



Aplikace principů štihlé výroby ve vybraném podniku

Bakalářská práce

Studijní program:

B6208 Ekonomika a management

Studijní obor:

Podniková ekonomika

Autor práce:

Jakub Pechan

Vedoucí práce:

Ing. Eva Štichhauerová, Ph.D.

Katedra podnikové ekonomiky a managementu





Zadání bakalářské práce

Aplikace principů štihlé výroby ve vybraném podniku

Jméno a příjmení: **Jakub Pechan**
Osobní číslo: E17000231
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika
Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky a managementu
Akademický rok: **2019/2020**

Zásady pro vypracování:

1. Základní pojmy v oblasti štihlé výroby.
2. Teoretické vymezení pojmu efektivita výroby.
3. Charakteristika vybraného podniku.
4. Analýza současného stavu se zaměřením na efektivitu výroby.
5. Zhodnocení výsledků analýzy.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

30 normostran
tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

- BAUER, M. a kol. 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.
- IMAI, Masaaki. 2012. *Gemba kaizen: a commonsense approach to a continuous improvement strategy*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-179035-2.
- MACHADO, Carolina a J. Paulo DAVIM. 2017. *Green and Lean Management*. New York: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-44907-4.
- MYERSON, Paul. 2012. *Lean supply chain and logistics management*. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-176626-5.
- SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3938-0.
- VEBER, Jaromír. 2009. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-200-0.
- PROQUEST. 2019. Databáze článků ProQuest [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2019-09-26]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz>

Konzultant: Michaela Veselá, zástupkyně jednatele, Festool CZ s.r.o.

Vedoucí práce:

Ing. Eva Štichhauerová, Ph.D.
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání práce:

31. října 2019

Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2021

L.S.

prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

23. července 2021

Jakub Pechan

Anotace

Cílem bakalářské práce „Aplikace principů štihlé výroby ve vybrané firmě“ je na základě teoretických poznatků a analýzy zhodnotit současný stav aplikace principů štihlé výroby ve vybraném podnikovém procesu, identifikovat úzká místa či zdroje plýtvání a nastínit možná řešení na jejich odstranění.

Práce se skládá ze dvou částí. V teoretické části jsou definovány základní pojmy a dále představeny vybrané principy štihlé výroby a související nástroje pro řešení této problematiky. V části aplikační je nejprve představena vybraná firma a její aktuální situace. Dále jsou popsána jednotlivá pracoviště a identifikována jejich úzká místa. V závěru jsou nastíněna doporučení týkající se využití vybraných nástrojů štihlé výroby včetně výhod či nevýhod, které přinesou.

Klíčová slova

Štihlá výroba, proces, plýtvání, metody, tok zakázky, úzká místa.

Annotation

The goal of bachelor's thesis "Application of lean management principles in chosen company" is to evaluate current situation of application of lean management principles in chosen company process, identify bottleneck or sources of waste and outline possible solutions for their elimination based on theoretical knowledge and analysis.

Thesis is composed of two parts. In the theoretical part basic perceptions are defined, furthermore chosen principles of lean management and related tools for solving these matters are introduced. The practical part introduces chosen company and its current situation. It describes individual workplaces and identifies their bottlenecks. The conclusion outlines recommendations considering usage of chosen principles of lean management including advantages and disadvantages the principles bring.

Keywords

Lean management, process, waste, method, order flow, bottleneck

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí této práce Ing. Evě Štichhauerové, Ph. D. za její podporu a cenné rady. Děkuji také společnosti MAVIS Nový Bor s.r.o. za pomoc při získání potřebných informací a podkladů pro analýzu aplikace štihlé výroby v jejich podniku. V neposlední řadě patří velké poděkování jednatelem společnosti Ing. Martinu Vlčkovi za konzultace, podporu a vstřícnost.

Obsah

Seznam obrázků	13
Seznam zkratk	14
Úvod	15
1 Teoretická východiska ve vybraných oblastech.....	17
1.1 Základní pojmy z oblasti řízení procesů	17
1.1.1 Vymezení procesu a jeho definice	17
1.1.2 Klasifikace procesů	18
1.1.3 Výrobní proces.....	19
1.1.4 Procesní tok.....	19
1.1.5 Řízení procesů a procesní analýza	19
1.1.6 Vybrané metody procesní analýzy.....	20
1.2 Vybrané pojmy z oblasti štihlé výroby	22
1.2.1 Plýtvání	23
1.3 Štihlá firma.....	26
1.3.1 Vymezení pojmu štihlá firma.....	27
1.4 Zaměření na štihlou výrobu.....	30
1.4.1 Stručná historie štihlé výroby	30
1.4.2 Zavádění štihlé výroby.....	31
1.4.3 Ergonomie pracovního prostředí.....	32
1.4.4 Motivace	32
1.4.5 Metodika štihlé výroby – systém TPS	33
1.5 Vybrané nástroje štihlé výroby	34
1.5.1 Total – Productive – Maintenance	34
1.5.2 Program rychlých změn	35
1.5.3 Metoda 5S	36

1.5.4	Kaizen	37
1.5.5	Štíhlá výroba v ČR.....	37
2	Aplikace štíhlé výroby ve vybrané firmě.....	39
2.1	Představení firmy	39
2.2	Organizační struktura firmy	41
2.3	Tok zakázky firmou	43
2.3.1	Posouzení a přijetí nové objednávky	43
2.3.2	Zjištění potřeby materiálu a jeho objednávka.....	44
2.3.3	Příjem materiálu.....	45
2.3.4	Skladové hospodářství	45
2.3.5	Výroba.....	47
2.3.6	Balení a expedice	52
2.4	Identifikace plýtvání během toku zakázky firmou a návrh řešení	53
	Závěr	59
	Seznam použité literatury	61

Seznam obrázků

Obrázek 1: Sedm druhů muda dle Taiichi Ohno	24
Obrázek 2: Schema ztrát z nadprodukce.....	24
Obrázek 3: Štíhlý podnik a jeho pilíře	27
Obrázek 4: Schéma procesu výroby snímače	40
Obrázek 5: Organizační struktura	41
Obrázek 6: Průběh výroby snímače v provozu	47
Obrázek 7: Procesní diagram výroby snímače.....	50
Obrázek 8: Vyhodnocení analýzy výroby snímače	51

Seznam zkratek

DMAIC	Define – Measure – Analyze – Improve – Control
JIT	Just – In – Time
MAVIS	MAVIS Nový Bor s.r.o.
MRT	Měřicí, regulační a kalibrační technika
SIPOC	Supplier/s – Input/s – Process-Output/s – Customer/s
SMED	Single Minute Exchange of Die (Program rychlých změn)
TPM	Total – Productive – Maintenance (Komplexní produktivní údržba)
TPS	Toyota Production System
TPV	Oddělení technické přípravy výroby

Úvod

V moderním světě s neustále se měnícími podmínkami a rostoucí konkurencí se kladou požadavky na procesy, které je třeba vykonávat v určité kvalitě se zřetelem na hospodárnost. Je tedy zřejmé, že cílem každé výrobní organizace je uspokojovat v maximální možné míře zákazníka s co možná nejnižšími náklady a v co nejkratším čase, a zároveň neustále zvyšovat kvalitu svých výsledných produktů. K dosažení tohoto cíle je využívána řada metod a nástrojů štíhlé výroby.

Základní myšlenka štíhlé výroby – odstranit plýtvání – není nová, ale objevuje se již se vznikem průmyslové výroby na počátku 20. století. Od začátku výroby se klade důraz na neustálou snahu o zlepšování, zvyšování kvality, snižování nákladů. Za průkopníky těchto cílů jsou považováni mezi jinými Frederick Taylor, Henry Ford a Tomáš Baťa, který chápal, že prostředí, ve kterém pracovníci pracují, a jejich osobní rozvoj jsou důležitější než dokonalé zvládnutí výrobních operací. Uvedl: *„Při své práci jsem neměl na mysli vybudování závodu, ale lidí ... největší ztráty v průmyslu a obchodu vznikají nesprávným postojem, který má člověk ke své práci, svým spolupracovníkům a zákazníkům“* (Košturiak, 2006, s. 22).

V 50. a 60. letech minulého století vytvořila štíhlá výroba alternativu k hromadné výrobě a začala se prosazovat hlavně v japonském automobilovém průmyslu. Japonským firmám se tak podařilo v porovnání se západní Evropou a USA vyrábět s menším množstvím pracovníků jak ve vývoji, tak ve výrobním procesu, s menším množstvím zásob, investic, výrobních ploch, a přesto dosahovat při kratších dodacích lhůtách vyšší produktivity. Zároveň Japonci pružně reagovali na požadavky zákazníka. Podařilo se vytvořit koncept štíhlé výroby, který se postupně zavedl nebo zavádí v celosvětovém měřítku (Rolínek, 2003).

Zařazení a využití filozofie štíhlé výroby a štíhlého managementu do organizace tedy přináší zvýšení produktivity, vyšší kvalitu výrobků, lepší vztahy napříč dodavatelským a odběratelským řetězcem a snížení nákladů. To vše pomáhá upevňovat pozici organizace na trhu a zvyšuje její konkurenceschopnost.

Cílem této bakalářské práce je na základě teoretických poznatků a analýzy zhodnotit současný stav aplikace principů štihlé výroby ve vybraném podnikovém procesu, identifikovat úzká místa či zdroje plýtvání a nastínit možná řešení na jejich odstranění.

V teoretické části práce je uvedena problematika štihlé výroby, související základní pojmy a definice. Dále je zahrnuta stručná historie, vybrané metody a nástroje štihlé výroby a stručně zmíněna praxe jejího zavádění v České republice. V aplikační části je představena vybraná firma MAVIS Nový Bor s.r.o. (dále jen MAVIS). Na základě teoretických poznatků v oblasti štihlé výroby je provedena analýza současného stavu vybraného procesu a jsou definována úzká místa ve výrobě. Výstupem jsou návrhy možných řešení s cílem zkvalitnění štihlé výroby.

Z nestrukturovaného rozhovoru s jednatelem firmy, který je zároveň spoluvlastníkem a má rozhodující vliv na její chod, vyplynulo, že tok zakázky firmou byl zaváděn intuitivně a bez základních znalostí o štihlé výrobě, jejích metodách a nástrojích. Výchozí situace při zakládání firmy a v jejím dalším vývoji byla zjednodušena tím, že zakládající členové (v současné době vedoucí jednotlivých oddělení) byli od počátku motivováni k dosahování co nejlepších výsledků, aby uspěli a stali se konkurenceschopnými, protože budovali svou vlastní organizaci. Přesto docházelo k řadě omylů a chyb, které s sebou přinášely plýtvání a které byly následně odstraňovány podle toho, co v dané chvíli vyžadovala výroba. V řadě případů se však toto do jisté míry provizorní řešení nedalo plně využít i pro další zakázky a docházelo tedy k opětovnému napravování chyb a dalšímu plýtvání. Tyto pokusy a omyly trvaly řádově roky, snižovaly produktivitu a vedly ke ztrátám.

V současné době se zdá, že řada chyb byla eliminována, některé však přetrvávají. Z tohoto důvodu byly popsány a analyzovány zavedené nástroje štihlé výroby, aby mohlo v budoucnu dojít k jejich případnému zlepšení a současně byla identifikována úzká místa. Jejich odstranění by umožnilo zrealizovat více zakázek v daném časovém období a vedlo by ke zvýšení obrátu. Vyšší počet vyrobených zakázek a tím i více spokojených zákazníků by dále upevňovalo postavení firmy mezi dodavateli a zvyšovalo její konkurenceschopnost. V této souvislosti je třeba uvést, že spokojenost zákazníka spolu s vysokým standardem kvality klade firma na první místo.

1 Teoretická východiska ve vybraných oblastech

V kapitole věnované teoretickým východiskům pro štihlou výrobu budou nejprve definovány základní pojmy z oblasti řízení procesů a procesní analýzy. V další části je teoreticky vymezena problematika plýtvání, jeho zdrojů a kategorizace. Následně jsou prezentovány základní milníky ve vývoji štíhlé výroby, protože ta nevznikla ze dne na den, ale prochází neustálým, desítky let trvajícím vývojem. Po historickém exkurzu jsou vysvětleny a stručně charakterizovány čtyři základní body, ze kterých štíhlá výroba sestává a vybrané základní metody, o které se opírá, a které budou následně porovnávány s praxí ve vybrané firmě ve druhé části této práce.

1.1 Základní pojmy z oblasti řízení procesů

V této kapitole bude – vzhledem k tématu bakalářské práce a s ohledem na firmu, která je sledovaná a na její požadavky – stručně vysvětlen a definován proces a jeho základní etapy, výrobní proces, procesní tok a řízení procesů, protože každou firmu, organizaci či podnik lze v podstatě chápat jako soubor procesů.

1.1.1 Vymezení procesu a jeho definice

Proces je děj, který v určitém bodě začíná, přes další bod prochází a v určitém bodě končí (práce postupuje od jednoho člověka k druhému). Na jeho počátku stojí předpoklad, na jeho konci výsledek. Je to řízený děj, který má svého zadavatele a svého zákazníka. Spotřebovává zdroje, přetváří vstupy na výstupy nebo výsledky a **tvoří hodnotu** (TOVI s.r.o., 2021).

Proces musí splňovat určité **charakteristiky**, které jej činí procesem:

- 1) má vstup anebo dodavatele na začátku a zákazníka na konci;
- 2) probíhá opakovaně a ve fázích;
- 3) lze jej rozložit na podprocesy a aktivity (dekompozice);
- 4) jeho výstupy lze předvídat a definovat;
- 5) má logickou posloupnost;
- 6) je funkčně závislý na vnitřních procedurách a zdrojích.

Pojem proces definuje řada autorů, níže jsou uvedeny tři **definice**.

- 1) Svozilová (2011) uvádí, že proces je série „logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.“
- 2) Norma EN ISO 9001:2016 definuje proces jako „činnost nebo soubor činností, které využívají zdroje a jsou řízeny za účelem přeměny vstupů na výstupy“ (ČSN EN ISO 9001:2016).
- 3) „Štíhlý výrobní proces je metoda, která vytváří efektivnější podniky eliminací zbytečných praktik a zlepšováním efektivity“ (Graphic Products, Inc.).

Lze tedy vyjádřit, že proces je pojem pro postupný tok dějů, stavů, aktivit nebo práce, který vytváří hodnotu (ManagementMania.com, 2016b).

