFORM, 2002, 1 sv (různé stránkování). ISBN 8096858319.

SALVENDY, Gavriel, ed. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management.* 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0471330574

SALAJ, Michal, 2010. *Teória obmedzení–Theory of constraints* [online]. Dostupné z: <http://www.leanportal.sk/>

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů.* Praha: Grada, 2011, 223 s. ISBN 9788024739380.

SWOT analýza, © 2011-2016. In: *Sociální síť pro business - Managementmania.com* [online]. [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. Expert. ISBN 978-80-247-4486-5.

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

- 5S Metóda založená v Japonsku
- CIM Computer integrated manufacturing, výroba s využitím počítačov
- ERP Enterprise Resource Planning, podnikový informačný systém
- JIT Just-in-Time, metóda práve včas
- SWOT Strengths, weakness, opportunities, threats, analytická metóda
- TQM Total quality management, systém riadenia kvality
- TOC Theory of constraints, teória obmedzenia
- TPS Toyota production system, systém riadenia výroby Toyota

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 - možnosť prispôsobenia výrobku idividuálnym požiadavkám zákazníka v jednotlivých typoch výroby (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 14).....	14
Obrázok 2 – všeobecná schéma výrobného procesu (Vlastné spracovanie podľa Ďud'ák, 2015, s. 9)	15
Obrázok 3 - nástroje, techniky a metódy štíhlej výroby (zdroj: IPA Slovakia).....	19
Obrázok 4 – Príklad kritickej reťaze, prietok, obmedzený najužším bodom (zdroj: www.leanportal.sk)	23
Obrázok 5 – Rozhodovací model podľa teórie TOC (zdroj: www.leanportal.sk).....	25
Obrázok 6 – 5S princípy (zdroj: www.lean-fabrika.cz)	29
Obrázok 7 – SWOT analýza (zdroj: www.business-to-you.com)	30
Obrázok 8 – Odoberacie zariadenie (zdroj: interné materiály spoločnosti)	36
Obrázok 9 - Podiel jednotlivých produktov na obrate spoločnosti	36
Obrázok 10 - Quaser MF 400 (zdroj www.quaser.com)	37
Obrázok 11 - Fréza DECKEL FP3 (vlastné spracovanie).....	37
Obrázok 12 - Univerzálny sústruh WEILER Matador VS2 (vlastné spracovanie)	38
Obrázok 13 - Univerzálny sústruh KART E2N-750 (vlastné spracovanie)	38
Obrázok 14 - Gravitačná pásová píla PEGAS GONDA 250x315 SHI-LR (vlastné spracovanie).....	39
Obrázok 15 - Laserové gravírovacie zariadenie KML (vlastné spracovanie)	39
Obrázok 16 – súčasný výrobný layout (vlastné spracovanie).....	43
Obrázok 17 - plánovacia tabuľa.....	44
Obrázok 18 – Vývojový diagram, súčasný stav spracovania zákazky	45
Obrázok 19 - Dielňa (vlastné spracovanie)	46
Obrázok 20 - Dielňa (Vlastné spracovanie).....	46
Obrázok 21 - Pracovný stôl zanechaný po smene (Vlastné spracovanie)	47
Obrázok 22 - Sklad komponentov (Vlastné spracovanie)	47
Obrázok 23 – Sústruh	48
Obrázok 24 – zásuvka pracovného stola s náradím	48
Obrázok 25 – Vizualizácia uloženia náradia	52

ZOZNAM TABULIEK

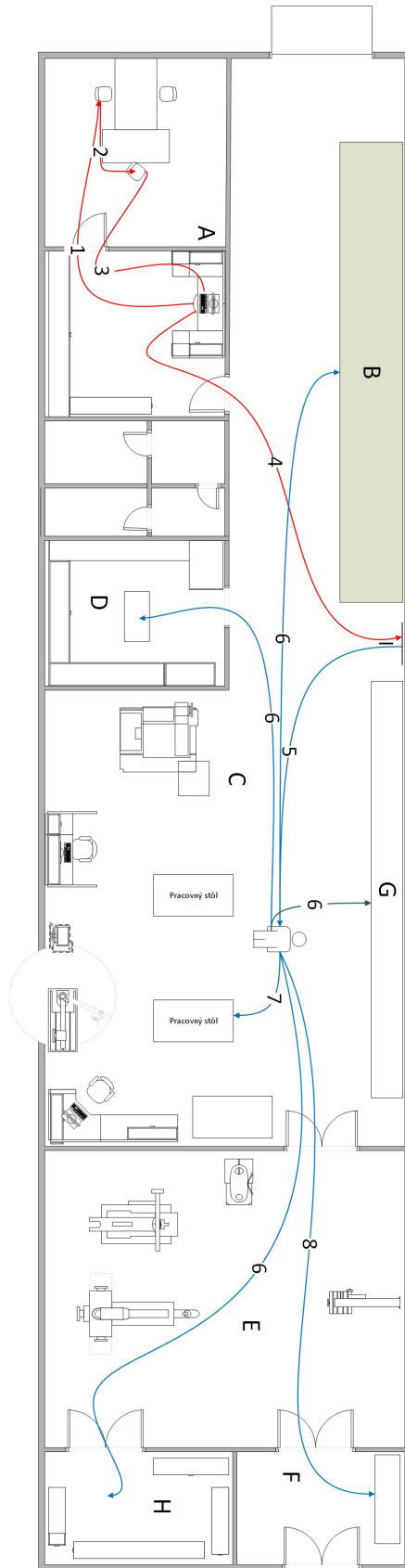
Tabuľka 1 – SWOT analýza spoločnosti.....	40
Tabuľka 2 – Porovnanie výrobných časov pred a po zavedení opatrení.....	52

