

Optimalizace výrobního procesu prostřednictvím nástrojů LEAN

Bc. Lucie Šimonová

Diplomová práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie Šimonová**
Osobní číslo: **T20021**
Studijní program: **N3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Řízení jakosti**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Optimalizace výrobního procesu prostřednictvím nástrojů LEAN**

Zásady pro vypracování

- Zpracujte rešerši na dané téma
- proveďte analýzu současné situace
- Na základě analýzy navrhnete nová opatření a jejich zavedení do provozu
- Formulujte závěry na základě zhodnocení navržených změn.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
2. BARTOŠ, Vladimír. Řízení a optimalizace výrobních procesů: Štíhlá výroba. Business world: Řízení a optimalizace výrobních procesů: Štíhlá výroba
3. BLECHARZ, Pavel. Základy moderního řízení kvality. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-86929-75-0.
4. MELOUN, Milan. Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešení úloh včetně CD. Praha: Academia, 2002, 764 s. ISBN 80-200-1008-4

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Milena Kubišová, Ph.D.**
Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **3. ledna 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **13. května 2022**

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 18. února 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se věnuje tématu štíhlé výroby, jejími jednotlivými metodami a následným zaváděním do vybraného výrobního podniku. Hlavním bodem teoretické části diplomové práce je seznámení se se štíhlou výrobou od historie až po její základní principy. V praktické části dochází k představení výrobního podniku z hlediska současné situace ve výrobě. Pomocí analytických nástrojů dochází ke znázornění současného a budoucího stavu výrobního procesu a navržení vhodných metod, které by dokázaly zoptimalizovat výrobu. Dále je popsán vliv použitých metod štíhlé výroby na provoz podniku a je zodpovězena otázka, zdali se nám podařilo pomocí štíhlé výroby zefektivnit výrobní proces a případně navýšit zisk společnosti. V závěru práce je provedeno konečné vyhodnocení vlivu navrhovaných změn na výrobní proces a dopadu na ekonomické náklady spojené s výrobou.

Klíčová slova: štíhlá výroba, základní metody, výrobní proces, optimalizace, efektivita, zisk

ABSTRACT

Thesis discusses the topic of lean manufacturing, its individual methods and introduction into the production line of a particular manufacturing company. The core of the theoretical part is introduction of the basic principles of lean manufacturing and its history. In the practical part, the production company is introduced in terms of the current situation in production. By application of analytical tools the current and future state of the production process is illustrated and appropriate methods to optimise production are proposed. Furthermore, the impact of the lean manufacturing methods used on the company's operations is described and the question is answered whether application of lean manufacturing would make the production process more efficient and possibly increase the company's profit. The thesis concludes with a final evaluation of the impact of the proposed changes on the production process and the impact on the economic costs associated with production.

Keywords: lean manufacturing, basic methods, manufacturing process, optimization, efficiency, profit

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ŘÍZENÍ KVALITY	12
1.1 PRINCIPY QMS.....	12
1.2 NÁSTROJE KVALITY.....	13
1.3 TECHNIKY KVALITY	14
2 HISTORIE ŠTÍHLÉ VÝROBY	15
2.1 HENRY FORD.....	16
2.2 TOMÁŠ BAŤA	17
2.3 TAIICHI OHNO	17
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA	19
3.1 PLÁNOVACÍ SYSTÉM.....	19
3.2 EFEKTIVNÍ VÝROBA.....	20
3.3 NÁRŮST ZISKU	21
3.4 PŘIDANÁ HODNOTA	23
4 REŠERŠE ŠTÍHLÉ VÝROBY	24
4.1 3MU	24
4.1.1 MUDA.....	25
4.1.2 MURA.....	26
4.1.3 MURI	26
4.2 KAIZEN	27
4.2.1 Počátek kaizenu.....	27
4.2.2 Podstata kaizenu.....	28
4.2.3 Hlavní zásady	28
4.3 METODA 5S.....	29
4.3.1 Jednotlivé kroky 5S.....	30
4.3.2 Metoda 7S	33
4.4 ANALYTICKÉ NÁSTROJE	34
4.4.1 Value stream mapping.....	35
– Použití VSM.....	35
4.4.2 Ganttův diagram.....	37
4.4.3 Špagetový diagram.....	39
5 PODNIKOVÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY	40
5.1 STRATEGICKÉ ŘÍZENÍ.....	40
5.2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ.....	40
5.2.1 Podpora konkurenceschopnosti díky informačnímu systému.....	43

6	REENGINEERING PROCESŮ	45
6.1	MODELOVÁNÍ PODNIKOVÝCH PROCESŮ.....	45
6.1.1	Metodiky reengineeringu	46
7	ŘÍZENÍ ZÁSOB	48
7.1	ABC ANALÝZA.....	48
7.1.1	Jednotlivé kategorie	49
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	51
8	CÍL PRAKTICKÉ ČÁSTI	52
9	PŘEDSTAVENÍ VÝROBNÍHO PODNIKU	53
9.1	VYBRANÉ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI	54
9.1.1	Struktura společnosti	56
9.1.2	Výrobní proces	56
9.1.3	Konkurenceschopnost	57
9.1.4	Systém managementu kvality	57
9.1.5	Odbytová činnost	57
9.1.6	Lidský faktor	58
9.1.7	Systém odměňování	58
9.1.8	Příprava výrobního procesu	58
9.1.9	Rozhovory s vybranými zaměstnanci	58
9.1.10	Posloupnost jednotlivých kroků výroby.....	62
10	SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	66
11	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	71
11.1	MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU	71
11.1.1	Údaje o časech jednotlivých kroků procesu výroby	73
11.1.2	Záznam o dodavateli	73
11.1.3	Informační tok VSM	74
11.1.4	Zobrazení mapy hodnotového toku pro současný stav	76
11.2	ABC ANALÝZA PRO ŘÍZENÍ ZÁSOB	78
11.3	ŠPAGETOVÝ DIAGRAM.....	80
11.4	KALKULACE NÁKLADŮ NA VÝROBU	82
11.5	OVĚŘENÍ PLATNOSTI HYPOTÉZ	83
11.5.1	Hypotéza hlavní	83
11.5.2	Hypotéza vedlejší	83
11.5.3	Závěr na základě vyhodnocení hypotéz	84
12	NÁVRH ŘEŠENÍ DEFINOVANÝCH PROBLÉMŮ	85
12.1	NÁVRHY PRO ZAVEDENÍ METOD ŠTÍHLÉ VÝROBY	85
12.1.1	Využití metody 5S.....	85
12.1.2	Využití metody Kaizen	90
13	ZNÁZORNĚNÍ BUDOUCÍHO STAVU	93
13.1	MAPOVÁNÍ BUDOUCÍHO HODNOTOVÉ TOKU	94

13.2	ABC ANALÝZA BUDOUCÍHO STAVU ZÁSOb	98
13.3	ŠPAGETOVÝ DIAGRAM PRO BUDOUCÍ STAV	99
13.4	KALKULACE BUDOUCÍHO STAVU	102
ZÁVĚR		104
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		106
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		109
SEZNAM OBRÁZKŮ		110
SEZNAM TABULEK.....		112
SEZNAM PŘÍLOH.....		113

ÚVOD

Diplomová práce je zaměřená na téma štíhlé výroby, druhy používaných metod a následnou implementaci do vybraného výrobního podniku. Teoretická část podrobně představuje základní prvky štíhlé výroby. Je zde popsán historický vývoj až po nynější využívané základní principy. Hlavním bodem této části je vysvětlení pozitivního vlivu štíhlé výroby při jejím zavedení na výrobní proces.