1.1.2 Klasifikace procesů

Procesy je možné klasifikovat z různých hledisek, např.

- 1) hlavní, řídicí a podpůrné;
- 2) vnitropodnikové a procesy jdoucí za hranici firmy;
- 3) jednoduché, středně složité a složité;
- 4) procesy opakované a jednorázové;
- 5) řídicí, přípravy zdrojů, realizace produktu, procesy dalšího rozvoje – měření, analyzování a zlepšování (KLUNG Solutions s.r.o., 2016).

První hledisko označuje Šmída (2007) za nejobvyklejší způsob klasifikace, který je podle jeho názoru jednoduchý, přehledný, poskytuje důležité informace o procesu a napovídá, jak by měl být řízen. Stručně lze vyjádřit, že:

- **hlavní** procesy se přímo podílejí na plnění poslání organizace;
- **řídicí** procesy by měly tvořit jednoduchý jednotný systém řízení;
- **podpůrné** procesy poskytují podpůrné služby hlavním procesům.

Řepa (2012) oproti tomu uvádí, že jedinou platnou klasifikací je ta, která vychází z jejich přirozeného původu a respektuje jejich přirozené vztahy, což jsou procesy klíčové a podpůrné; všechny ostatní klasifikace jsou subjektivní, specifické a ne všeobecně platné.

1.1.3 Výrobní proces

Jak bylo již dříve uvedeno, každou firmu lze chápat jako soubor procesů. Obecně lze tedy vyjádřit, že ve výrobní firmě se vstupy mění ve výrobním procesu na výstupy, což představuje její **hlavní** činnost. Tato přeměna probíhá ve třech etapách:

1. **předvýrobní etapa**, v níž se zajišťuje dokumentace, pracovní síly, pracovní prostředky atd.;
2. **výrobní etapa**, kdy se suroviny a materiály přeměňují ve výsledný produkt;
3. **odbytová etapa**, která zahrnuje převzetí výrobku z výroby, skladování, balení, expedici, fakturaci, servisní služby apod.

1.1.4 Procesní tok

Na každý proces lze nahlížet z hlediska jeho toku.

Procesní tok je dle Svozilové (2011, s. 15) definován jako „*sled kroků (činností, událostí nebo interakcí), který představuje postupně rozvíjející se proces, zapojuje do spolupráce alespoň dvě osoby a vytváří určitou hodnotu pro zákazníka, jemuž má sloužit, nebo příspěvek pro podnik, v němž se uskutečňuje*“.

Každý krok procesu by měl přidat výrobku nebo službě určitou hodnotu oproti kroku předchozímu.

Zde jsou zmíněny dva další důležité prvky procesního prostředí – **lidská spolupráce a hodnota**. Hodnota je dle Svozilové (2011) chápána jako výrobek nebo služba, která pokrývá potřebu zákazníka a je mu poskytnuta v ceně a čase, které vyžaduje. Hodnota může být posuzována ze dvou různých úhlů, a to z pohledu zákazníka a z pohledu výrobce.

Většina procesních toků probíhá pouze ve zkoumané organizaci, tudíž mají v dané organizaci počátek i konec. Pokud jsou ovšem procesní toky složitější, mohou procházet několika vnitřními jednotkami organizace (Svozilová, 2011).

1.1.5 Řízení procesů a procesní analýza

Řízení procesů je jednou ze základních aktivit manažerů. Míra řízení se může v jednotlivých organizacích lišit. Nejeefektivnější je, když každý, kdo se zapojuje do

procesu, ví, co má dělat. To se může podařit pouze stejně smýšlejícímu týmu lidí s dobře fungujícími technologiemi. Z toho vyplývá, že základem pro řízení procesů je vhodný výběr lidí a technologií a jejich následné poskládání do organizační struktury. Poté následuje denní koordinování činností a řešení výjimečných situací, které nastávají. Pro organizaci je velice důležité procesy průběžně zlepšovat, což se neobejde bez lidí, protože od nichž musí vycházet návrhy. (ManagementMania.com, 2016b).

Podle Svozilové (2011) je řízení procesu „*činnost, která využívá znalostí, schopností, metod, nástrojů a systémů k tomu, aby identifikovala, popisovala, měřila, řídila, hodnotila a zlepšovala procesy se záměrem efektivního pokrytí potřeb zákazníka procesu*“.

Analýzou jednotlivých procesů (toku práce ve firmě) se zabývá **procesní analýza** (analýza procesů), která je pomáhá pochopit, zlepšit a řídit. Je zaměřená na postup práce od jednoho pracovníka k druhému, přičemž popisuje vstupy, výstupy, jednotlivé kroky a případně také spotřebu zdrojů. Pomáhá jednotlivé procesy popsat, vizualizovat a dát do vzájemných souvislostí, zvyrazňuje nedostatky či problémy (poukazuje na úzká místa).

Výstupy procesní analýzy jsou procesní modely nebo celková **mapa procesů** ve firmě, které mají buď v grafickou podobu, nebo formu slovního popisu.

Často používané metody a techniky jsou např. časové snímky, pozorování, brainstorming, procesní mapy (ManagementMania.com, 2018a).

1.1.6 Vybrané metody procesní analýzy

Kontrolní seznamy, časové snímky

Pro lepší řízení času managementu se využívá řada technik a pomůcek v podobě různých diářů, plánovačů apod. Mezi nástroje, které může využívat každý zaměstnanec, jsou kontrolní seznamy a časové snímky.

Kontrolní seznamy představují ucelený seznam kroků nebo činností, které je třeba vykonat. Splněné položky se odškrtavají, což udržuje přehled o dosud nesplněných úkolech a zároveň umožňuje získat představu o nutné časové dotaci. Seznamy redukuje riziko chyb a uvolňují kapacitu paměti.

Kontrolní seznamy se staly nedílnou součástí i běžného života.

Časové snímky slouží k mapování využití disponibilního času. Je třeba vytvořit detailní záznamy, které se za určité časové období vyhodnotí. Na tomto základě se stanoví, co je nejčastější příčinou ztráty času. Podle toho lze přijmout adekvátní opatření a lépe plánovat aktivity.

Tyto snímky se používají hlavně v sériové výrobě (normování času a stanovení délky operace), ale lze je využít i v mnoha dalších případech, např. plánování času manažerů (Urban, 2015).

Brainstorming

Brainstorming je skupinová technika, která se obvykle uplatňuje při hledání nových řešení, ale lze využít např. i při odstraňování problému, které vyžaduje kreativitu. Vychází ze skutečnosti, že několik lidí vymyslí za kratší čas více nápadů, než jednotlivci za delší. Aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku, řídí se brainstorming určitými pravidly. Každý člen skupiny dává nápady, postřehy a podněty k danému tématu; nápady se pouze zapisují, ale nehodnotí a nekritizují. Žádný nápad není hloupý nebo nesmyslný, každý lze dále rozvádět. Právě rozvíjení nápadů je jedním ze základních principů úspěšného brainstormingu (eWay System s.r.o., 2019).

Vizualizace procesů – procesní mapa

Ke studiu procesních toků se používají zjednodušené modely, které se často označují jako **procesní mapa (procesní diagram, mapa procesů)**. Jejich účelem je vizualizace toků, což vede k jejich zpřehlednění a lepšímu pochopení. Tyto nástroje poskytují řadu výhod, např.:

- přehlednou dokumentaci;
- vizuální vymezení hranic procesu;
- rychlé odhalení úzkých míst procesu;
- usnadnění komunikace mezi profesními odborníky nebo s pracovními týmy.

Procesní mapy jsou vytvářeny v podobě nákresu na papíru nebo v digitální formě.

Mezi **vizualizační nástroje** mapování procesních toků patří např.:

- **Supplier/s-Input/s-Process-Output/s-Customer/s** – dodavatel/é – vstup/y – proces/y – výstup/y – zákazník/zákazníci (dále jen SIPOC diagram), který shrnuje do tabulky nejdůležitější prvky procesu, jeho fáze a hranice;
- **Špagetový diagram** pro sledování pohybů zaměstnance v reálném pracovním procesu, toku výrobků a toku dokumentů; základem je náčrt rozmístění strojů, nástrojů, pomůcek a materiálu na pracovišti, popřípadě ve výrobní hale.

Procesních map existuje velké množství druhů v závislosti na tom, na jaké pozici se nachází v cyklu DMAIC (Svozilová, 2011).

Cyklus (metoda) Define – Measure – Analyze – Improve – Control (dále jen **DMAIC**) vznikl v souvislosti se zvyšováním úrovně kvality a bezpečnosti. Pro úspěšné zavedení změny je třeba dodržet následující kroky:

1. **D – Define (definovat)** – v první fázi se definují cíle, získávají informace, popisuje se stav, kterého má být dosaženo, určuje se tým pracovníků. Popisuje se proces, který má být zlepšen. Není určeno, jakým způsobem bude cílů dosaženo. To je předmětem DMAIC Lean Six Sigma projektu.
2. **M – Measure (měřit)** – cílem měření je sběr a vyhodnocení informací o současné situaci, (výskyt vad, zaznamenávání vstupů apod.), protože doložit plnění cílů lze jen na základě předem definovaných měření a měřitelných ukazatelů.
3. **A – Analyze (analyzovat)** - základem je analýza příčin problémů a nedostatků, které mají významný vliv na výskyt vad.
4. **I – Improve (zlepšovat)** – základem zlepšení je odstranění skutečné příčiny problému. Nastavují se nové parametry procesu a jeho optimalizace.
5. **C – Control (řídit)** – je-li dosaženo zlepšení, je třeba všechny potřebné změny zavést do procesů nebo do systému (Web servis s.r.o., 2021).

1.2 Vybrané pojmy z oblasti štihlé výroby

Štihlá výroba je jednou z cest oboru **průmyslového inženýrství**, který se zabývá optimalizací procesů, zdokonalováním lidí, začleňováním kapitálu, energií, zdrojů, materiálu a znalostí. Zaměřuje se na **neinvestiční** zvyšování produktivity procesů. Dnes vstupuje i do oblastí vývoje, služeb apod.

Štíhlá výroba staví na efektivním řízení, týmové práci a vyhledávání příležitostí k neustálému zlepšování. Hlavními nástroji jsou zejména 5S, Kanban, DMAIC, Plýtvání, TPM, Kaizen, JIT, SMED, Jidoka, Vizuelní řízení apod (Pavelka, 2016).

Ne všechny nástroje jsou však využitelné pro kusovou výrobu, proto budou postupně blíže zmíněny pouze vybrané, pro danou firmu relevantní.

V následující kapitole bude stručně vysvětlen pojem plýtvání, jeho formy, druhy a uvedeny příklady.

1.2.1 Plýtvání

Pojem plýtvání lze popsat různými způsoby, např.:

- 1) Plýtvání časem, zdroji, materiálem, energií způsobuje snižování efektivity či hospodárnosti organizace. Za plýtvání či ztráty se považuje vše, co **nepřidává hodnotu** (ManagementMania.com, 2018b).
- 2) Vše, co se ve firmě (organizaci, podniku) děje, lze rozdělit do dvou kategorií – **přidávání hodnoty, nebo tzv. plýtvání**. Firmy ve svých procesech usilují o odstranění plýtvání, a to na všech úrovních. Jeho znalost a zejména redukce může celému systému podnikání poskytnout velkou konkurenční výhodu (Novotný, 2019).
- 3) Zákazník platí za vytvoření a dodání produktu. Vše ostatní se ve štíhlé výrobě označuje jako plýtvání – japonsky muda (Benedikt, 2019).

Tři základní formy plýtvání

U plýtvání se rozlišují tři základní formy, které se označují jako koncept **3M** – z japonských výrazů muda, mura a muri.

Muda je japonským označením pro **plýtvání, zbytečnost, bezúčelnost**.

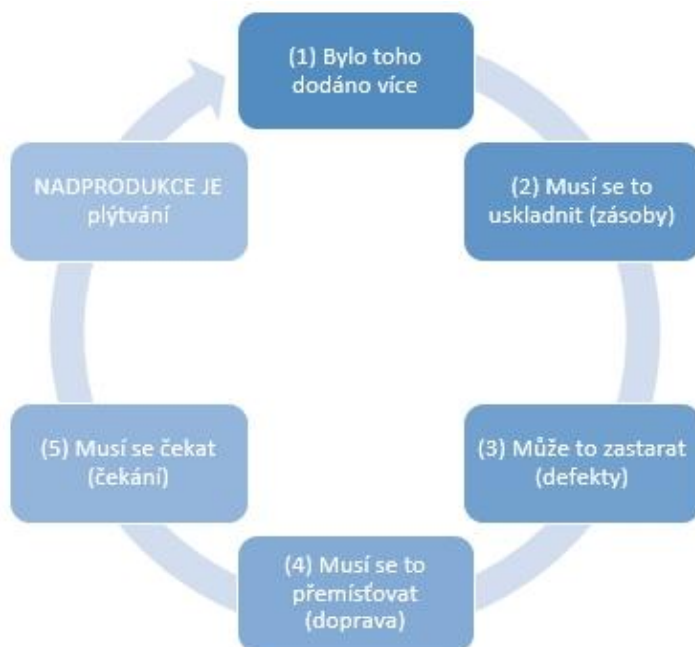
Na obrázku 1 je názorně zobrazeno **sedm druhů plýtvání muda** a jejich vzájemná vazba.



Obrázek 1: Sedm druhů muda dle Taiichi Ohno

Zdroj: Novotný, 2019

1. **Nadvýroba** je výroba produktu, který v daném okamžiku zákazník nepotřebuje; vyrábí se příliš mnoho anebo příliš brzy. Množstevní požadavky zákazníků jsou překračovány, což vede k dodatečným nákladům – skladovacím, administrativním i finančním. Ztráty z nadprodukce se považují za nejzávažnější mezi výše uvedenými sedmi druhy ztrát a jsou znázorněny následujícím schématem:



Obrázek 2: Schéma ztrát z nadprodukce

Zdroj: Novotný, 2019

2. **Čekání** na informace, dokumentaci, materiál, součástky.
3. **Doprava** zahrnuje každou nadbytečnou manipulaci a dopravu; příčinou je často špatná dispozice materiálu, která vede k vytváření meziskladů.
4. **Nadměrné zpracování** představují zbytečné operace; chybné konstrukce; nadbytečné zpracování; chod strojů naprázdno.
5. **Nadměrné zásoby** přesahují minimum, které je zapotřebí ke splnění výrobních úkolů. Jsou důsledkem chybného plánování a vedou k nepřehlednosti.
6. **Zbytečné pohyby** jsou pohyby po pracovišti při hledání pomůcek nebo chůzí pro materiál, které nepřidávají hodnotu. Vedou k nim špatně organizované pracoviště a špatně organizované procesy.
7. **Chyby ve výrobě** jsou jakákoliv horší kvalita nebo odchylka od specifikace, která je vyžadována zákazníkem; kladou nároky na dodatečné mzdy, materiál a energie, dodatečnou kontrolu, místo pro opravy (ManagementMania.com, 2016a).