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: Layout výrobných priestorov (vlastné spracovanie)

Príloha P II: Príklad kontrolného listu metódy 5S (zdroj: 5S metodika Kozel)

PRÍLOHA P I: LAYOUT VÝROBNÝCH PRIESTOROV



Kontrolní list 5S pro ohodnocení výrobních prostor					
skóre pro týden		Hodnocení provedl:		oddělení:	
				strana: 2 / 2	
0	NEPŘIJATELNÉ - žádná evidence tohoto bodu	3	NEJNIŽŠÍ PŘIJATELNÁ ÚROVEŇ		
1	ZAPOČATO ŘEŠENÍ s minimálními výsledky	4	VELM DOBRÉ VÝSLEDKY - trvajcí minimálně 3 po sobě jdoucí 5S		
2	AKTIVITY PROBÍHAJÍ - mnoho příležitostí pro zlepšení	5	ŠPIČKOVÁ ÚROVEŇ - trvale udržovaná		
3S: Uklid /esk Scrub/Shine					
Popis bodu	Aplikace	skóre	Možnosti pro zlepšení	Zodpovídá	Termín
13. Čištění podlah	Všechny podlahy jsou čisté bez úlomků, oleje a špíny. Čištění se provádí pravidelně (rutinně) minimálně jednou denně.				
14. Zařízení: čistota	Stroje a zařízení jsou trvale udržována čistá. Pravidelná denní péče udržuje pracovní plochy a povrch zařízení čisté a naleštěné. Aby se zabránilo padání odězků a odpadu na podlahu, jsou použity chrániče a kryty.				
15. Skládování čistících zařízení a prostředků	Všechna čistící zařízení jsou skladována řádným způsobem. Je jasné kam patří a jsou snadno dostupné, když jsou třeba. Nebezpečné materiály a kontejnery jsou řádně označeny.				
4S: Typizovat /ustalit (Standardize)					
Popis bodu	Aplikace	skóre	Možnosti pro zlepšení	Zodpovídá	Termín
16. Sledování procesů	Procesy jsou denně sledovány a vyhodnocovány a v případě neshody jsou přijímány nápravná opatření				
17. Dodržování prac. postupů	Pracoviště jsou vybavena dle prac. postupů a pracovníci tento postup dodržují				
5S: Vylepšovat(Sustain)					
Popis bodu	Aplikace	skóre	Možnosti pro zlepšení	Zodpovídá	Termín
18. Zachování a řízení 5S	Je zde disciplinovaný systém řízení a údržby, aby se zajistilo, že každý z výše zmíněných bodů je udržován na nejvyšší možné úrovni. Od posledního auditu nedošlo ke zhoršení u žádného bodu				
19. Delegování odpovědnosti	Jsou odpovědnosti za 5S delegovány mezi členy týmu - mapa odpovědnosti/přidělené činnosti				

Kontrolní list 5S pro ohodnocení výrobních prostor					
skóre pro týden		Hodnocení provedl:		oddělení:	
				strana: 1 / 2	
0	NEPŘIJATELNÉ - žádná evidence tohoto bodu	3	NEJNIŽŠÍ PŘIJATELNÁ ÚROVEŇ		
1	ZAPOČATO ŘEŠENÍ s minimálními výsledky	4	VELM DOBRÉ VÝSLEDKY - trvajcí minimálně 3 po sobě jdoucí 5S		
2	AKTIVITY PROBÍHAJÍ - mnoho příležitostí pro zlepšení	5	ŠPIČKOVÁ ÚROVEŇ - trvale udržovaná		
1S: Roztřídění(Separate/Sort)					
Popis bodu	Aplikace	skóre	Možnosti pro zlepšení	Zodpovídá	Termín
1. Celkový první dojem	Váš celkový první dojem by měl vyjadřovat zda je to to nejlepší co je vidět v závode.				
2. Uspořádání	Všechny předměty nepotřebné pro vykonání práce jsou odstraněny z pracoviště. Jsou zde jen nástroje a výrobky. Vše je srovnané				
3. Informační tabule (v ývěsky)	Žádná zastaralá, poškozená nebo špinavá sdělení nejsou vyvěšena. Všechny vývěsky jsou řádně uspořádány a aktuální				
4. Třídění odpadu	Je dodržováno stanovené třídění odpadu (G-box A; B; C; a popelnice)				

Výsledky hodnocení auditu 5S			
bodů	hodnocení stavu	% mot.st.	nový výsledek
0,0 - < 2,0	nevyhovující	0%	
≥2,0 - <3,2	zahájen zlepšovací program		
≥3,2 - <3,5	akceptovatelná úroveň	5%	
≥3,5 - <3,9	dobrá úroveň	10%	
≥3,9 - <4,4	chvalitebná úroveň	15%	
≥4,4 - 5,0	vynikající úroveň	20%	