V rámci praktické části jsem si vybrala společnost, která vyrábí modulární kontejnery. Vybranému podniku navrhuji varianty řešení, které budou snižovat problémy s omezenou výrobní kapacitou kontejnerů. Dle informací získaných od jednatelů společnosti jsem stanovila 1 hlavní hypotézu a 2 hypotézy vedlejší, díky kterým dojde k definování původu vznikajících problémů. Zda-li budou tyto hypotézy platné či nikoliv bude vyhodnoceno v závěru praktické části.

Jako hlavní hypotézu jsem stanovila:

Vzdálenost skladu materiálu výrazně ovlivňuje výrobní proces, vznikají časové prodlevy během výroby. Jedná se o jeden z důvodů, který má za následek nižší výrobní kapacitu.

1.Vedlejší hypotéza:

Uložení náradí v regálech ve výrobních halách je chaotické, zabraňuje plynulému toku při výrobě a zpomaluje výrobní proces.

2.Vedlejší hypotéza:

Sklad se zásobami materiálu je zbytečně přeplněný, vzniká nepřehledná evidence. Hala využívaná jako sklad ovlivňuje výrobní kapacitu společnosti.

Výrobní proces, který je nyní zdouhavý má za příčinu neschopnost společnosti vyrábět dostatečné množství kontejnerů, které by se vyrovnalo poptávce od zákazníků. Vzhledem ke konkurenci na trhu společnost pocítuje, že je třeba výrobní proces analyzovat a následně jej optimalizovat.

Pomocí stanovených hypotéz, které jsou s danými problémy provázány, by mělo dojít k určení reálných důvodů, co zapříčiňuje pomalejší výrobu. Jednotlivé analýzy budou nástrojem pro definování úzkých míst společnosti což povede k následným návrhům na zlepšení. Společnost tak bude mít možnost současný stav korigovat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŘÍZENÍ KVALITY

Kvalitu lze definovat různými způsoby. Například ji vyjadřuje to, že se k nám vrací zákazník, nikoliv výrobek. Lze také tvrdit, že je kvalita spokojenost zákazníka. Dle mezinárodní normy ISO 9000 je kvalita neboli jakost definována následovně: „Kvalita (jakost) je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků.“ Jako inherentní znak uvažujeme takový znak, který je podstatnou částí výrobku (například u počítače je to procesor). Dále máme znak přiřazený, který není znakem kvality, ale marketingu a pomáhá nám výrobek prodat. [1]

Jakost je veličinou technickou, ekonomickou a sociální a obsahuje také aspekty morální. Lze ji posuzovat na základě znaků (hlavně inherentních) výrobku nebo služby. Tyto znaky kvality pak srovnáváme se standardy, požadavky zákazníka a konkurencí. Kvalitu zajišťujeme v celém cyklu, což vede k provázání mnoha činností. Tyto činnosti jsou řízeny pomocí systémového přístupu, který je založen na myšlence Total Quality Control nebo na normě ISO 9000. Veškeré tyto systémy jsou zaměřeny hlavně na zákazníky. Proto musíme neustále sledovat a hodnotit jejich spokojenost a v případě špatných výsledků zavádět nápravná opatření. [1]

Základem moderního řízení kvality je:

- Začlenění managementu
- Systém managementu kvality
- Nástroje a techniky kvality

První dva prvky se začleňují do jedné skupiny, kterým je QM systém nebo QMS (quality management system). [1]

1.1 Principy QMS

- 1) Univerzální nároky na systém managementu kvality
 - Zajištění dokumentace, uplatnění a udržování systému managementu kvality, navyšování efektivnosti, identifikování procesů pro systém managementu jakosti, stanovení vazeb mezi procesy atd.

- 2) Zaměření se na zákazníka
 - Hlavním středobodem je pro organizaci zákazník a jeho potřeby, provádí se analýzy spokojenosti či nespokojenosti a na základě toho se zavádějí potřebná opatření
- 3) Procesní přístup
 - Aplikace systému procesů v organizaci (identifikace, určení interakcí a managementu procesů)
- 4) Stálé vylepšování se
 - Systém managementu kvality musí být stále vylepšován, a to za pomoci určených cílů, auditů, analýz procesů, sebehodnocení atd. [1]

1.2 Nástroje kvality

Jde o základní snadné nástroje, které napomáhají managementu a odborníkům kvality se stabilizováním procesů, zvyšováním úrovně kvality, vizualizací stavů apod. Jedná se o 7 nástrojů kvality, které nám umožňují trvale zlepšovat procesy. [2]

Důvody zavedení nástrojů kvality:

- Doložení skutečné dosažené kvality
- Zefektivnění práce s daty a informacemi
- Zabývání se skutečnými problémy [2]

7 nástrojů kvality:

- Sběr dat a třídění informací
- Vývojové diagramy
- Ishikawův diagram
- Paretova analýza
- Histogramy
- Bodový korelační diagram
- Regulační diagram [2]

1.3 Techniky kvality

Pokud dochází k problémům, které nelze řešit pomocí předchozích nástrojů, nebo pokud chceme implementovat kvalitu do výrobků či procesů používáme následující techniky [2]:

- Quality Function Deployment – přenáší nezkreslené informace od zákazníka do navrhované fáze výrobku, výstupem je korelační matice definující vztahy mezi požadavky zákazníků a parametrů výrobků
- Failure Mode and Effect Analysis – analyzuje možnosti tvorby poruch a jejich následků, jedná se o účinný nástroj pro plánování a navyšování jakosti u výrobků, služeb nebo procesů, definuje největší možné riziko u výrobků či procesů
- Design of Experiments – jedná se o experimentální strategii, kdy naráz prověřujeme účinky několika faktorů pomocí testování na různých stupních, díky této technice můžeme optimalizovat kvalitu a snižovat náklady už ve fázi návrhu výrobku nebo procesu
- Measurement System Analysis – dokazuje, že jsou obdržené informace pravdivým odrazem toho, co se děje během procesu, celková variabilita procesu je rovna součtu variability procesu a variability systému měření
- Statistical Process Control – cílem této metody je uvedení procesů do stabilních stavů, což má za následek zlepšení kvality a vymezení výroby neshodujících se výrobků, rozlišuje příčiny variability prostřednictvím regulačních diagramů
- Poka-yoke – zabývá se chybami, které jsou vytvářeny lidským faktorem při práci, zavádí jejich prevenci a obstarává okamžitou detekci a nápravu, nyní se tato metoda zavádí již do návrhu, který je prováděn tak, aby následná montáž byla co nejméně chybová [2]