Podle Košturiaka (2006) se ke kategorii muda přiřazuje osmý druh plýtvání, a to jsou nevyužité schopnosti pracovníků – jejich znalosti, dovednosti, zkušenosti a kreativita.

Odstranění muda z procesů pomáhá ušetřit a zvýšit produktivitu při současném zvýšení kvality.

Je ale potřeba i vyhodnotit vliv na zbytek výroby či administrativy, protože zredukování plýtvání na jednom místě může ve svém důsledku způsobit přetěžování a nerovnoměrnost (označované jako „mura“) na jiných místech v jedné organizaci (Graban, 2019).

Mura je japonský výraz pro **nestejnouměrnost, nerovnoměrnost, nepravidelnost, nevyváženost.**

Níže je uveden seznam příkladů mura, které vedou k neustálenému, a proto selhávajícímu pracovnímu prostředí.

- nerovnoměrná poptávka zákazníků;
- výkyvy zásob – od příliš moc až po příliš málo;
- nerovnoměrná výrobní rychlost nebo změna objemů výroby;
- nepravidelnosti v kvalitě dobrých kusů;
- nepravidelný pracovní rytmus;

- nevyvážené školení pracovníků;
- nerovnoměrné rozložení pracovní zátěže (inSophy, s.r.o., 2021).

Muri je japonské označení pro **přetěžování zdrojů, nepřiměřenost, nemožnost, přílišnou obtížnost**. Zahrnuje jakékoli přetěžování a provádění čehokoli, co je příliš obtížné. Vztahuje se nejen na pracovníky, ale i materiály, stroje a organizace. V následujícím seznamu jsou uvedeny tři oblasti muri dle Rosera (2019) a jejich charakteristika.

Přetěžování pracovníků

- práce, která trvá moc dlouho;
- zvedání těžkých objektů;
- nevhodné držení těla nebo nedostatečná ergonomie;
- hluk;
- příliš náročné úkoly;
- nadměrný stres;
- cokoliv, co vede k vyhoření, vyčerpání nebo opakovanému poranění.

Organizace

- zneužívání tržní síly vůči dodavatelům nebo zákazníkům;
- požadavek, aby dodavatel dodával to, co firma požaduje, aniž by ho (dodavatele) oslovila.

Stroje a materiály

- vynechání údržby;
- špatné zacházení s materiály, ukládání dílů v nevhodných podmínkách;
- naložení kamionu nebo kontejneru nad jeho hmotnostní limity.

Podle Rosera (2019) existuje již mimo známých 3M také 4M a 5M. Těmito dalšími „M“ jsou **Muchi** představující **nevědomost** a **Mushi** představující **ignorování**.

1.3 Štíhlá firma

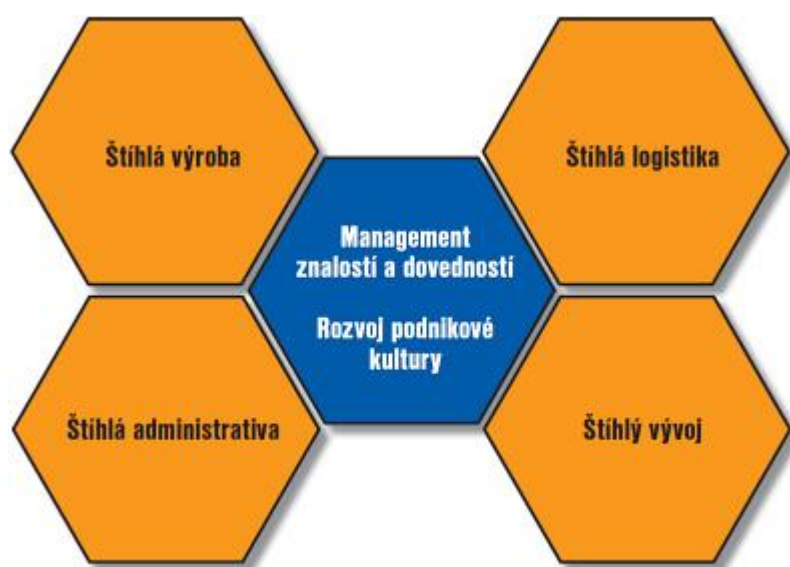
V této části bude představen štlhlá firma a její základní čtyři pilíře. Podrobněji bude rozebrána štlhlá výroba, uvedena její historie, definice, základní metodika TPS a některé vybrané metody.

1.3.1 Vymezení pojmu štlhlá firma

Pod pojmem **štlhlá firma** si lze představit takovou firmu, která se snaží zvýšit svou výkonnost. Provádí činnosti rychleji, s menšími náklady, tudíž dokáže vyprodukovat více než konkurenční podniky. Takový podnik poté dokáže vyřídít více objednávek v kratším čase, tudíž vyrobí větší přidanou hodnotu. Podnik vyrábí to, co zákazník chce, s minimálními náklady a úsilím (Košturiak, 2006).

Štlhlá firma je tedy taková, která eliminuje plýtvání na všech úrovních jak ve vlastní výrobě, tak při její přípravě a v následné distribuci.

Návrh štlhlé firmy (nebo obecně štlhlé organizace) je závislý na **čtyřech základních pilířích**, jak je znázorněno na obrázku 3.



Obrázek 3: Štlhlý podnik a jeho pilíře

Zdroj: SystemOnLine, 2014

Základními pilíři štlhlé firmy jsou:

- štlhlá logistika;
- štlhlý vývoj;

- štíhlá administrativa;
- štíhlá výroba.

Štíhlá logistika

Cíle štíhlé logistiky se orientují na dodávání potřebného materiálu ve správný čas, v přesně požadovaném množství, ve vhodném balení, a to vše v režimu **Just – In – Time** (dále jen JIT) (Toman, 2020).

Pavelka (2015) definuje štíhlou logistiku jako „*část procesů ohraničujících a podporujících procesy výrobní,*“ kdy **logistika přidává hodnotu v podobě**

- **času** – vychází z filozofie JIT; pokud není materiál na místě včas, vznikají časové prostoje;
- **místa** – místo dodání musí být podle představ jeho uživatele, aby se zabránilo nadbytečné přepravě nebo přeskladňování;
- **formy dodání** – materiál musí být okamžitě použitelný („na dotyk“).

I v logistických procesech však dochází v řadě případů k plýtvání, ať již při zbytečné manipulaci, čekání, nevyužití přepravní kapacity apod. Proto se využívá dalších principů, které minimalizují náklady na toky materiálů v organizaci (Pavelka, 2015).

Štíhlý vývoj

Základem štíhlého vývoje je úsilí o výrobu v co nejkratším čase tak, aby se do výroby předávaly výrobky, které jsou na to připravené, a tím se minimalizovaly následné úpravy (ESCARE s.r.o., 2021).

Podle Košturiaka (2006) dochází v řadě firem již ve vývojové a technické přípravě výroby k řadě chyb, které je třeba eliminovat, protože významně zvyšují fixní i variabilní náklady a způsobují řadu problémů v následné výrobě.

Vývoj tak přímo ovlivňuje plýtvání, a to z **50–80 %**. Jde o špatnou konstrukci, materiál, technologii, výběr přípravků a nástrojů apod. Znamená to, že jen málo činností generuje přidanou hodnotu, zbytek pohltí administrativa, čekání, hledání, odstraňování chyb.

V mnoha firmách se tyto **chyby** opakují v **60–70 %** zadání, čímž dochází k obrovskému plýtvání kapacitou vývojového oddělení.

Nejsou to však jediné chyby, k nimž dochází. Přistupuje i špatná komunikace na všech úrovních, nesprávné řízení projektu a rozvržení času, nezdůvěryhodnost i nedisciplinované chování všech zúčastněných stran. Řada specialistů nedokáže komunikovat a prosazuje své řešení bez ohledu na možnosti výroby, potřeby a přání zákazníka.

Tento stav se neodstraní redukcí řady pracovníků ve vývoji a zvýšením produktivity práce ostatních, jak si organizace někdy mylně vykládá. Základem je kvalitní zadání od analýzy trhu, funkční a nákladové analýzy apod. až po hledání úspor v samotných výrobcích, jako např. jednodušší výroba, snadná opravitelnost, úspora při skladování (Košturiak, 2012).

Štíhlá administrativa

Myšlenka štíhlé organizace sice vznikla v oblasti výroby, nicméně v posledních letech se začíná uplatňovat i v administrativě. Jejím cílem je maximální výkon administrativy v daném procesním čase při zachování současné vysoké kvality a produktivity, protože průzkum z podniků ukazuje, že více než polovinu průběžné doby zakázky tvoří činnosti v oblasti administrativy (Košturiak, Frolík a kol., 2006).

Stejně jako ve výrobě je třeba odstranit plýtvání. Tento proces však naráží na větší odpor pracovníků, protože se jedná o **změnu myšlení lidí**.

Jedním z nástrojů při odstraňování plýtvání je projektové řízení, kterým se zabývá např. metodika DMAIC, která byla popsána v části 1.1.4.

V nevýrobních procesech existují základní metody, které jsou nezbytné pro realizaci štíhlé organizace. Patří sem např. rozvoj týmové práce, štíhlé uspořádané pracoviště, ergonomie práce, zavedení 5S do nevýrobní oblasti a řada dalších (Průžek, 2019).

Štíhlá výroba

Štíhlá výroba nepředstavuje konkrétní metodu výroby, ale manažerskou filozofii. Stěžejní myšlenkou je zbavení se všeho přebytečného, tzn. odstranění plýtvání.

Štíhlá výroba je podle Svozilové (2011, s. 32) „*sdužením principů a metod, jež se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků nebo služeb, jež mají sloužit zákazníkům procesu*“.

K zavedení štíhlé výroby organizace přistupují zejména v případech, kdy:

- majitel požaduje, aby se snížilo plýtvání;
- firma není kvůli vysokým výrobním nákladům konkurenceschopná;
- bez zeštíhlení si firma neudrží pozici na trhu.

1.4 Zaměření na štíhlou výrobu

V této kapitole bude zmíněna historie štíhlé výroby, její zavádění, metodika TPS, vybrané nástroje štíhlé výroby a její zavádění v ČR.

1.4.1 Stručná historie štíhlé výroby

Moderní pojem štíhlá výroba byl zaveden až v polovině 20. století, nicméně základy k ní byly položeny již o více než sto let dříve. Ve stručném přehledu je uvedena historie a vybraní zlepšovatelé, kteří stáli u zrodu myšlenky štíhlé výroby, ukázány směry, kterými se ubírali, aby nakonec přinesli nebyvalý rozvoj a rozmach do všech oblastí života.

Eli Whitney (1801) – koncept zaměnitelných komponent, který znamenal vznik amerického systému hromadné výroby; systém byl předveden v roce 1801, kdy z hromad rozebraných mušket byly náhodně vybrané části a z nich složené kompletní muškety (Mirski, 2021).

Frederick W. Taylor (1906) – publikoval *The Principles of Scientific Management*. V této knize ukázal, že se **produktivita zvýší, pokud budou úlohy optimalizovány a zjednodušeny**. Navrhl také, aby byl pracovník přiřazen ke konkrétní práci, která by vyhovovala úrovni dovedností dané osoby, a poté pracovníka vyškolit, aby danou práci vykonával konkrétním způsobem. Brzy nato dva teoretici managementu, Frank a Lillian Gilbreth, přišli s nápadem natáčet pracovníky, aby analyzovali jejich pohyby. Jejich nápady se od té doby spojily do jednoho procesu (tzv. Časových a pohybových studií) pro analýzu nejproduktivnějšího způsobu dokončení úkolu (OER Services, 2021).

Henry Ford (1913) – zavedl pásovou výrobu automobilů, což je chápáno jako **počátek masové výroby**, zvýšil všem dělníkům mzdu a zavedl sociální program pro stálé zaměstnance, aby stabilizoval pracovní sílu a eliminoval nádenickou práci (Cápová, 2019).

Alfred P. Sloan (1923) – **decentralizoval výrobu** firmy General Motors a dal každé provozní divizi svobodu iniciativy soutěžit o další podnikání, zatímco **centralizoval správu** a vytvořil silnou centrální kancelář, která měla finanční a poradenské pracovníky, aby mohla navrhnout a koordinovat celkovou politiku společnosti (Britannica, 2021).

Taiichi Ohno (1950), Toyota – zavedl správu inventáře „**Just in Time**“, navrhl zásadní nástroje pro řízení toku materiálů; základními kameny jeho teorie byla efektivita a kvalita (Taiichi, 2018).

James Womack (1990) – vydal knihu, v níž definuje základní koncepty štlé výroby a prokazuje, že tyto **koncepty jsou využitelné ve všech oborech výroby a služeb**; hovoří o vytváření hodnoty prostřednictvím neustálých inovací při hlubokém porozumění zákazníkům. (Lean Enterprise Institute, Inc., 2021).

1.4.2 Zavádění štlé výroby

Jak bylo již uvedeno, štlá výroba eliminuje plýtvání.

Řešení nebývají rychlá a jednoduchá; často se musí jít do hloubky, aby se odhalily skutečné příčiny a mohla být provedena náprava.

K pochopení celého procesu a k jeho realizaci přispívají profesionálové z praxe, kteří provedou vstupní audit výroby, vyhledávají zdroje plýtvání, připravují specialisty a interní lektory, efektivně podporují týmy při řešení konkrétních problémů a s odstupem času provedou nový audit.

Mnoho lidí a firem má však tendenci přestat se snažit a zlepšovat, když dosáhnou jisté úrovně (Milkovich, Bourdeau 1993). Zavedení štlé výroby ale není pouze jednorázovou záležitostí; **sestavá z nekončící řady malých změn**. Vždy je co zlepšit, vždy se dají najít rezervy, vždy se dá vykročit novým směrem k zákazníkům a dodavatelům (Košturiak, 2006).

Štlá výroba může přinášet řadu výhod, a to včetně zvýšení kapacit, lepší efektivity, menšího podílu oprav, zvýšení celkového výkonu, kvality výrobků, efektivity práce a pracovního nadšení. Může pomoci snížit plýtvání v dopravě, redukovat stavy zásob a

nadvýrobu, potlačit nepotřebné procesy a závady, jakož i zbytečné přesuny zařízení nebo personálu a čekání na další výrobní kroky (Baecker, 2014).

1.4.3 Ergonomie pracovního prostředí

Zavádění štihlé výroby se neobejde bez ergonomie, a to ze dvou důvodů. Takto navržená pracoviště přispívají k ekonomičnosti pohybů a snižují dopad pracovního prostředí na pracovníka.

Ergonomie je **věda, která se zabývá vztahy mezi člověkem, pracovním prostředím a pracovními prostředky**. Jejím cílem je dosažení optimální výkonnosti, bezpečnosti, pohody a zdraví člověka v pracovních podmínkách (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2004).

Ergonomie pracoviště je tedy soubor technik a prostředků, které mají pomoci přizpůsobit pracoviště potřebám člověka. Vychází z charakteru pracovní činnosti, polohy pracovníka při výkonu práce, časové náročnosti, bezpečnostních předpisů firmy a dalších aspektů. Zahrnuje i externí vlivy na pracovníka, jak je např. hlučnost, prašnost (včetně audiovizuálního smogu), osvětlení pracoviště, jeho přístupnost.

Stanovuje vhodné rozměry a design nástrojů, nábytku a jejich uspořádání, světelné parametry přístrojů, interiérů a ovladačů (API – Akademie produktivity a inovací, s.r.o., 2021).

1.4.4 Motivace

Při zavádění změn ve firmě hraje velmi důležitou roli správná motivace zaměstnanců.

Cíle firmy by měly být v souladu s cíli a možnostmi jednotlivých pracovníků v týmu. Moderní vedení firmy je vzájemný proces mezi vedoucím a vedeným na základě oboustranné důvěry. Toto nové pojetí se projevuje i v nových technikách vedení, např. v každoročním rozhovoru s pracovníkem. Hlavním bodem rozhovoru nejsou konkrétní úkoly, ale nadřazené cíle, se kterými se zaměstnanci seznámí a je třeba dosáhnout toho, aby je přijali – **princip vedení podle cílů** (angl. Management By Objectives) Pracovníci tak získají větší odpovědnost za sebe sama a sebeřízení, tím se zvýší jejich motivace a

vyvíjejí větší iniciativu. Stávají se v podstatě společníci, kteří jednají při plnění úkolů samostatně a jsou hodnoceni podle dosaženého cíle (Daigler, 2008).

Pracovníci tak dosahují nejen lepších výsledků, ale vyžadují i menší dohled a kontrolu (Urban, 2017).

Podle Daiglera (2008) je v současné době aktivita a kreativita pracovníků na všech úrovních rozhodující konkurenční výhodou.

Motivace zaměstnanců není automatická. Jedním z nejdůležitějších úkolů firmy a vedoucích pracovníků je správné používání motivačních nástrojů finančních i nefinančních, pozitivních i negativních. Základní **nástroje** pracovní motivace jsou odměny a sankce.

Odměnu lze chápat jako to, čeho se pracovníkovi dostává za vykonání činnosti. Nemí pouze finanční, ale tvoří ji cokoli, co je zaměstnanci příjemné a motivuje ho tak určitou činnost vykonávat, např. pocit z dobře vykonané práce, z její důležitosti pro firmu, vědomí osobního růstu.

Naopak **sankcí** je např. to, že zaměstnanci je snížena odměna nebo je kritizován, což je mu nepříjemné.

Pozitivní motivace je účinnější než negativní (Urban, 2017).

1.4.5 Metodika štíhlé výroby – systém TPS

Metodiku štíhlé výroby vyvinula firma Toyota po 2. světové válce jako **Toyota Production System** (dále jen TPS).

Její princip spočívá v náhledu na rovnici zisku následujícím způsobem:

$$\text{- Náklady + Zisk = Cena}$$

mění na:

$$\text{- Cena - Náklady = Zisk}$$

Změna rovnice dle filozofie této metodiky by měla způsobit, že zákazník neplatí chyby a náklady firmy, jako v první rovnici (SUSS Consulting s.r.o., 2017).

„TPS staví na kooperaci mezi výrobou a logistikou a klade zásadní důraz na zákaznické potřeby. Vysvětluje, že je třeba snažit se dosáhnout co možná nejvíce plynulého výrobního provozu, pokoušet se minimalizovat či zcela vymýtit nepředvídané a rušivé momenty ve výrobě. Výroba se tak snaží vyvarovat přetížení (muri), výpadků (mura) a plýtvání (muda). Ve snaze o dosažení tohoto cíle zavádí celé spektrum nejrůznějších technických, procesních i manažerských inovací“ (inSophy s.r.o., 2021).

1.5 Vybrané nástroje štíhlé výroby

Štíhlou výrobu lze chápat jako filozofii a soubor metod a nástrojů v jednom, které mají eliminovat plýtvání. V následujících podkapitolách budou stručně představeny vybrané metody, na které dále naváže praktická část práce.

1.5.1 Total – Productive – Maintenance

Komplexní produktivní údržba (angl. Total Productive Maintenance, dále jen TPM) je přístup k údržbě zařízení, jehož cílem je dosažení co nejnižších provozních nákladů, minimalizace prostojů např. při poruchách a výroby bez odchylek u jednotlivých produktů.

Základem TPM je preventivní údržba strojů a zařízení. Základní údržbu a malé opravy by měla zvládnout proškolená obsluha stroje sama bez pracovní údržby, např. čištění, mazání stroje, vizuální kontrolu, menší opravy (tzv. autonomní údržba). Je tedy závislá na přístupu zaměstnanců, jejich znalostech a dovednostech (Roser, 2019).

Vybranými **pilíři** TPM jsou:

- autonomní údržba;
- neustálé zlepšování zařízení a procesů (Kaizen);
- vzdělávání a trénink zaměstnanců;
- bezpečnost při práci;
- 5S v administrativě.

Jedním z nástrojů TPM je **vizuální management**. Jeho podstatou je „pochopit již při pohledu“. Data a informace se zobrazují na informačních displejích a panelech či na papíře (grafy, tabulky, barevné značení, fotografie apod.). (ManagementMania.com, 2018b).

1.5.2 Program rychlých změn

Součástí TPM je program rychlých změn (angl. Single Minute Exchange of Die, dále jen SMED), který se provádí za účelem optimalizace při procesu přetypování strojů/strojních zařízení (Kormanec, 2008).

SMED probíhá ve třech krocích:

1. identifikace prováděných činností a jejich rozdělení na interní a externí;
2. převedení interních činností na externí;
3. zkracování času všech činností.

Ad. 1: Identifikace a rozdělení činností

V prvním kroku je důležité identifikovat všechny činnosti vykonávané během celého přetypování a tyto činnosti rozdělit dle jejich charakteru do dvou základních kategorií – interní a externí.

Interní činnosti lze provádět pouze v případě, že je stroj vypnutý, např. povolení nebo upnutí pohyblivých částí, výměna přípravků, nasazení nové formy do lisu apod.

Externí činnosti lze provádět i při chodu stroje, např. příprava pomůcek u stroje, přesun přípravků apod. V praxi však pracovníci obvykle nejprve stroj zastaví a až poté začnou vykonávat externí činnosti, které již mohly být předem hotovy (Košturiak, 2006).

Ad 2: Převedení interních činností na externí

Ve druhém kroku se hledají možnosti a způsoby, jakými by bylo možné vykonávat co nejvíce činností a operací za chodu stroje. Převádění interních činností na externí je založeno na kompletní přípravě pracoviště před zahájením přetypování. V rámci kompletní přípravy je před započítím interního přetypování nutné zajistit veškeré potřebné nástroje, pomůcky a podmínky, např. přichystání nářadí, kontrola a výběr přípravků, přivezení odkládacího vozíku, předeřívání apod.

Ad 3: Zkrácení časů interních a externích činností

Třetí krok je zaměřen na zkracování časů všech prováděných činností. Naplnění tohoto záměru lze dosáhnout především úpravou organizace práce, organizace pracoviště a zlepšováním a zjednodušováním všech činností. Důležité je zaměřit se převážně na

přípravu, přepravu nástrojů a pomůcek, systém upínání nástrojů a přípravků apod. (Košturiak, 2006).

Přínosy metody SMED

Shingo (1985) uvádí, že čas přetypování se v různých oborech po zavedení metody snížil v průměru o 97,5 %. Kromě toho má zavedení metody SMED v podniku i další výhody, dle Košturiaka (2006) např.:

- snížení nákladů spojených se ztrátami, plýtváním a prostoji;
- zkrácení průběžné doby výroby;
- zvýšení produktivity díky redukci prostojů strojů a zvýšení efektivnosti zařízení;
- zvýšení bezpečnosti práce, snížení fyzické zátěže, rizik a zranění.

1.5.3 Metoda 5S

Tato metoda se zabývá organizací pracoviště za účelem zvýšení produktivity, bezpečnosti zlepšení kvality a stability procesu a k vyloučení plýtvání; na pracovištích není nic zbytečného, je zde udržován pořádek a čistota, každé nářadí a materiál mají své místo a zpravidla je dohledatelné do 30 vteřin.

Metoda 5S je první metoda, která se zavádí v rámci filozofie štíhlé výroby a probíhá v pěti krocích. (Košturiak 2006).

1. **seiri** (rozdělit) – udělat pořádek, co není třeba, se hned uskladní, prodá či vyhodí; mezi nepotřebné věci se dostávají manuály a nepotřebná dokumentace, vadné nebo zastaralé položky materiálu či nářadí; použité nebo nepotřebné čistící potřeby;
2. **seiso** (uspořádat) – umístění potřebných věcí tak, aby byly snadno k nalezení a po ruce, přičemž se dbá na ergonomii, efektivitu a bezpečnost; pracovníci si sami čistí pracoviště a své stroje; vypracuje se plán na udržení pořádku, určí se odpovědnost příslušným pracovníkům;
3. **seiton** (setřídít) – označení úložných prostor a skladovacích položek, aby se po použití snáze vracely na místo; označení ploch, vozovek a chodníků;
4. **seiketsu** (zdokumentovat) – pravidla jsou aplikována na pracovištích, zpracují se organizační řady a postupy a umístí na viditelné místo;

5. **shitsuku** (dodržovat) – všechny body dodržovat a vylepšovat, stanoví se kontroly a jejich systém (ROI Management Consulting AG, 2012).

1.5.4 Kaizen

Kaizen (změna k lepšímu) je metoda postupného a neustálého každodenního zlepšování, které se zaměřuje na optimalizování procesů a pracovních postupů, zvyšování kvality a snižování zmetkovitosti, úspory materiálu a času vedoucí ke snižování nákladů nebo na bezpečnost práce a snižování úrazovosti na pracovišti (Suarez Barraza, Smith, Dahlgaard-Park, 2009, s. 1-2).

Podstatou metody je zapojení všech pracovníků z daného organizačního útvaru, od řadových po manažery. Účastnit se může kdokoli, všichni mohou přicházet s nápady na zlepšení, které jsou kolektivně diskutovány.

Řešení problémů je však pouze jednou částí zlepšování. Další částí je prevence problémů s využitím preventivní údržby a dalších podobných aktivit (Roser, 2020).

1.5.5 Štíhlá výroba v ČR

Štíhlá výroba jako celosvětový trend se zcela logicky týká i organizací v ČR.

Mnohé z nich (včetně mnoha závodů mezinárodních koncernů u nás) však nepochopily filozofický a teoretický základ štíhlého podniku a používají tento pojem nesprávně jako nástroj ke snižování nákladů. Podstatou štíhlé organizace jsou však flexibilita, kvalita a rychlost bez plýtvání.

Hlavními nositeli štíhlé výroby jsou hlavně velké nadnárodní podniky, které často čerpají ze zkušeností svých mateřských. Ve středních a malých firmách není situace optimální, protože managementu chybí zkušenosti a kvalifikovaný personál. Také chybí otevřená komunikace a podle Milkoviche (1991) lidé mají obavy z nových věcí, kterým nerozumí, brání se jejich přijetí, protože by to znamenalo pracovat jinak, než byli doposud zvyklí. Přesto se však i zde metody štíhlé výroby postupně stávají součástí firemní kultury, jako se staly např. standardy ISO.

Podle Pavelky (2016) ze zkušeností Akademie produktivity a inovací vyplynulo, že se české firmy zabývají hlavně zefektivněním procesů a práce (např. metody analýzy a

měření práce), zjednodušování lidské práce (např. metoda 5S) a nastavením kontinuálního toku výroby (např. kanban).

Řada firem, které nejdříve zaváděly štíhlé procesy ve výrobě a v logistice, v současnosti řeší administrativu, technické a vývojové procesy. Dnes nestačí ptát se zákazníka, co chce, ale je třeba poznat jeho přání a přizpůsobit se mu, aby firmy přišly se správným řešením ve správném čase, a přitom neutratily všechny peníze (Košturiak, 2014).

2 Aplikace štihlé výroby ve vybrané firmě

V aplikační části bude představena vybraná firma, její filozofie a organizační struktura. Dále budou popsána jednotlivá oddělení a náplň jejich práce; layout firmy nebude na výslovné přání majitele znázorněn. Na příkladu nejčastěji vyráběného produktu bude ukázán a vysvětlen tok zakázky firmou a poukázáno na využití nástroje štihlé výroby. Následně budou identifikována úzká místa a navržena řešení k jejich odstranění. Zároveň budou stanoveny cíle, ke kterým by řešení měla vést včetně výhod či nevýhod, které přinesou.

2.1 Představení firmy

K analýze aplikace prvků štihlé výroby byla vybrána firma MAVIS Nový Bor s.r.o. (dále jen MAVIS) se sídlem v Novém Boru, protože se jedná o malou perspektivní společnost s mnohaletou tradicí a velkým potenciálem k případnému dalšímu rozvoji. Prvky štihlé výroby byly ve společnosti zaváděny intuitivně, takže bylo třeba provést analýzu zavedených metod a jejich nástrojů, definovat úzká místa a poukázat na možné řešení.