2 HISTORIE ŠTÍHLÉ VÝROBY

Pojem štíhlá výroba je v populaci čím dál více známý. Společnost Toyota Corporation je považována za zakladatele moderního hnutí Lean a lze říct, že posunula používanou filozofii, disciplínu a nástroje na stupeň jako nikdo jiný. Je ale pravděpodobné, že tento pokrok má kořeny i jinde. Abychom pochopili základní myšlenky štíhlé výroby, musíme získat základní vědomosti o tom, jak k tomuto pokroku postupně došlo. [3]

V tabulce 1 můžeme vidět, co bylo vše zapotřebí, aby mohly být stvořeny kořeny štíhlé výroby. Postupným rozvojem ve výrobě docházelo k progresivním pokrokům. V Roce 1950 začal pan Toyoda a pan Ohno měnit společnost Toyota Corporation, jejich snaha o obnovu přinesla zcela novou filozofii výroby v oblasti strategie a řízení korporací. Základ jejich úspěchu tkví v návštěvě a následné studii některých největších výrobních a procesních odvětví ve Spojených státech, nelze ale opomenout Japonskou kulturu, která měla také kladný vliv na tento vývoj. [3]

ROZVOJ	ZAKLADATEL	DOBA
Vyměnitelné díly	Eli Whitney	1850
Začátek moderních obráběcích strojů		1860–1875
Standardy pro kreslení Vývoj a zavedení standardizovaných tolerančních systémů	Henry Ford	1860–1875
Vývoj a zavedení časové studie Vytvoření standardních pracovních metod	Frederick Taylor	1890–1910
Časové a pohybové studie Procesní grafy	Frank and Lillian Gilbreth	1890–1910
Montážní linka Ford rozvíjí moderní filosofii řízení Vertikální integrace Výroba toků	Henry Ford	1912–1926
Statistická kontrola procesu Totální řízení kvality	Joseph Juran, Edward Demming	1942–1948
Just-in-time Výrobní systém Toyota Výroba bez zásob Pracovní týmy 5S Kruhy kvality Zmocnění zaměstnanci VSM	Eiji Toyoda, Taiichi Ohno	1950–1985

Tabulka 1 Rozvoj Štíhlé výroby

Se všemi posuny ve výrobě a podnikání dochází k dalším výhodám na světovém trhu, jednotlivé kroky se setkaly s nadšenými osvojiteli i opovrhujícími odběrateli, kteří tyto změny nepřijímali lehce. Společnosti, které vyčkávali, co se bude dít, zůstali díky tomu pozadu. Správným krokem k vytvoření úspěšného podniku je přijetí současných případně stále se vyvíjejících nových výrobních technik. Proto by se měly v každé firmě pravidelně řešit otázky typu „Co bychom v podnikání, které chceme, aby bylo konkurenceschopné, měli pravidelně dělat, aby u nás zákazníci chtěli stále nakupovat?“ [3]

2.1 Henry Ford

Zakladatel továrny Ford Motor Company, která se zabývá výrobou automobilů. Podařilo se mu vyrobit za necelých dvacet let přes 15 milionů kusů modelu Ford T. Henryho Forda lze považovat za inovátora v normování, organizaci a také inovaci výroby. V roce 1913 dokázal přeorganizovat systém výroby na výrobní pás a tímto krokem položil základní desku pásové výroby, která se později roznesla i do Evropy. Lze ho považovat za prvního zakladatele metody Just in time (JIT) a štíhlého myšlení v praxi. [4]

Henry Ford kladl především důraz na kalkulaci času a minimum nákladů. Zdůrazňoval výhody hromadné výroby, hlavně produkci jednoho výrobku a stálé dodržování toku výroby. Zajímal se také o fluktuaci svých zaměstnanců, vytvořil pro ně systém benefitů, který byl pro ně motivací, aby u svého zaměstnavatele zůstali. Dle oficiálních stránek Ford Motor Company jsou tyto principy výroby do dnes používány. [4]

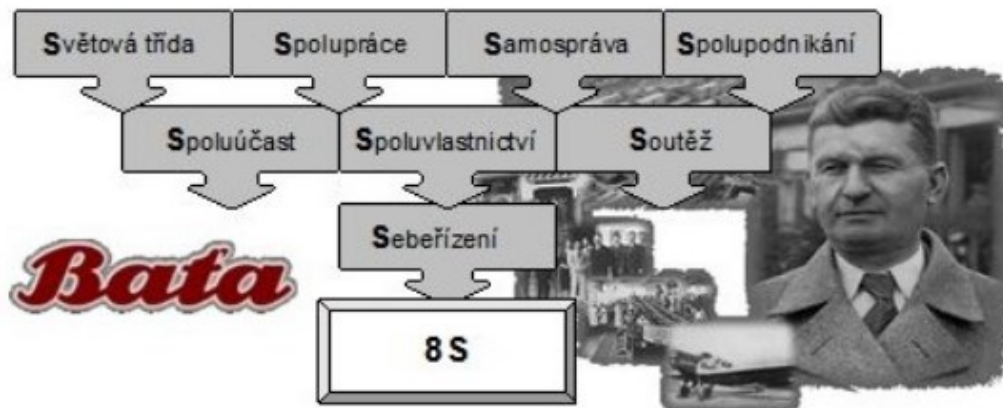
V jeho teorii však začal vznikat problém, který se odvíjel od toho, že firma vyrábí pořád stejné výrobky. Podnik se začal dostávat do komplikací, protože nebyl schopen dostatečně reagovat na vyvíjející se změny na trhu. Těchto nedostatků si začala všimnout konkurence, která situace využila a snažila se Forda o jeho prvenství v automobilovém odvětví připravit. [4]

Fordův systém ovlivnil mimo jiné také společenský vývoj. Vzhledem k tomu, že byly automobily vyráběny za nízké náklady, a tudíž mohly být prodávány za nízké ceny, tak samotná výsada vlastnění auta nepřipadala už jen bohaté skupině obyvatelstva, ale i široké oblasti střední třídy, kam spadali i nekvalifikovaní dělníci, kteří dostávali vysoké mzdy. Ford tak nepřímou zkvalitňoval úroveň dělnické společnosti. [4]

2.2 Tomáš Baťa

I na úspěch Tomáše Bati mělo vliv zeštíhlování výrobních procesů. V mládí vycestoval do Ameriky, aby se naučil pokrokovým trendům ve výrobě, které byly pro Evropu tenkrát cizí. Svou produktivitu zvýšil o 75 % díky zavedení pásové výroby, na kterou právě ve Spojených státech narazil. Baťa dokázal pomocí snížení nákladů snížit ceny a díky tomu vytvořit širokou škálu klientů. Postupem času byl schopen vybudovat v okolí Zlína komplex pro výrobu, obchod, dopravu, služby a finance. Stal se jedním z největších podnikatelů své doby, a to díky správnému využití metod pro zefektivnění práce. Do výrobního procesu začlenil originální metody řízení výroby, obchodu a systém motivace svých zaměstnanců. Dokázal ovlivnit spoustu budoucích ekonomů. Baťovy postupy jsou považovány za revoluci v podnikání a do nynějška jsou také používány jako příklady top managementu. [5]

Díky jeho zaměření na veškeré oblasti podniku a kladení důrazu na celkové zlepšování ve všech polích, nejen ve výrobních procesech, ale i v okolí lidských zdrojů, docházelo v podniku k velkému úspěchu, ze kterého se čerpá dodnes. [5]

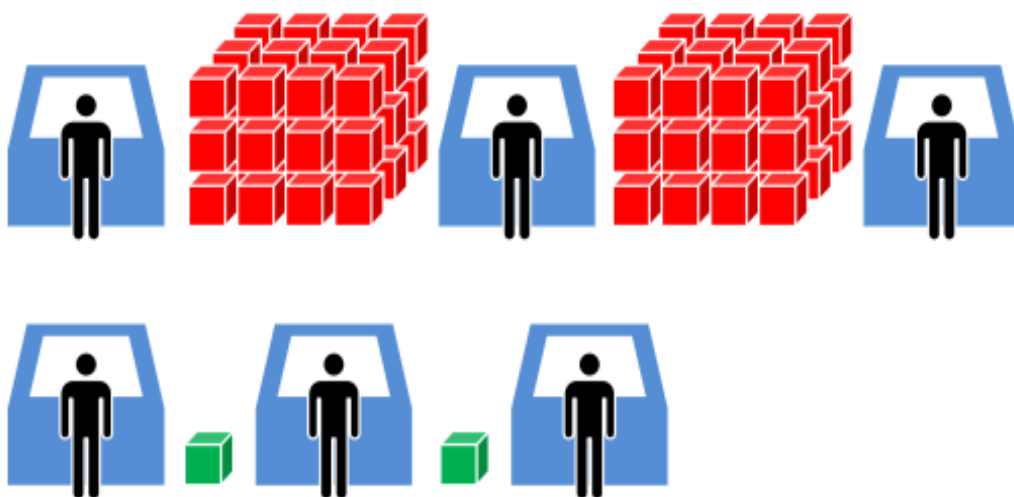


Obrázek 1 Princip řízení Baťova podniku – 8S

2.3 Taiichi Ohno

Proslulý jako tehdejší manažer firmy Toyota dostal za úkol „zlepšit výrobní proces tak, aby se vyrovnal úrovni produktivity firmy Ford“. Podobně jako Tomáš Baťa odcestoval do Spojených států, kde získal od Fordu inspiraci v systému vytvoření nepřetržitého toku a systému tahu. Nemohl ale použít stejné metody, které viděl v automobilkách ve Spojených státech, neboť jejich poměry v Toyotě se od těch ve Fordu příliš lišily. [6]

Po návratu se Ohno vrátil do výrobních prostor a začal vymýšlet vlastní výrobní systém. Základem se v automobilové výrobě stala aplikace principu Sakichi Toyoda, kde hlavní myšlenkou je, že jeden zaměstnanec obsluhuje více strojů zároveň, což se v té době stalo velmi revoluční. V hromadné automobilové výrobě se uplatňoval vzorec: jeden pracovník = jeden stroj. Vzorec byl pozměněn na koncept: jeden pracovník = více strojů. Ohno za pomoci tohoto vzorce zvýšil produktivitu práce dvakrát až třikrát a stanovil tak základ pro začlenění Štíhlé výroby ve firmě Toyota, která se snažila v dalších letech pokračovat ve vývoji a zlepšování těchto principů. Lze ho považovat za zakladatele metody „7 druhů plýtvání“, které se v japonštině říká muda. Dále Ohno poukázal, jak lze pomocí konceptu Just in Time (JIT) zvýšit zisk a vylepšit zákaznický servis. [6]



Obrázek 2 Snížení zásob kolem procesů pomocí JIT

3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Štíhlá výroba je založená na odstraňování činností, které nesměřují k tvorbě hodnoty a ke spokojenému zákazníkovi. Navyšuje rychlost procesů a také umí redukovat investovaný kapitál. [7]

Principy štíhlé výroby:

- Likvidace přebytečných činností
- Uspořádání prostor pro jednoduchý a přímočarý materiálový tok
- Zrušení nadbytečných skladů a meziskladů
- Začlenění zaměstnanců do řídicího a inovačního procesu
- Začlenění dodavatelů a zákazníků do řídicího procesu
- Minimalizování nekvality
- Výroba tahem

Vyjmenované principy spolu vzájemně souvisí a výsledek jejich aplikace má velký vliv na chod výrobního procesu a následně tedy i na celkový úspěch společnosti. [7]

3.1 Plánovací systém

System pro plánování v klasickém modelu řízení podniku dle objednávek a předpovědí vyhodnotí zdroje a naplánuje výrobu a nákup. Na základě požadavků systému pracovníci objednávají materiál, který se následně přijímá do připravených skladů. Pomocí vygenerovaných pracovních příkazů dochází k realizaci výroby na jednotlivých stanovištích, dohlíží se na kvalitu, proces se zakončuje expedicí, fakturací a účetní kontrolou. Tato metoda „Řízení pomocí počítačového systému“ má ale své nedostatky. [7]