MAVIS vznikla v roce 1993 jako nevýrobní firma, která realizovala instalace měřicí, regulační a kalibrační techniky (dále jen MRT). V roce 2003 došlo ke změně zaměření, firma se od instalací odklonila k vlastní výrobě MRT a na této pozici setrvává i dnes.

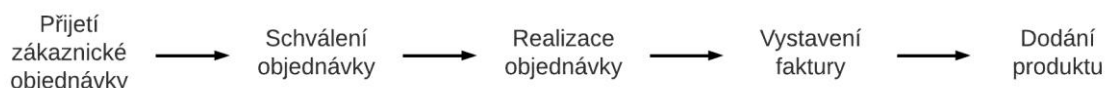
Nosným programem je kusová a malosériová (1–50 ks), úzce specializovaná výroba snímačů založená na vysoké kvalitě produktů. Kvalita každého kusu je během výrobního procesu kontrolována na výstupu ze všech jednotlivých pracovišť, což vede k minimalizaci vadných výrobků. Svědčí o tom i počet reklamací; firma řešila v roce 2020 celkem tři reklamace, což se pohybuje v průměrných firemních hodnotách.

Lze říci, že vysoký standard kvality a zároveň pružné reagování na specifické objednávky a pověst spolehlivého dodavatele z ní dělá u jejích zákazníků vyhledávaného partnera.

Kusová výroba firmy je typická produkcí menšího množství druhů výrobků, ale mnoha variant. Průběh výroby se opakuje nepravidelně nebo vůbec. Výrobky jsou atypické a vyráběné na základě požadavků zadavatele zakázky. Pracovníci, kteří se na výrobě

podílejí, jsou vysoce specializovaní. Firma nevytváří nadvýrobu, počet výrobků odpovídá objednávkám.

Na obrázku 4 je ukázáno zjednodušené schéma firemního procesu výroby snímače.



Obrázek 4: Schéma procesu výroby snímače

Zdroj: vlastní zpracování

Společnost MAVIS nabízí své výrobky hlavně prostřednictvím katalogu na internetových stránkách. Zákazníci však mají i možnost objednat si výrobek na zakázku podle svých potřeb. Dokumentaci k zakázkové výrobě dodá zadavatel buď sám (cca 5 % případů), nebo ji zhotoví firemní konstruktér. Ten vychází nejen z požadavků zákazníka, ale i z konkrétních podmínek, za jakých bude součástka pracovat a kde bude umístěna. Tím předchází možným komplikacím, kdy by sice výrobek konstrukčně splňoval výchozí požadavky, ale pro dané podmínky by nebyl vhodný a musel by se dodatečně upravovat, což by vedlo ke zvyšování nákladů.

Manažerská rozhodnutí ve firmě MAVIS jsou založená na dlouhodobé filozofii dosahování maximální kvality výrobků, budování dobrého jména spolehlivého dodavatele a spokojenosti zákazníka, a to i na úkor krátkodobých zisků.

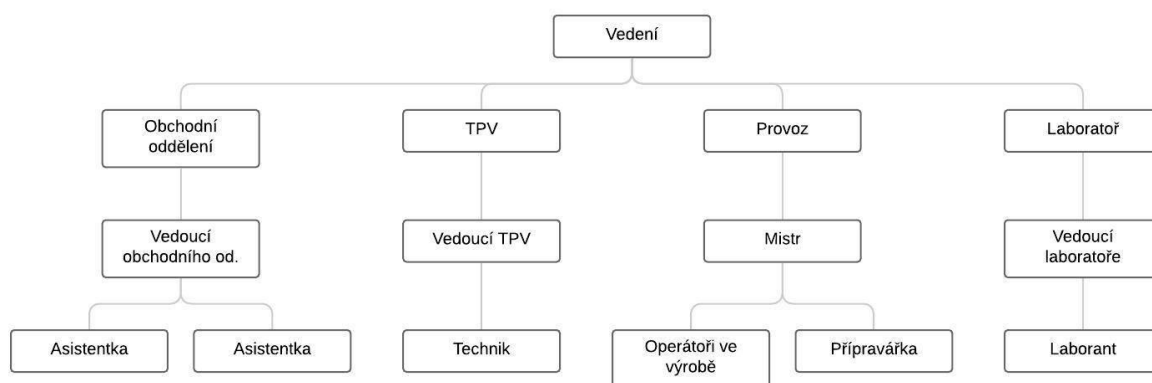
Všichni manažeři včetně mistra ve výrobě stáli u vzniku firmy, prošli všemi fázemi jejího vývoje a získali značné odborné zkušenosti. Ty dnes zhodnocují v každodenní praxi a tím neustále upevňují postavení firmy na trhu. To s sebou však přináší i opatření, které sice není v přímém souladu s teorií štíhlé výroby, ale v praxi pomáhá zlepšovat vnější obraz firmy. Jedná se o vytváření skladových zásob, které do jisté míry chrání firmu před výkyvy dodávek ze strany dodavatelů (zvláště speciálního materiálu) a pomáhá dostát vlastním závazkům. To se naplno projevilo v roce 2020, kdy byla firma jako jedna z mála schopná dodávat své výrobky v dojednaných termínech, což opět vedlo ke zvýšení její prestiže a přivedlo i některé nové zákazníky.

Firma se v současné době nachází ve stabilní situaci. Nesplácí žádné půjčky, výroba probíhá v malé výrobní hale, která je součástí sídla společnosti ve vlastnictví majitelů a má dostatek zakázek; roční produkce činí 15–20 tisíc ks, roční obrat se pohybuje mezi 30–40 mil. Kč. Také si vychovává vlastního nástupce, který povede firmu dále.

I přes toto kvalitní zázemí nemá ambice se rozšiřovat.

2.2 Organizační struktura firmy

Ve firmě pracuje celkem 16 pracovníků, kteří jsou zařazení dle následující struktury schematicky znázorněné na obrázku 5.



Obrázek 5: Organizační struktura

Zdroj: vlastní zpracování

Ve **vedení firmy** stojí dva majitelé a zároveň **jednatelé** firmy, kteří určují její strategii. Řídí čtyři oddělení – kalibrační laboratoř, obchodní oddělení, technickou přípravu výroby (dále jen TPV) a provoz. Jednatelé mají rozdělené pravomoci, přičemž jeden z nich zajišťuje pouze účetnictví firmy, druhý se stará o její celkový chod a prezentaci výrobků v katalogu.

Obchodní oddělení má na starosti vedoucí se dvěma asistentkami. Toto oddělení má v náplni práce objednávky kancelářských potřeb, dále vede evidenci objednávek, vystavuje proforma a konečné faktury zákazníkům, kontroluje jejich splatnost a v případě potřeby zaslá upomínky, eviduje přijaté faktury a zadává příkazy k jejich úhradě. Také se stará o balení a expedici hotových zakázek.

Oddělení technické přípravy výroby (TPV) je řízeno vedoucím TPV, který je nadřízený technikovi. Jeho hlavními činnostmi jsou konstrukce nových typů výrobků za součinnosti mistra výroby, vytváření technické dokumentace, nákup materiálu s následnou kontrolou kvality, výdej ze skladu a činnosti související se skladovým hospodářstvím – zadávání do programu a objednávání technického materiálu.

Během konstrukční a následně i výrobní etapy dochází často k potřebě hledat nové řešení. Vedení firmy proto pořádá porady a neformální setkání, kterých se mohou zúčastnit všichni, kdo mají zájem i snahu přinést nový pohled na problém, a to včetně operátorů (**brainstorming**). Mimo tyto konstruktivní schůzky může každý pracovník kdykoliv představit svůj návrh přímo jednateli. Takto mají všichni zaměstnanci možnost podílet se radou a pomocí na neustálém zlepšování.

Pokud je návrh realizován, získá pracovník podle výše přinesených úspor benefit ve formě finančního či nefinančního plnění. Na konci každého roku je vyhodnocen nejprínosnější návrh a odměněn znovu, např. knihou, vstupenkami apod. Tato **pozitivní motivace** je aplikována v celé firmě.

Provoz (dílno) vede mistr, který je zároveň i konstruktérem a jehož hlavní náplní práce je:

- podílet se na nových konstrukčních řešeních a kreslení technických výkresů;
- plánovat výrobu tak, aby byla co nejefektivnější;
- rozdělovat úkoly šesti podřízeným pracovníkům a kontrolovat jejich plnění.

Mezi pracovníky v provozu se řadí dále přípravářka a operátoři ve výrobě. Přípravářka se stará o přípravu kabelů – měření, řezání, odstraňování pláště a připojování konektorů. Operátoři se dělí na dvě skupiny – tzv. „polotováři“ a „dokončovači“. První skupina vyrábí vnitřní komponenty snímačů, druhá pláště snímačů a provádí kompletaci výrobků.

Kalibrační laboratoř řídí vedoucí laboratoře, který má k dispozici laboranta. Na přání zákazníka měří odchylky teploty a průtoku plynů a kapalin, které vykazují výrobky firmy oproti standardům. Na tato měření vydává posudky, které nejsou součástí katalogové ceny výrobku. Laboratoř získala na kontrolu přístrojů vyrobených firmou certifikaci v souladu s evropskými normami.

2.3 Tok zakázky firmou

Tok zakázky bude vysvětlen na nejčastěji vyráběném produktu, což je snímač teploty.

2.3.1 Posouzení a přijetí nové objednávky

Při získání nové předběžné objednávky posoudí asistentka nejprve možnost realizace v zadaném termínu. K tomu využívá pro lepší přehlednost **vizuální nástroj** – dvě tabule objednávek.

Na první tabuli jsou naplánované objednávky, které mají být realizované v daném týdnu. Zapisují se podle dnů uspořádaných do sloupců a jsou rozfázované na jednotlivé druhy výrobků; u každého druhu je uvedený počet kusů a časová dotace. Je snaha sdružit – s ohledem na termíny – stejné nebo podobné výrobky pro různé firmy, aby se snížila doba potřebná na přetypování strojů. Na tabuli se zapisují i soboty a neděle, které se proškrtnou, protože firma pracuje v klasickém jednosměnném režimu. Pokud vznikne potřeba, jsou ve vybraných případech operativně i tyto dny zahrnuty do pracovních jako přesčasové. Tato situace nastává v průměru 2–3x ročně; do výroby se – dle možností strojového vybavení – zapojují i vedoucí pracovníci.

Na druhé tabuli se plánují objednávky podle měsíců, počtu kusů a jejich druhů; uvádějí se i dosud nepotvrzené objednávky a časová dotace. Pokud se objednávka nerealizuje, je snadno z tabule odstraněna.

Obě tabule používají různá **barevná odlišení** a slouží pouze k rychlému náhledu a orientaci.

Detailní přehledy a plánovače včetně potřebného materiálu, využití jednotlivých strojů, času na jejich přestavbu, a zahrnutí dalších aspektů výroby jsou uloženy v počítačovém programu; za jejich vytvoření zodpovídá vedoucí zakázky. Tyto přehledy mají k dispozici všichni pracovníci kromě operátorů.

Při posuzování nové objednávky se pracovník nejdříve rychle vizuálně zorientuje podle tabule, potom využije přehledy v programu. V případě možné realizace dle požadavků je objednávka potvrzena, určena předběžná cena a odeslána zákazníkovi. Po potvrzení i z jeho strany je zpracována v programu, zařazena do výrobního plánu a přepsána na tabuli.

V této fázi se také ve skladovém hospodářství automaticky vytvoří rezervace na požadovaný materiál, čímž se sníží jeho stav pro další objednávky.

Pokud objednávka přesahuje v daném termínu výrobní možnosti provozu, je zákazník kontaktován a je dohodnut nový termín, popř. je objednávka zrušena. Ke zrušení však dochází pouze výjimečně, k čemuž přispívá i velmi dobré jméno firmy.

Ve fázi **posuzování nové objednávky** byl aplikován **nástroj TPM – vizuální management**. Barevně odlišené údaje na tabulích umožňují rychlou orientaci a pomáhají vytvořit si prvotní představu o časovém zařazení zakázky do výroby.

Na pracovišti však byly zjištěny **nedostatky**, které budou podrobně rozebrány v podkapitole 2.4.

2.3.2 Zjištění potřeby materiálu a jeho objednávka

Potřebu materiálu zjišťují pracovníci TPV na základě objednávky. Porovnají potřebu se stavem skladu v programu skladového hospodářství a nastane jedna ze tří možností:

- 1) materiálu je dostatek a není třeba další objednat, protože i po pokrytí objednávky zůstane ve skladu zásoba nad tzv. minimální hranicí, kterou firma stanovila pro každý typ materiálu zvlášť;
- 2) materiálu je dostatek, ale je třeba objednat, protože jeho odběrem ze skladu by klesla zásoba pod minimální hranici zásob;
- 3) materiálu není pro realizaci zakázky dostatek a je třeba ho objednat.

Materiál pro výrobu objednává pracovník TPV (materiál pro administrativní činnosti pracovník obchodního oddělení), který má na starosti vyřízení objednávky. V případě jeho nepřítomnosti (dovolená, nemoc apod.) provede objednávku pověřený zástupce.

Minimální hranice zásob není pro všechny typy materiálu stejná. Firma ji stanovuje pro každý druh materiálu zvlášť. Tato hranice představuje množství materiálu, který je potřeba k pokrytí objednávek přijatých do výroby na 3–4 měsíce dopředu a zároveň v sobě zahrnuje rezervu 10–20 % pro případ výpadku dodávky či realizaci naléhavé objednávky (např. při havárii). Výše rezervy se odhaduje ze zkušeností z předchozích let.

V této fázi bylo autorem zjištěno **plýtvání** při vytváření **nadměrných zásob** a jejich skladování. Řešením by mohlo být snížení objednávek materiálu. Na druhou stranu vytváření skladových zásob do jisté míry chrání firmu před výkyvy dodávek ze strany dodavatelů (zvláště speciálního materiálu) a pomáhá dostát vlastním závazkům. To se naplno projevilo v roce 2020, kdy byla firma jako jedna z mála schopná dodávat své výrobky v dojednaných termínech, což opět vedlo ke zvýšení její prestiže a přivedlo i některé nové zákazníky.

2.3.3 Příjem materiálu

Výrobní materiál, který přiveze kurýrní služba, přejímá pracovník TPV, který vytvořil objednávku. Přemístí ho do skladu a zkontroluje jeho kvalitu podle firemních směrnic. Ty vycházejí z předpokladu, že pokud 10 % náhodně vybraných vzorků odpovídá požadavkům, pak vyhovuje celá dodávka.