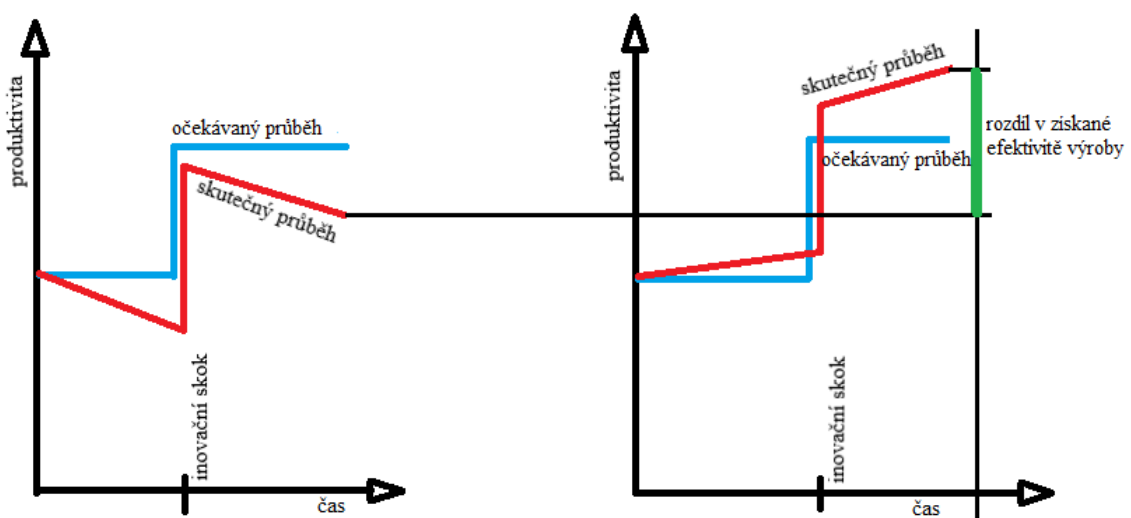
Tento systém je založen na výsledcích ze známých a ohraničených informací a díky tomu dochází ke spoustě varovných signálů o situacích, které nelze řešit a na které je potřeba reagovat operativně. Jakmile dojde k překročení akceptovatelných mezí je tento informační systém zcela zanedbatelný. Zaměstnanci, kteří odpovídají na hlášení systému, ztrácí orientaci o předchozích a následných postupech. Dochází k omezení možností a při zjištění nekvality z předešlé činnosti pracovníci nevědí, kde vznikla a jak ji řešit. [7]

Do činností lze zařadit mezisklady, které mají za úkol izolovat související činnosti a zastupovat nadbytečné zásoby, které zvyšují náklady. Výrobní a skladovací prostory bývají nepřehledné a špatně uspořádané, notují si tedy se špatnou optimalizací zásob a ani ten nejlepší informační systém není schopen dostatečně rychle reagovat na poptávky zákazníků. [7]

3.2 Efektivní výroba

Soubor nástrojů a metod, které jsou pro štihlou výrobu typické, mají za úkol dlouhodobě stabilizovat a zvyšovat efektivitu výroby a produktivitu práce. Jednotlivé metody a jejich nástroje mohou být do procesu zaváděny nezávisle na sobě, pokud ale chceme vytěžit maximální užitek, je nejlepší použít komplexní implementaci. Funkčnost štihlé výroby a také jejich nástrojů je postavena na dlouhodobém a neustálém zlepšováním maličností, které se spojují v celek a ve finálním výsledku zajišťují stabilitu a efektivní rozvoj výroby. [8]

Jsou stanoveny pravidla a principy, které se musí plnit a které zastávají hlavní funkci pro úpravu fungování výroby všech společností. Při začleňování štihlé výroby nedochází pouze k odstraňování plýtvání, ale vždy se musí dbát i na to, jaký to bude mít vliv na konečného zákazníka. Nesmí být rozpoznán žádný rozdíl v kvalitě. Cílem je dosáhnout takového toku hodnot, který od prvotní suroviny doputuje k zákazníkovi, a to s co nejnižšími náklady, nejvyšší možnou kvalitou, a to vše za co nejrychlejší čas. [8]



Obrázek 3 Vývoj efektivity

Mezi hlavní prvky pro zvýšení efektivity ve firmách lze zařadit:

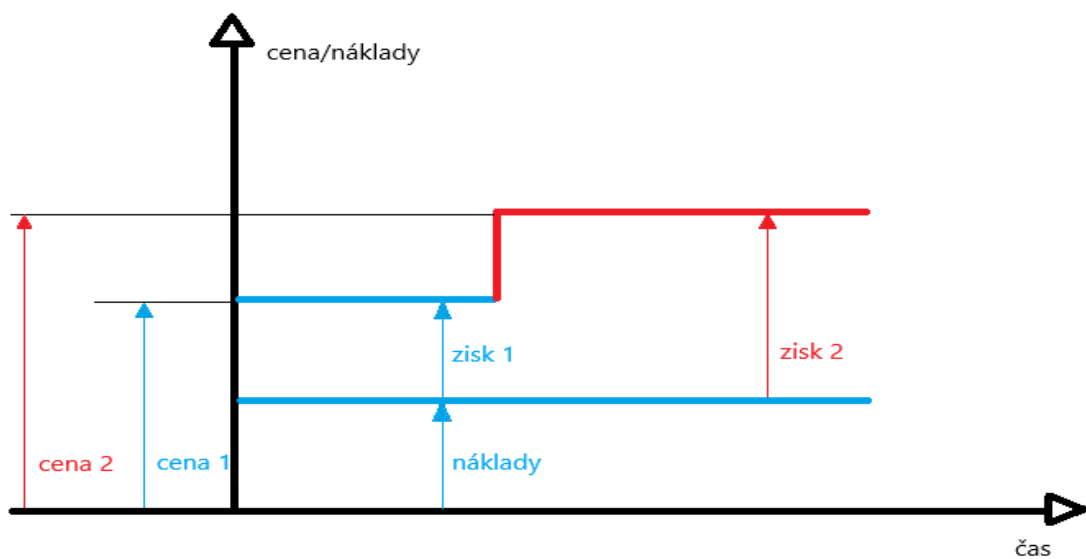
1. LEAN – Flexibilita procesů bez plýtvání, základem je plnění požadavků klienta s ohledem na kvalitu a rychlost
2. LEAN SIX SIGMA – Redukování procesů, spojování procesů a vynechávání nadbytečných procesů, díky dodržování těchto pravidel dochází ke zmírnění plýtvání při možných opravách a kontrol ve větším množství procesů
3. THEORY OF CONSTRAINTS (teorie omezení) - Omezení organizačních prvků směřovaných na maximální zisk, TOC si zakládá na tom, že každá organizace musí obsahovat minimálně jedno omezení, za omezení můžeme považovat kterýkoliv faktor, který omezuje organizaci s cílem získat to, o co se snaží, zejména tedy zisk [8]
 - Jedním ze společných záměrů konceptů Lean, Lean Six Sigma a TOC je vymezení plýtvání. Díky tomu dochází k odstranění nadbytečností, což patří mezi základní vlastnosti všech metod zvyšující efektivitu. Dalším společným bodem je zřetelné definování požadavků zákazníka a jejich následné splnění za pomoci vymezení chyb a ustálených procesů. [8]

3.3 Nárůst zisku

Principy štíhlé výroby umožňují navyšovat jakost produktů a zároveň i zisk.

Lze použít dvě základní řešení, jak dosáhnout zvýšení zisku:

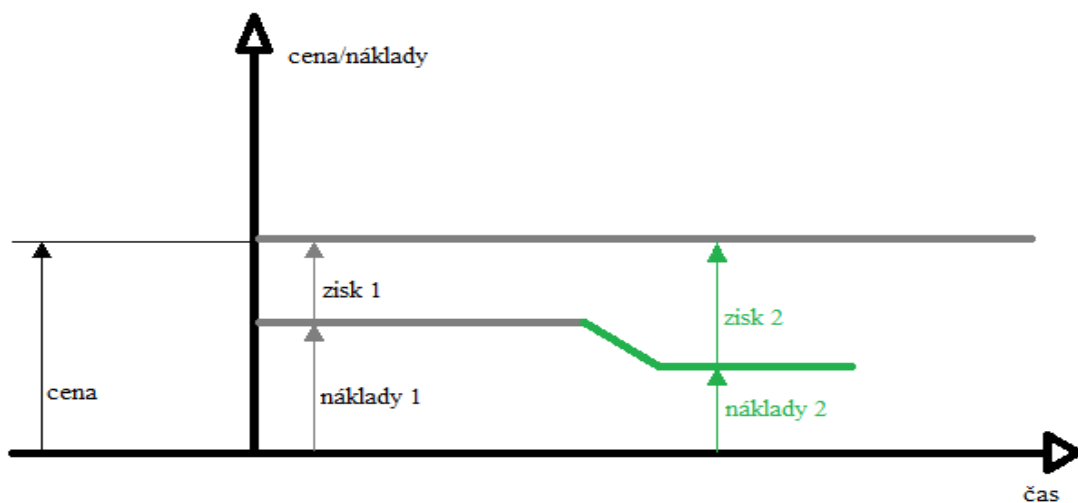
1. Zvýšení ceny
 - Jedná se o klasický způsob reakce podniku v momentě, kdy za stálých nákladů nedosahuje potřebného zisku. Tato varianta se stává pro mnoho firem riskantní, protože díky tomuto jednání dochází ke snížení prodeje a odchodu zaměstnanců ke konkurenci. [9]



Obrázek 4 Zvýšení zisku za pomoci zvýšení ceny

2. Snížení nákladů

– Díky principům štíhlé výroby lze snížit náklady, a to při zachování stávající produkce. Princip je založen na odstranění všech činností, které nejsou schopny přinést zákazníkovi hodnotu. Pro každý podnik se stává hlavní hodnotou ta, která je nejpodstatnější pro zákazníka. [9]



Obrázek 5 Zvýšení zisku za pomoci snížení nákladů

3.4 Přidaná hodnota

Hodnotu lze definovat několika způsoby. Dle hodnotného managementu můžeme tvrdit, že je to poměr mezi prospěšnými vlastnostmi produktu a náklady. Ve štihlé výrobě zní definice následovně: „Přidaná hodnota je to, co je klient ochoten zaplatit“. [9]

Za přidanou hodnotu lze považovat činnosti, které převádějí zdroje na výrobky nebo složky, které odpovídají požadavkům zákazníka. Může sem například patřit montáž, nebo technologické zpracování. Přidaná hodnota je to tehdy, pokud plní následující podmínky:

- zákazník za ni zaplatí
- produkt je přetvořen
- první provedení je zcela správné

Další procesy se řadí naopak do nepřidané hodnoty. Patří sem manipulace, skladování, komunikace, fakturace, opravy atd. Nepřidanou hodnotu můžeme dále rozdělit na procesy, které výrobku nedodávají hodnotu, ale jsou nepostradatelné a na ty které jsou pouze plýtváním a musíme je vymežit. Mezi nepostradatelné procesy můžeme zařadit mzdové a daňové účetnictví, do plýtvání zase patří opravy chybných produktů. [9]

Ke zkoumání efektivity procesů, při nichž se tvoří hodnota, lze použít toto schéma:

$$VA - index = \frac{\text{čas, kdy se produktu přidává hodnota}}{\text{celkový průběžný čas, kdy probíhá vznik produktu}}$$

- Čas, kdy se produktu přidává hodnota = čas, kdy je aktivní přidaná hodnota
- Celkový průběžný čas, kdy probíhá vznik produktu = čas od doručení materiálu do vstupního skladu po dobu, kdy je hotový produkt z expedičního skladu doručen zákazníkovi
- VA – index = poměr času přidané hodnoty a úplného průběžného času výroby. Tuto hodnotu chceme u všech procesů navyšovat, ideálem je snížení celkového průběžného času výroby [9]

4 REŠERŠE ŠTÍHLÉ VÝROBY

V tabulce 2 jsou znázorněny metody odpovídající štíhlému myšlení. U některých z metod budou dále představeny jejich základní myšlenky a důvody, kdy a za jakých okolností je vhodné metody použít v praxi.

ŠTÍHLÉ MYŠLENÍ	ADEKVÁTNÍ METODA
Činnosti, které přidávají/nepřidávají hodnotu, určování hodnotových toků	Value stream mapping, Snímek pracovního dne
Snižování chyb, pohotové řešení	TPM, Six sigma, 5S
Plynulý tok	Just in time, Single minutes Exchange of dies, TPM
Princip tahu	Kanban, Just in time
Neustálé zlepšování se	Kaizen
Pokus o uspořádání	5S

Tabulka 2 Metody štíhlé výroby

4.1 3MU

V první řadě se musíme zmínit o koncepci 3MU, který v sobě skrývá pojmy MUDA, MURA a MURI. Pokud se podnik rozhodne použít nástroje štíhlé výroby, může úplně odstranit či minimalizovat koncept 3MU a díky tomu vylepšit svoji výrobu. Nevýhodou je, že se jedná o delší proces, kde je potřeba dostatek času i trpělivosti. [10]



Obrázek 6 Koncepce 3MU

4.1.1 MUDA

Japonský výraz muda značí všechny druhy plýtvání a ztrát, díky kterým dochází ke snížení efektivnosti nebo hospodárnosti instituce. Do plýtvání a ztrát řadíme vše, kde nedochází k přidání určité hodnoty. Při vymezování plýtvání z podnikových procesů, je musíme být schopni identifikovat a měřit. Problém plýtvání se také projevuje v případech, kdy není využita tvořivost zaměstnanců, systém se stává nepružným nástrojem vedení a snižuje tím kreativitu lidí. [10]

7 primárních druhů plýtvání ve výrobním odvětví:

1. Nadprodukce
2. Vady
3. Přebytečné zpracování
4. Čekání
5. Změna uspořádání
6. Pohyby navíc
7. Příliš mnoho zásob

(Nyní se ještě zmiňuje jako 8. druh plýtvání promarněný potenciál pracovníků)

Plýtvání se v systémovém managementu dělí:

1. Přebytečná práce – tvoření zbytečné dokumentace, záznamů
2. Chybná práce – nesmyslné osvojování primárních postupů
3. Neúčinné dosažení cílů – cíle, které nespĺňují záměry společnosti
4. Nevyužití možností – využití dotazníků pro zjištění míry spokojenosti zákazníka v situacích, kdy to má smysl