Následně se materiál roztřídí, **opatří etiketou (vizualizace)** podle firemního kódu, umístí na určené místo a zadá do programu skladového hospodářství.

Kancelářský materiál odebírá firma v sousedním kopírovacím centru.

2.3.4 Skladové hospodářství

Poměrně malá budova sídla nutí firmu maximálně využívat prostor ve všech částech předvýrobního a výrobního procesu. Tato skutečnost ovlivňuje i velikost skladu a proto klade velký důraz na jeho uspořádání.

Sklad je z kapacitních důvodů rozdělen na tři části, z nichž dvě se nacházejí přímo v budově firmy, jedna pak v pronajatých prostorech ve vzdálenosti přibližně 1 km. Externí sklad je využíván pro nadměrný nebo méně často používaný materiál. Části skladu umístěné v budově se nacházejí jednak v suterénu – hlavní sklad, jednak v prvním podlaží přímo v provozu – příruční sklad. Při naskladňování nového materiálu se příruční sklad nevyužívá. Ten slouží až při vlastní výrobě, kdy se do něj umisťují potřebné drobné díly, které musí být následně v programu skladového hospodářství přeskladeny.

Sklad jako celek funguje na manuální bázi, s materiálem se manipuluje ručně, což je umožněno jeho nízkou hmotností. Sklad je řešen pomocí regálových systémů, přičemž

nejnižší patro regálů je zvýšené. Zároveň je materiál ukládaný do různých výšek podle hmotnosti, přičemž platí pravidlo, že nejtěžší materiál se ukládá v nejnižším patře. Těmito úpravami došlo ke zlepšení **ergonomie práce**.

Umístění materiálu i s kódem je vždy při naskladnění zaneseno do databáze skladového hospodářství a umožňuje jeho snadné a rychlé nalezení. Databáze také automaticky hlídá jeho množství a při dosažení minimální hranice upozorní na potřebu objednávky.

Evidence zásob je automaticky provázána s účetnictvím, takže se přijatý materiál nemusí do systému zadávat duplicitně.

Pro zjednodušení orientace ve skladu jsou jednotlivé regály označeny písmeny abecedy, jejich police čísla a každý typ materiálu kódem. Písmenné a číslicové označení mají odlišnou barvu štítků. Tato **vizualizace** orientaci zároveň i urychlila.

Hodnota skladových zásob činí přibližně 15 milionů korun. Je to dané tím, že firma musí mít co nejvyšší možnou zásobu materiálu. Tato potřeba vychází z požadavku na jeho vysokou kvalitu, kterou zajišťují pouze vybraní, prověřeni dodavatelé; tímto opatřením firma v podstatě eliminovala reklamace týkající se kvality materiálu. Dodací lhůty se však u každého dodavatele pohybují v rozmezí týdnů až měsíců podle jejich aktuální vytíženosti a nelze je dopředu přesně stanovit. Pro hladký chod výroby je tedy nutné udržovat objem skladových zásob nad jejich minimální hranicí. Přesto může nastat situace, kdy nečekaný objem objednávek tyto zásoby přesáhne. V takovém případě se po dohodě se zákazníkem prodlouží dodací lhůta.

Ve skladovém hospodářství je aplikováno několik **metod a nástrojů štíhlé výroby**. Jak bylo již výše uvedeno, jedná se zejména o **ergonomii pracoviště, vizualizaci, jednotné označení skladových položek (seiton)**, byl zaveden **moderní informační systém s přehledným systémem zásob**. Jejich kombinace vytvořila **moderně naplánovaný sklad se snadnou orientací**.

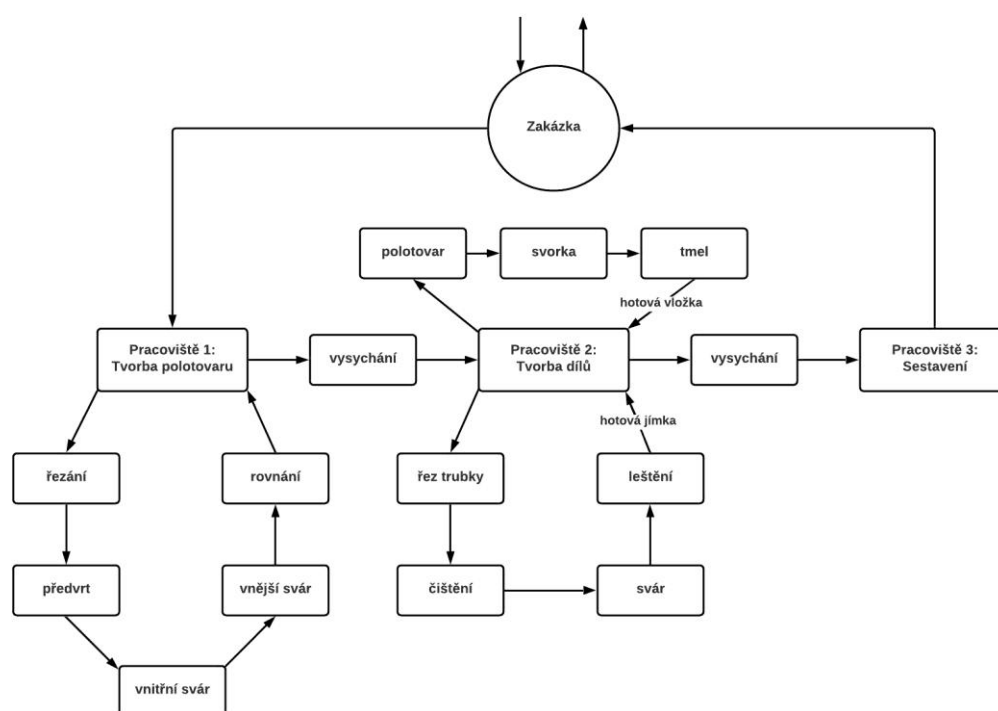
Toto pojetí skladu je obzvláště důležité, protože ve firmě vychystává materiál do výroby oddělení TPV nebo v případě potřeby mistr či vybraný pracovník. Je tedy nutné, aby se v něm orientoval každý jednotlivec.

Na druhou stranu je však **sklad zároveň i úzkým místem**, kde byly autorem identifikovány **ztráty**, což bude popsáno v podkapitole 2.4.

2.3.5 Výroba

Průběh výroby bude ukázán na nejčastěji vyráběném druhu snímače. Situace je schematicky znázorněna na obrázku 6 a následně popsána.

V dalším kroku bude na obrázku č. 7 provedena analýza výroby tohoto nejčastěji vyráběného druhu snímače.



Obrázek 6: Průběh výroby snímače v provozu

Zdroj: vlastní zpracování

Vlastní výroba začíná předáním dokumentace z TPV mistrovi, který rozdělí úkoly mezi jednotlivé operátory.

První krok provádí tzv. „polotovář“, který připraví vnitřní komponenty. Jak vyplývá ze schématu na obrázku 7, tento proces se skládá z pěti operací – řezání, předvrtání, vnitřního a vnějšího svařování a vyrovnání vložky. Vnitřní svařování probíhá pod mikroskopem. Doba výroby trvá 20–25 minut.

Po ukončeném svařování je polotovár přemístěn do jedné ze dvou pecí, kde 12 hodin vysychá.

Pece plněné shora jsou uspořádány vedle sebe a nelze je vzhledem ke kusovosti výroby zaplnit stejně objemnými komponentami. U některých zakázek tak dochází k tomu, že velké komponenty zaplní kapacitu obou pecí a nezbývá prostor pro souběžné zakázky. Tím se **pece stávají úzkým místem**. Další pec nelze přidat vzhledem k omezeným prostorovým možnostem, nelze je ani umístit na jiné místo. Dobu sušení také nelze zkrátit; vyschnutí musí být dokonalé, protože přímo ovlivňuje funkčnost celého snímače. Na tomto pracovišti byl zjištěn **nedostatek, který bude** popsán v kapitole 2.4.

Komponent po vyschnutí a po kontrole předává polotovár tzv. „dokončovačům“.

První dokončovač k polotovaru přidá svorku a tmel, čímž vznikne vložka, která musí následně 6 hodin vysychat na vzduchu. Tato práce trvá i s kontrolou v průměru 10–15 minut.

Během vysychání pracovník připraví jímku na vložku, kterou musí zkrátit na požadovanou délku, vyčistit, přivařit dno a vyleštit. Tyto operace trvají 25–30 minut včetně kontroly.

Druhý dokončovač celý výrobek zkompletuje, tj. usadí vložku do jímky a našroubuje hlavici, kterou dodává externí firma. Následně provede kontrolu hotového kusu, tzn. rozměrů a funkčnosti. Po kontrole ho opatří štítkem a umístí do regálu hotových výrobků k číslu zakázky. Tyto operace trvají v průměru 20–25 minut.

Každý operátor, jak vyplývá ze schématu na obrázku 6, obsluhuje několik pracovišť, na nichž musí často měnit nastavení. Četnost výměn závisí na počtu kusů v zakázce, rychlost výměny potom na podobnosti zakázek a na zkušenostech a zručnosti pracovníka. Na zručnosti také závisí doba trvání jednotlivých operací. Tato závislost se nedá změnit ani nákupem nového strojního vybavení, protože v této oblasti postupuje inovace velmi pomalu a vedení firmy uvedlo, že nový stroj v podstatě kopíruje předchozí model a tedy nemá smysl ho měnit.

Časovou dotaci u tohoto konkrétního snímače lze v optimálním případě snížit až o 20 minut,

což by znamenalo při maximální výrobě 1 tisíce kusů **roční úsporu až 330 hodin**. Tato hodnota je pouze teoretická, v praxi se totiž každý výrobek vyrábí v různých velikostech s řadou modifikací; např. velikost se pohybuje v řádu desítek až tisícovek milimetrů; modifikací může být např. přidání dalšího elementu či změna materiálu. To vše má vliv na dobu trvání jednotlivých operací a tím celkovou dobu manipulace s materiálem, která se tak může oproti průměrnému vypočítanému času nejen významně zkrátit, ale i prodloužit.

Na následujícím obrázku 7 je provedena analýza procesu výroby snímače, při níž je využitý procesní diagram. Pro tyto účely byl vybrán snímač střední velikosti, tzn. jeho celková délka činí 600 mm.

	Činnost	Operace	Transport	Skladování	Čekání [min]	Kontrola kvality	Vzdálenost [m]	Doba trvání [min.]
1	transport		⇨				20,00	0,2400
2	řezání	○	⇨					1,6000
3	transport		⇨				1,50	0,0180
4	předvrt	○	⇨					1,3000
5	transport		⇨				2,30	0,0274
6	svár	○	⇨					7,7000
7	transport		⇨				2,40	0,0276
8	svár	○	⇨					4,5000
9	transport		⇨				0,80	0,0098
10	rovnání	○	⇨					2,2000
11	transport		⇨				10,80	0,1296
12	vysychání	○	⇨					720,0000
13	transport		⇨				0,50	0,0060
14	kontrola (100%)					□		2,5000
15	transport		⇨				3,20	0,0394
16	svorka	○	⇨					2,6000
17	transport		⇨				1,80	0,0216
18	tmel	○	⇨					5,3000
19	transport		⇨				7,00	0,1015
20	schnutí	○	⇨					360,0000
21	transport		⇨				6,30	0,0734
22	kontrola	○	⇨					2,5000
23	transport		⇨				5,00	0,0630
24	řezání	○	⇨					4,2000
25	transport		⇨				0,80	0,0097
26	čištění	○	⇨					1,8000
27	transport		⇨				1,90	0,0226
28	svár	○	⇨					6,0000
29	transport		⇨				2,40	0,0288
30	leštění	○	⇨					3,1000
31	transport		⇨				0,40	5,6000
32	kontrola (100%)					□		5,6000
33	transport		⇨				5,00	0,0600
34	usazení, našroubování	○	⇨					12,8000
35	transport		⇨				0,80	0,0096
36	kontrola (100%)					□		2,5000
37	transport		⇨				1,20	0,0144
38	kontrola (100%)					□		3,4000
39	opatření štítkem	○	⇨					0,0833
40	transport (regál)		⇨				4,10	0,0492
41	čekání				D			60,0000
42	transport (balení)		⇨				15,40	0,1800
43	balení	○	⇨					7,4000
44	expedice		⇨				5,20	0,0600
	Celkem						98,80	1223,8749

Obrázek 7: Procesní diagram výroby snímače

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 8 znázorňuje vyhodnocení analýzy výroby snímače, čili sumarizaci jednotlivých úkonů, které proběhly během procesu výroby.

Úkon	Četnost	Celková doba trvání (min)	Celková vzdálenost, kterou produkt urazí (m)	Celková doba trvání úkonů (% z celkové doby procesu výroby produktu)
operace	17	1145,5833		93,60
transport	22	4,2916	98,8	0,35
kontrola	4	14,0000		1,14
skladování (čekání)	1	60,0000		4,90
Celkem	44	1223,8749	98,8	99,99

Obrázek 8: Vyhodnocení analýzy výroby snímače

Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku vyplývá, že produkt urazil dohromady 98,8 m za celkový čas 1223,9 minut.

Odchylka 0,01 % u celkové doby trvání úkonů je způsobena zaokrouhlováním.

Často také dochází k situaci, kdy jsou v jedné zakázce požadovány různé druhy snímačů, některé z nich pouze po jednom kuse. Přes snahu sdružovat výrobky z různých zakázek se i tímto způsobem **prodlužuje doba toku zakázky** firmou kvůli přestavování strojů a dochází k **plýtvání časem a místem**, viz kapitola 2.4.

Uspořádání pracovišť v prostoru a jejich návaznost byly při zavádění výroby řešeny podle posloupnosti nejčastěji prováděných operací. K dosažení nejefektivnějšího seskupení strojů a nástrojů byl využit **špagetový diagram**, u kterého byla aplikovaná zásada krátkých přepravních cest a snaha seskupovat podobné činnosti k sobě. Také byly zapracovány zkušenosti pracovníků z provozu. Tím se podařilo docílit **logického uspořádání**.