4.1.2 MURA

Mura se dá považovat za tzv. motor mudy a lze ho také zařadit mezi další typy plýtvání ve výrobě za pomoci nerovnoměrností. V případě, kdy společnost podporuje nestejnou výrobu v určených činnostech, kdy jsou tvořeny nepotřebné zásoby a díky tomu se využívá nadměrného materiálu, který není třeba – dochází k omezení pohybu zaměstnanců. Z toho vyplývá, že i nestejnou nadprodukcí můžeme považovat za potíže, protože zatěžuje zaměstnance fyzicky a může u nich docházet ke zdravotním komplikacím. [10]

4.1.3 MURI

Muri pochází z výrazu mura a je zde typická výroba, která je přetěžována. Vlivem muri dochází k zatěžování psychické stránky člověka. Jestliže se společnost bude snažit tento problém vymezit ze své výroby, jako první krok je potřeba se zabývat odstraněním mura a poté se vrhnout na vymezení muri. [10]



MUDA



MURA



MURI

Obrázek 7 Vliv 3MU

4.2 Kaizen

Výraz kaizen můžeme chápat jako složení dvou slov japonského původu. První slovo je „kai“ což znamená určitou změnu a druhé slovo je „zen“ neboli dobrá, laicky řečeno „změna k lepšímu“. Základem této metody je tedy aplikování různých postupů, které vedou k neustálému se vylepšování. [11]



Obrázek 8 Kaizen

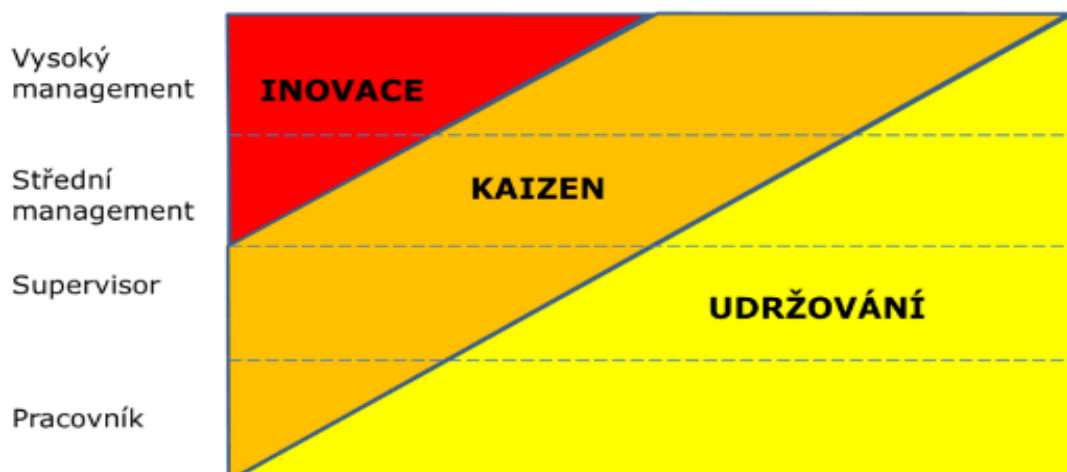
Ve štíhlé výrobě se metoda kaizen může zařadit mezi jednu z nejpůvodnějších. Základnou této metody je zdravý rozum, detailnost a postupné vylepšování v každý moment. Metodu můžeme využívat na veškeré funkce ve firmě, u zaměstnanců a také u všech procesů. Nejvíce se kaizen využívá v Japonsku, kde je uplatňován i u procesů vně samotné korporace, jak u nákupu nebo logistiky. [11]

4.2.1 Počátek kaizenu

Masaaki Imai jako první využil výraz kaizen v roce 1985 v jeho dílech, a proto je označován jako zakladatel tohoto pojmu. Dějiny této metody začínají na konci druhé světové války, v čase probíhajících výrazných změn v Toyotě. Na zrodu kaizenu se podíleli japonsští inženýři a konzultanti z Ameriky, ti v Japonsku napomáhali u startu průmyslové výroby. Kvalita, která byla založena ve společnosti Toyota je spojena se vznikem kaizenu. Šlo o zaměstnance, jejichž práce byla podobná nebo stejná. Z těchto zaměstnanců byly vytvořeny skupiny, které se pokoušeli odhalit problémy díky kterým docházelo k plýtvání. Odhalené problémy ve výrobních procesech se zaměstnanci zkoušeli stále zlepšovat. Nyní se tyto skupiny označují jako tzv. kaizen týmy a jsou stále využívány pro odhalování chyb. [11]

4.2.2 Podstata kaizenu

Hlavním principem u této metody je snaha o neustálé zlepšení, nejedná se ale o nárazové činy, nýbrž o stálé vylepšování se, i minimálního detailu, a to v řadě po sobě jdoucích kroků. Kaizen bývá spojován i s výrazem gemba, což představuje umístění, kde dochází k danému procesu nebo aktivitě, která má být zdokonalována. Jako příklad můžeme uvést výrobní firmu, kde se za výrazem gemba skrývá dílna, naopak v nemocnicích je to označení ordinací. I v této moderní době se stále v některých společnostech dodržuje postup, že zaměstnanci na vyšších pozicích tráví svůj čas v kancelářích, kde pracují na svých analýzách. Kaizen se pokouší o přesný opak. Zavádí součinnost právě mezi manažery a dělníky a usiluje o to, aby se tato myšlenka co nejlépe prosadila. Příkladem je včasné plnění termínů a stálá intenzita výroby. [12]



Obrázek 9 Přístup kaizenu

4.2.3 Hlavní zásady

Kaizen jakožto perfektně organizovaná struktura, která je používaná v celém světě, se řídí těmito pravidly:

- Každému návrhu na zlepšení je třeba věnovat dostatečnou pozornost
- Do procesu zlepšování musí být zapojen každý zaměstnanec nehledě na jeho pozici

- Je třeba mít k dispozici kvalitního manažera, který bude vynikat vůdčími schopnostmi, ocení dobře provedenou práci a bude pro zaměstnance správným vzorem
- Vedení či majitelé firmy musí mít pochopení pro to, že je tato metoda založena na dlouhodobém trvání a očekávaný zisk přichází postupně
- Zaměstnanci, kteří se podílí na kaizenu by se měli chtít neustále zdokonalovat a za jejich práci by měli být dostatečně oceněni [12]



Obrázek 10 Průběh kaizenu

4.3 Metoda 5S

Tuto metodu řadíme mezi jednu z nejvyspělejších, která nám pokládá základní kámen při zefektivňování výrobního procesu – zapojení štihlé výroby. Tato metoda se nyní nejvíce používá a je označována jako jedna z podmínek pro vylepšení, lze ji zavést například i do administrativní činnosti. Dle názvu je patrné, že se metoda skládá z 5 částí a jako mnoho dalších metod má počáteční kořeny v Japonsku. Každý název samostatné metody je přebrán a vyjma překladu do češtiny se uvádí také japonský název, který zná celý svět. Někdy můžeme také narazit na výraz 5U, nejedná se ale o jednu z nových metod, jak by si mohl někdo myslet, ale jen o další překlad kroků metody. Využití této metody ve výrobním procesu má spoustu kladných stránek. Díky ní dochází k omezení zbytečného plýtvání a následnému šetření společnosti. Na pracovním místě dochází k odkrytí nadbytečných zásob a zbytečného pohybu zaměstnanců. Mezi výhody se také řadí vylepšení materiálového toku, zlepšení pracovního prostoru a díky tomu následné kvalitnější a bezpečnější provádění daných prací. [13]