Během výroby také vzniká **odpad**, který je **tříděn** již na pracovištích a uskladňován v patřičných barevných a popsaných boxech či kontejnerech. Materiál, který lze ještě využít, se zváží nebo změří, opatří štítkem a znovu zařadí do skladového hospodářství. Nevyužitelná část (řádově nižší desítky kilogramů/měsíc) je odnášena do kontejnerů před firmou. Tato činnost probíhá při pravidelném týdenním úklidu a podílí se na ní všichni operátoři dle svých možností.

Z kontejnerů před firmou si část odpadu odebírají zdarma skláři k dalšímu využití, ostatní si odváží pro svou potřebu smluvní firma – také zdarma.

Další odpad vzniká v administrativě. Papíry a plasty jsou vytríděny do pytlů, opatřeny štítky (pytle a štítky poskytuje obec) a jednou týdně odvezeny příslušnou firmou. I tato likvidace je zdarma. Zbytek se ukládá do popelnic a je pravidelně každý týden odvážen.

Z výše uvedeného vyplývá, že firma produkuje velmi málo odpadu a téměř veškerý jeho objem se jí daří třídít pro další využití či recyklaci. Výroba je tedy z tohoto pohledu **ekonomická a ekologická**.

2.3.6 Balení a expedice

O balení a expedici hotové zakázky se stará asistent TPV, který k ní zároveň přikládá fakturu vyhotovenou obchodním oddělením, popř. další písemnosti vyžádané zákazníkem. Odvoz zajišťuje kurýrní služba DPD, kterou asistent dopředu telefonicky objedná na určitou hodinu. Zde může docházet k občasným **časovým ztrátám**, které asistent nemůže ovlivnit, např. opožděný příjezd kurýra apod. Vzhledem k tomu, že na tyto ztráty času firma nemá vliv, nebudou uvedeny v kapitole 2.4.

Na druhou stranu firma získá čas, který by musel asistent či někdo pověřený strávit naložením zásilky, její dopravou na poštu a podáním. K tomu dále přistupují náklady na poštovné a náklady na provoz firemní dodávky. Z finančního hlediska je ve výsledku využití kurýrní služby (cca 35 tis. Kč/rok) téměř stejné jako využití služeb České pošty (cca 32 tis. Kč/rok včetně nákladů na přepravu zakázky na poštu firemní dodávkou). Od služeb České pošty upustilo vedení před pěti lety pro opakovaně nevstřícné chování jejích zaměstnanců.

2.3.7 Archivování zakázek

Firma od doby svého vzniku archivuje každý dokument, který dostane či vydá, a to v jeho písemné i digitální podobě. Během realizace zakázky jsou tedy veškeré podklady k ní zakládány a převáděny na digitální (popř. naopak) a po ukončení ukládány do archivu, který vznikl v jinak nevyužitých půdních prostorách. Tvoří ho regálový systém a dokumenty v popsaných šanonech a tubusech jsou ukládány podle let – nejstarší jsou umístěny nejdále od vchodu. Podle stejného principu jsou archivovány i materiály

související s chodem firmy, které se také archivují od jejího vzniku. Jednotlivé regály jsou opatřeny štítky s popisem pro snadnější orientaci. Firma dokáže vyhledat každou zakázku, kterou kdy vyrobila, jednotlivé materiály, jejich dodavatele a tok zakázky.

Přestože archivování zakázek patří mezi administrativní činnosti, budou zjištěné nedostatky uvedeny v kapitole 2.4 samostatně na závěr, protože archivací je ukončen celý proces toku zakázky firmou.

2.4 Identifikace plýtvání během toku zakázky firmou a návrh řešení

V administrativě, skladovém hospodářství a výrobě byla zjištěna řada nedostatků. V této kapitole budou rozebrány a bude nastíněno možné řešení k jejich odstranění. Zároveň budou uvedeny cíle jednotlivých řešení včetně jejich výhod a nevýhod.

1. Posuzování a přijetí nové objednávky

V této fázi byly zjištěny následující nedostatky:

- **nadbytek kancelářského materiálu**; řešením je snížit zásoby tohoto materiálu na pracovišti, popř. snížit celkový nákup;
- **neuspořádané pracoviště**, osobní předměty (např. fotografie) na pracovním místě; řešením je ergonomicky utříděný pracovní stůl, kdy dojde k odstranění nepotřebných věcí;
- **nefunkční kancelářské vybavení** (např. nefunkční tiskárna k počítači uložená v polici); řešením je vyřazení a likvidace.

Bylo doporučeno na pracovišti aplikovat metodu **5S, konkrétně seiri – třídění, seiton – nastavení pořádku a shitsuke – zachování**, což znamená uspořádávat a uklízet pracoviště v pravidelných časových intervalech (např. každý den po skončení pracovní doby) a potom vždy podle vzniklé potřeby (i během pracovní doby) a tento stav udržet. Na pracovním místě zůstanou pouze potřebné položky v potřebném množství.

Dále byla doporučena metoda **kaizen**, která znamená každodenní drobné zlepšení již dosaženého stavu. V praxi nebudou tyto dvě metody oddělené pevnou hranicí, ale budou se vzájemně doplňovat či překrývat.

Cílem je zabránit plýtvání materiálem, časem – při hledání dokumentů apod. a místem. Nastolením pořádku a čistoty na pracovišti dojde také k lepší orientaci, pracoviště se stane uživatelsky přívětivější i bezpečnější.

K dosažení tohoto cíle je nutná sebedisciplína a pochopení, že pořádek i při administrativních činnostech je součástí zeštíhlení výroby. Někteří pracovníci totiž měli v povědomí, že štíhlá výroba se týká pouze segmentu výroby, ne však administrativy. Lze tedy očekávat, že ne všichni budou s případnou změnou srozuměni a bude třeba je vhodně namotivovat, což si vyžádá určitý čas. Může však také nastat situace, že někteří pracovníci filozofii štíhlého pracoviště vůbec nepřijmou, protože nedokážou změnit své myšlení.

Problém neuklizeného, neutříděného a neuspořádaného pracoviště se v různé míře opakoval na všech administrativních pracovištích, proto jsou tato doporučení vhodná i pro ně a dále již nebudou zmiňována.

2. Skladové hospodářství

Zde byly identifikovány tyto ztráty:

- **plýtvání časem a místem**, a to nejen při nadbytečné manipulaci s materiálem; zároveň je třeba položky umístěné do příručního skladu přeskladnit v programu skladového hospodářství a až po jejich upotřebení vyskladnit. Další plýtvání pak představuje dovoz materiálu do/z externího skladu, který zajišťují pracovníci dle svých časových možností a často i s předstihem několika dní. Tento materiál je před využitím uložen v označených přepravních prostředcích do suterénního skladu a v programu přeskladněn. V případě fyzického přemístění do příručního skladu je tato skutečnost opět zanesena do počítače.

Možné řešení odstranění tohoto plýtvání představuje přemístění skladu do větších prostor.

Jeho cílem je eliminace časových ztrát, které vznikají při přesunu materiálu; další úspory by vznikly tím, že by nebylo třeba zadávat do programu skladového hospodářství přesunutí materiálu z externího skladu.

Časová úspora by činila 100–150 hodin ročně (dle zakázek), což by činilo cca 15 tis. Kč/rok. Nevyužívání firemní dodávky by znamenalo přínos cca 20 tis. Kč/rok; celkem se tedy jedná o úsporu cca 35 tis. Kč/rok.

Dále by se zjednodušilo rozdělování materiálu, protože by se umístil do jednoho centrálního skladu a odtud by byl předáván přímo do příručního skladu. Každý typ materiálu by měl ve skladu pevné místo a eliminovaly by se přepravky či bedny dovážené z externího skladu (v některých případech umístěné na podlaze mezi regály), což by omezilo plýtvání místem a přispělo ke zvýšení bezpečnosti pracovníků, kteří se tam pohybují. Větší prostory by také mohly přinést navýšení výroby.

Slabou stránkou tohoto řešení jsou velké počáteční investice, protože firma by nepřemístila pouze sklad, ale i celý provoz, v němž byla také nalezena úzká místa, jejichž řešení by vyžadovalo větší prostory a také administrativu. Podmínkou pro přemístění by pro firmu byla koupě budovy do osobního vlastnictví, a to bez financování úvěrem či leasingem. Zároveň je třeba přihlídnout k situaci na trhu s nemovitostmi, jejichž cena se prudce navyšuje, takže tyto vynaložené prostředky by se vracely řádově desítky let.

3. Výroba

Ve výrobě byly na pracovištích zaměstnanců autorem zjištěny tyto nedostatky:

- **chaotické uspořádání pracovního místa**; řešením je jeho úklid a uspořádání vždy, když vznikne potřeba;
- **předměty nesouvisející s výrobou** (např. noviny) na pracovišti; řešením je úklid;
- **nadbytečný materiál na pracovišti**; řešením je využít metodu SMED: odnášet nadbytečný a nepotřebný materiál během chodu stroje;
- **zbytečné pohyby** (plýtvání muda); řešením je průběžný úklid pracoviště a úklid použitého a již nepotřebného náradí na příslušné místo;
- **plýtvání časem** při hledání drobných součástek; řešením je jejich uskladňování v popsanych, popř. barevně odlišených boxech;
- **dlouhá doba přetypování** (neopakuje se vždy); **není využíván program rychlých změn SMED** a všechny činnosti se provádějí až po zastavení stroje. Proto bylo firmě autorem doporučeno SMED aplikovat. Čas potřebný k přetypování se v tomto případě může snížit dle Shinga (1985) v průměru až o 97,5 %. Teoretická časová **úspora** u nejčastěji vyráběného snímače by činila při

počtu 1000 ks/rok cca 50 hodin/rok, tj. **cca 10 tis. Kč** na pracoviště za rok. V praxi úsporu ovlivňují další faktory, jako je např. počet kusů v zakázce, velikosti výrobku a jeho podobnost s předchozí zakázkou apod. Řešením je aplikace metody SMED, kdy před zahájením přetypování musí být připraveny všechny pomůcky a nástroje.

Cílem navrhovaných řešení je eliminovat zjištěné časové ztráty, zajistit rychlý přechod z jednoho typu výrobku na druhý a zavést uspořádané a uklizené pracoviště. Tím se zároveň zvýší i bezpečnost a pracoviště se stane uživatelsky přívětivější.

Pokud by se tato nastíněná řešení důsledně aplikovala, došlo by k časovým úsporám prakticky u všech úkonů, které byly popsány v procesním diagramu na obrázku 7. Přestože časová úspora se může zdát zanedbatelná, vedla by k zefektivnění výroby, což by v součtu u všech pracovišť mohlo snížit náklady až o cca 50 tis. Kč/rok.

V dílenském provozu dochází k úklidu pracovišť každý pátek, ale týdenní interval je pro dosažení tohoto cíle nedostatečný. Na tomto úkolu je třeba pracovat (byť jen drobnými změnami) každý den, což vyžaduje kázeň pracovníka a dohled nadřízeného mistra až do doby, než budou tato opatření prováděna automaticky. Také je důležité, aby pracovník pochopil, že i tyto drobné změny napomáhají k zeštíhlení výroby a byl vhodně namotivován k jejich zavádění.

Nevýhodou se může stát – stejně jako v oblasti administrativy – nepochopení a nepřijetí této myšlenky, protože filozofie štíhlé výroby je založena na práci každého jednotlivce bez ohledu na jeho pozici ve firmě.

S výše uvedenými nedostatky se ve větší či menší míře autor setkal i na pracovištích dokončovačů a mistra, proto jsou tato navrhovaná řešení vhodná i pro ně a dále nebudou zmiňována.

Další kritické místo ve výrobě představují pece na vysušování materiálu. Na tomto pracovišti byl zjištěn následující **nedostatek**:

- **plýtvání časem a místem** při čekání na uvolněnou kapacitu pece; možné řešení je přemístění firmy do větších prostor včetně nevýhody vysokých počátečních nákladů, jak bylo zmíněno již ve skladovém hospodářství.

Cílem řešení je zvýšit efektivitu výroby a snížit dobu čekání.

Odstranění těchto druhů plýtvání by přineslo roční úsporu cca 30 tis. Kč.

Dále bylo autorem zjištěno, že ve výrobě dochází k nerovnoměrnému rozložení pracovní zátěže, k nerovnoměrné výrobní rychlosti a nepravidelnému pracovnímu rytmu, což představuje **plýtvání mura**. Je to způsobeno nepravidelnostmi, které s sebou přináší kusová výroba. Zde hrají důležitou roli znalosti a zkušenosti mistra, který výrobu plánuje. Aby se toto plýtvání omezilo, zvýšila se efektivita výroby a snížily se doby čekání, bude posloupnost zakázek ve výhledu 3–4 měsíců řízena počítačovým programem.

Očekávaná úspora by měla dosáhnout částky až cca 100 tis. Kč/rok.

4. Archivování zakázek

V procesu **archivování** byly zjištěny tyto nedostatky:

- **plýtvání časem a materiálem** při vytváření duplicitních dokumentů; řešením by mohlo být uchovávání dokumentů a výkresů pouze v digitální či papírové podobě;
- **plýtvání místem** při nadbytečné archivaci; řešením by mohlo být uchovávání dokumentů, které nemají přímou souvislost s vlastní výrobou (např. mzdové listy apod.) pouze po zákonem stanovenou dobu a následné skartování; další úspora místa by vznikla při archivaci dokumentů pouze v digitální nebo papírové podobě. Cílem těchto řešení je dosáhnout úspor materiálu, času a místa a eliminovat nadbytečnou archivaci. Uvolněním místa v archivu se také zlepší orientace v něm a zrychlí se vyhledávání. Je však třeba, aby pracovníci pochopili, že i uspořádání archivu je součástí štihlé výroby. Nevýhodou archivace pouze v papírové podobě by mohla být ztráta dat, dokumentů či výkresů, např. při založení dokumentu do špatného pořadače. Pokud je následně pořadač převeden do archivu, je dokument prakticky nedohledatelný.

Úspora materiálu a času při realizaci nastíněného řešení by byla cca 5 tis. Kč/rok.

Celková teoretická výše úspor při realizaci všech řešení by byla cca 220 tis. Kč/rok, což je 0,55 – 0,77 % z ročního obrátu firmy. Tato částka je však v praxi závislá na počtu objednávek, počtu kusů v objednávce a druhu výrobků (např. pokud firma získá menší počet objednávek na více stejných výrobků, bude to finančně výhodnější než větší počet objednávek např. na jeden kus; s menšími výrobky se manipuluje lépe než s většími, což přináší časovou úsporu apod.). Úspory tedy nebudou konstantní a každý rok se budou měnit.

Z výše uvedené analýzy plýtvání vyplývá, že ve firmě nedochází k závažným pochybením. Jedná se hlavně o nedostatky v organizaci pracovních míst, které lze odstranit důsledným dodržováním zásad uklizených a organizovaných pracovišť.

Úzká místa ve firmě (sklad, pece) zaměstnanci ovlivňují pouze minimálně, např. mistr při plánování výroby.

Také by bylo vhodné, kdyby všichni pracovníci byli seznámeni s filozofií štíhlé výroby a motivováni k tomu, aby ji každodenně uplatňovali v praxi.

Závěr

Tato bakalářská práce se zabývá „Aplikací štíhlé výroby ve vybrané firmě“.

Firma MAVIS Nový Bor s.r.o., která je v bakalářské práci posuzována, vsadila při zavádění výrobního programu na vysokou kvalitu, striktní dodržování obchodních smluv a intuitivně i na zavádění prvků štíhlé výroby. Podařilo se tak vybudovat organizaci, která si postupně vydobyla své nezastupitelné místo na trhu a tuto pozici si neustále upevňuje. Přesto ani zde není situace ideální. Ve výrobě se vytvořila úzká místa a dochází k plýtvání, které firma v současné době nedokáže sama vyhledat a eliminovat.

Teoretická část práce, která sloužila jako východisko pro zpracování aplikační části, obsahuje stručnou rešerši odborné literatury. V pěti kapitolách jsou vysvětleny základní pojmy výrobní proces, plýtvání a stručně popsány vybrané metody a nástroje štíhlé výroby.

V aplikační části byl analyzován současný stav ve výše uvedené firmě MAVIS, ukázána její dlouhodobě prosazovaná filozofie maximální spokojenosti zákazníka a zdokumentovány zavedené nástroje štíhlé výroby v administrativě, ve skladovém hospodářství a ve výrobě. Zároveň bylo vysvětleno, že aplikace některých prvků štíhlé výroby bez znalostí konkrétní situace v provozu by mohla být kontraproduktivní; nepřinesla by stabilizaci a zvýšení produktivity, ale naopak by mohla vést k poškození dobrého jména firmy. Jedná se, jak bylo v práci již dříve uvedeno, hlavně o vytváření skladových zásob. Na základě analýzy byly odkryty nedostatky a úzká místa ve firmě a nastíněna možná řešení včetně teoretických úspor, které by přinesla.

Z vlastních pozorování autora bakalářské práce a jeho konzultací s majitelem firmy lze dovodit, že odstranění úzkých míst ve skladovém hospodářství a ve výrobě by vyžadovalo vysoké investice do nákupu či stavby nového většího provozu. To se týká i situace, pokud by se tato firma v budoucnu rozhodla zvýšit výrobu na základě poptávky. Ve stávajících prostorách ji nebude možné realizovat, a to ani kdyby mohl být využit směnný provoz. Nároky na sklad, na objem plochy potřebné k vysychání výrobků, nákup dalších strojů a přístrojů, popř. jejich jiné uspořádání budou vyžadovat větší zázemí i dílenské prostory. Investice na koupi či výstavbu nové budovy se bude pohybovat řádově v desítkách milionů (jejich výše je závislá na cíli, který si firma stanoví; může se jednat

pouze o zlepšení či zefektivnění současného stavu, nebo dojde i ke zvýšení výroby), návratnost pak bude řádově v desítkách let. Vzhledem k tomu, že současné vedení firmy chce přesunout rozhodnutí o těchto investicích na budoucího majitele, který firmu převezme ve výhledu tří let, bude případná implementace dalších prvků štihlé výroby za stávajících podmínek velmi obtížná.

Tato bakalářská práce však může pomoci firmě utřídit již zavedené prvky a ukázat, že zavádění štihlé výroby neznamena pouze zavedení několika metod či nástrojů, které by samy o sobě nepřinesly kýžený efekt, ale především se jedná o změnu v myšlení všech pracovníků bez výjimky a o každodenní drobný posun směrem ke zlepšení. Může tak sloužit jako základní teoretické východisko při dalším rozhodování a zároveň může poukázat na možnost využití externích odborníků s mnohaletou praxí a zkušenostmi z různých firem.

Seznam použité literatury

API – Akademie produktivity a inovací, s.r.o. 2021. Ergonomie-nezbytná podmínka štíhlého pracoviště. In: *API – Academy of Productivity and innovations* [online]. [Cit. 2021-03-18]. Dostupné z: e-api.cz/25147-ergonomie-nezbytna-podminka-stihleho-pracoviste

BAECKER, Mirko. 2014. Štíhlá a digitální. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. [Cit. 2021-02-10 93]. Dostupné z: mmspektrum.com/clanek/stihla-a-digitalni

BENEDIKT, Jiří. 2019. 8 druhů plýtvání ve firmách dle Lean managementu. In: *Jiří Benedikt. Future skills trainer: Design thinking, Lean, Digi skills* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani>

Britannica. 2021. Alfred P. Sloan, Jr. In: *Britannica* [online]. [Cit. 2021-01-15.]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Alfred-P-Sloan-Jr>

CÁPOVÁ, Irena. 2019. Devět rad Henryho Forda, které daly byznysu nový směr. In: *Forbes* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://forbes.cz/henry-ford-dal-svetu-kola-a-byznysu-novy-smer-poucte-se-z-jeho-9-rad/>

DAIGLER, Thomas. 2008. *Vedení lidí v kostce*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-2158-3.

Enprag. 2021. Metoda Kanban. In: *Enprag* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: https://stihlavyroba.eu/kanban/s-38/?gclid=EAIaIQobChMI95LBrm07gIV4gZ7Ch372Ac7EAAYBCAAEgJ2kPD_BwE

ESCARE s.r.o.. 2021. Štíhlý vývoj. In: *Escare* [online]. [Cit. 2021-02-10]. Dostupné z: escare.cz/balicky-sluzeb/stihly-vyvoj/

eWay System s.r.o.. 2019. Desatero efektivního brainstormingu. In: *eWay blog* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://www.eway-crm.com/cs/blog/podnikani/desatero-efektivniho-brainstormingu/>

- GRABAN, Mark. 2019. Muda? Nezapomeňte na Mura a Muri! In: *Průmyslové Inženýrství* [online]. [Cit. 2021-02-10]. Dostupné z: prumysloveinzenyrstvi.cz/muda-nezapomente-na-mura-a-muri/
- Graphic Products, Inc.. 2021. Lean manufacturing proces. In: *Graphic Products* [online]. [Cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.graphicproducts.com/articles/lean-manufacturing-process/#:~:text=The%20lean%20manufacturing%20process%20is,what%20customers%20want%20and%20value>
- HŘEBÍČEK, Vladimír. 2010. Lean management ve výrobě. In: *BusinessInfo.cz* [online]. [Cit. 2021-02-10-93]. Dostupné z: businessinfo.cz/navody/lean-management-ve-vyrobe/
- inSophy. 2021. TPS (Toyota Production Systém). In: *Plantune* [online]. [Cit. 2021.02.10]. Dostupné z: plantune.cz/slovník/tps-toyota-production-systém/
- inSophy. 2021. 3M. In: *Plantune* [online]. [Cit. 2021-02-10]. Dostupné z: plantune.cz/slovník/3m/
- JACOBS, Robert F. a Richard B. CHASE. 2010. *Operations and Supply Management: The Core*. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin. ISBN 9780073403335.
- JEŽEK, Otakar. 2006. Rychlá změna (SMED). In: *Produktivita.cz* [online]. [Cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/metody-pi/rychla-zmena-smed.html>
- KLUG Solutions s.r.o.. 2016. Klasifikace procesů. In: *KLUG Solutions* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://www.klugsolutions.cz/znalostni-baze/klasifikace-procesu.htm>
- KORMANEC, Peter. 2008. SMED (5): Tříkroková realizace metody a její přínosy. In: *Průmyslové Inženýrství.cz* [online]. [Cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/smed-5-trikrokov-a-realizace-metody-jeji-prinosy/>
- KOŠTURIÁK, Ján. 2012. Štíhlý vývoj výrobků. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/stihly-vyvoj-vyrobku.html>

KOŠTURIÁK, Ján. 2014. Štíhlý podnik – iluze a realita. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/stihly-podnik-iluze-a-realita.html>

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 8086851389.

Lean Enterprise Institute, Inc.. 2021. James P. Womack. In: *Lean Enterprise Institute* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.lean.org/whoweare/LeanPerson.cfm?LeanPersonId=1>

SUAREZ BARRAZA, Manuel F., Tricia SMITH a Su DAHLGAARD-PARK. 2009. Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments. In: *ProQuest Ebook Central* [online]. ISSN 17542731. Dostupné z: <https://www.proquest.com/docview/227590047/fulltextPDF/C435217A48AB4F78PQ/1?accountid=17116>

ManagementMania.com. 2016a. Plýtvání (muda). In: *ManagementMania* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/plytvani>

ManagementMania.com. 2016b. Řízení procesů (Process Management). In: *ManagementMania* [online]. [Cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-procesu>

ManagementMania.com. 2018a. Procesní analýza (Process analysis). In: *ManagementMania* [online]. [Cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

ManagementMania.com. 2018b. Lean přístup. In: *ManagementMania* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/lean>

ManagementMania.com. 2018c. Proces. In: *ManagementMania* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/proces>

MILKOVICH, George T. a John W. BOURDEAU. 1993. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada a.s. ISBN 80-85623-29-3.

MIRSKY, Jeannette. 2021. Eli Whitney. In: *Eli Whitney* [online]. [Cit. 2021-01-04].
Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Eli-Whitney>

ČSN EN ISO 9001. 2010. *Systémy managementu jakosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

NOVOTNÝ, Radovan. 2019. Sedm druhů plýtvání: Zeštíhlete administrativu! In: *investujeme.cz* [online]. [Cit. 2021 10 02]. Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/clanky/sedm-druhu-plytvani-zestihlete-administrativu/>

OER Services. 2021. Scientific management. In: *OER services* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://courses.lumenlearning.com/suny-principlesmanagement/chapter/scientificmanagement/>

PAVELKA, Marcel. 2014. Efektivní a štíhlá logistika. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/efektivni-a-stihla-logistika.html>

PAVELKA, Marcel. 2015. Efektivní a štíhlá logistika. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: [//www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika](http://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika)

PAVELKA, Marcel. 2016. Kam směřuje LEAN? In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. [Cit. 2021-20-10]. Dostupné z: mmspektrum.com/clanek/kam-smeruje-lean

PRŮŽEK, Tomáš. 2019. Štíhlá administrativa s Tomášem Průžkem. In: *topvision* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.topvision.cz/blog/stihla-administrativa-s-tomasem-pruzkem/?nezajem=1>

PwC. 2021. Lean Six Sigma. In: *PwC Česká republika* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs/the-academy/change-and-innovation-management/lean-six-sigma.html>

ROI Management Consulting AG. 2012. 5S metoda. In: *Lean FAB* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/5s-metoda#.YA1tTuhKhPY>

- ROLÍNEK, Ladislav. 2003. *Teorie a praxe managementu: (vybrané kapitoly)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. ISBN 80-704-0613-5.
- ROSER, Christoph. 2015. Muda, Mura, Muri: Tři zla ve výrobě. In: *Průmyslové Inženýrství.cz* [online]. [Cit. 2021-02-10 93. Dostupné z: prumysloveinzenyrstvi.cz/muda-mura-muri-tri-zla-ve-vyrobe/
- ROSER, Christoph. 2019. Vizuální management. In: *Průmyslové Inženýrství.cz* [online]. [Cit. 2021-02-25]. Dostupné z: prumysloveinzenyrstvi.cz/vizuani-management/
- ROSER, Christoph. 2020. Co je kaizen? In: *Průmyslové Inženýrství.cz* [online]. [Cit. 2021-02-10]. Dostupné z: prumysloveinzenyrstvi.cz/co-je-kaizen/
- ŘEPA, Václav. 2012. *Procesně řízená organizace*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-4128-4.
- SHINGO, Shigeo. 1985. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Portland, Oregon: Productivity Press, xxii, 361 s. ISBN 0915299038.
- STÝBLO, Jiří. 2005. *Outsourcing s outplacement (vyčleňování činností a uvolňování zaměstnanců)*. 1. vyd. Praha: ASPI. ISBN 80-7357-094-7.
- SUSS Consulting, s.r.o.. 2017. Štíhlá výroba - Lean manufacturing. In: *SUSS Consulting* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: suss.cz/stihla-vyroba-lean-manufacturing/
- SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 9788024739380.
- SystemOnLine. 2014. Štíhlá logistika. In: *SystemOnLine* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>
- ŠMÍDA, Filip. 2007. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-1679-4.
- TAIICHI, Ohno. 2018. Hero of the Toyota Production System. In: *Manufacturing Trends* [online]. [Cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.qad.com/blog/2018/03/taiichi-ohno-toyota-production-system>

TOMAN, Pavel. 2020. Štíhlá logistika šetří práci i náklady. In: *Logistika* [online]. [Cit. 2021-02-10 93]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66807380-stihla-logistika-setri-praci-i-naklady>

TOVIA s.r.o.. 2021. Co je proces? In: *Tovia* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: https://www.tovia.cz/blog/co_je_proces

URBAN, Jan. 2017. *Motivace a odměňování pracovníků*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-271-0227-3.

URBAN, Jan. 2015. Máte problémy s time managementem? Vytvořte si časový plán a snímek. In: *Hospodářské noviny* [online]. [Cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://byznys.ihned.cz/lide-a-personalni-rizeni-manazerske-dovednosti/c1-63730170-mate-problemy-s-time-managementem-vytvorite-si-casovy-plan-a-snimek>

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i. 2004. Co je to ergonomie. In: *BOZP info.cz* [online]. [Cit. 2021-03-18]. Dostupné z: bozpinfo.cz/co-je-ergonomie/

Web servis s.r.o.. 2021. Hoshin Kanri. In: *Svět produktivity* [online]. [Cit. 2021-01-15]. Dostupné z: svetproduktivity.cz/slovník/Hoshin-Kanri.htm

Web servis s.r.o.. 2021. DMAIC-Model řízení Six Sigma projektu. In: *Svět produktivity* [online]. [Cit. 2021-02 10]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/DMAIC-Model-rizeni-Six-Sigma-projektu.htm>