Obrázek 11 Kroky 5S

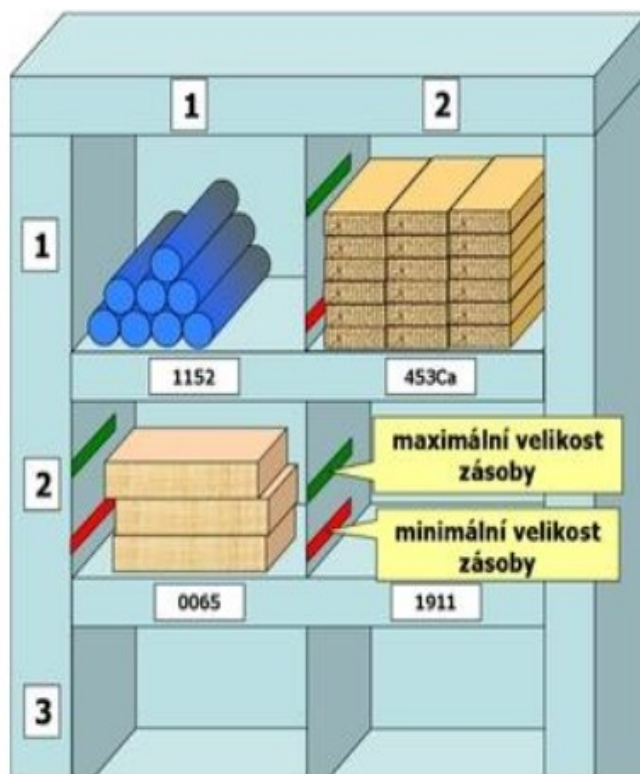
4.3.1 Jednotlivé kroky 5S

1) SEIRI – separace

Na pracovním místě se nachází jen potřebný počet materiálu a předmětů, které jsou nutné ke konání zadaných činností. Jakmile začne docházet k hromadění nadbytečného materiálu na pracovišti, nastává situace, která vede k plýtvání a vzniku větších rozmezí mezi samostatnými chody. Jsou vytvářeny seznamy s jednoduchými informacemi o používaných předmětech na pracovištích – což je označováno jako kartičková metoda. [14]

2) SEITON – systematizace

Úkolem tohoto procesu je zajištění ideálního místa pro jednotlivé předměty, které se nachází na pracovním místě. Ke vzniku zdlouhavého vyhledávání předmětů dochází, pokud se tento krok snažíme přeskočit. Proto vytváříme evidence uložených předmětů, která nám pomáhají hledané předměty nalézt. Cílem tohoto procesu je tedy vhodné uložení všech předmětů, které se nachází na pracovišti – například do vyznačených poliček. Umístěním položek na snadno viditelné místo šetří zaměstnancům spoustu času. Zaměstnanci musí být upozorněni na to, že pokud chtějí, aby tento proces správně fungoval, musí všechny předměty vracet na své vyznačené místo. [14]



Obrázek 12 Systematizace uložených předmětů

3) SEISÖ – neustálá čistota

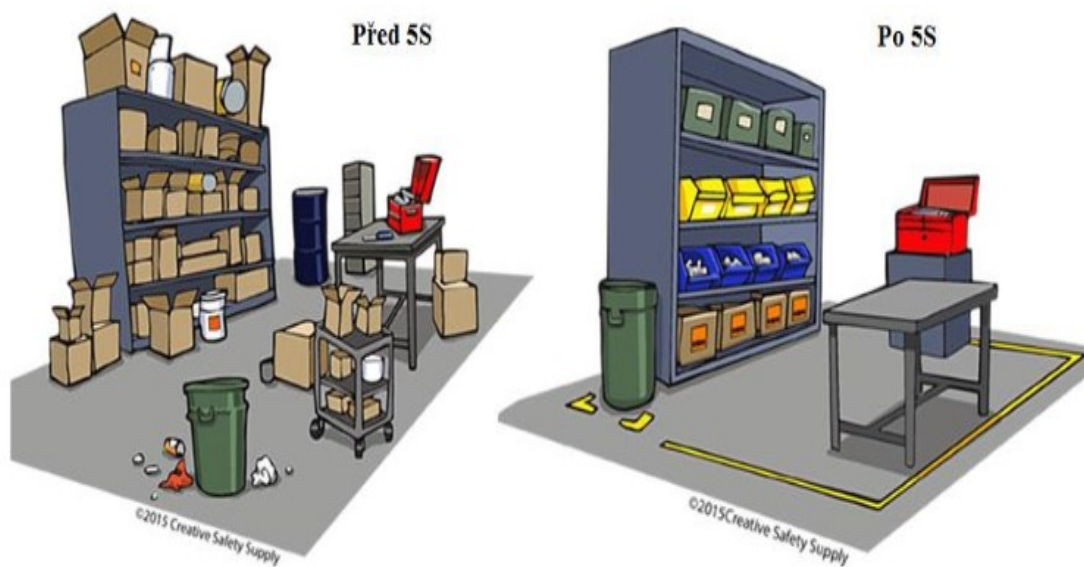
Pracovní prostředí je potřeba udržovat v neustálé čistotě. Díky čistotě na pracovišti můžeme zaměstnancům zaručit dostatečnou bezpečnost a ochranu před případnými úrazy. Určení pracovníci vyčistí oblast, kterou dostanou přiřazenou a v rámci tohoto kroku pořídí fotografie před aplikováním a po aplikování metody. Aplikace této metody může trvat hodiny nebo dokonce i celé směny. Důležitou součástí tohoto procesu je zjištění příčin, kvůli kterým dochází k znečištění prostředí a minimalizování příčin u kterých je to možné. [14]

4) SEIKETSU – standardizace

Jednotliví zaměstnanci musí mít vždy přehled o tom, jakou práci mají vykonávat. Důležitou součástí standardizace je, aby všechny pravidelné aktivity byly prováděny pořád stejným stylem, ve stejném čase a se stejným výsledným efektem. [14]

5) SHITSUKE – sebedisciplína

Aby nedocházelo k navrácení do původního stavu, musíme se snažit, co nejvíce dodržovat stav vylepšený. Pravidelné kontroly jsou podstatnou součástí každé snahy o dodržování zlepšení. Nejlépe jsou kontroly prováděny samotnými zaměstnanci, ti se mohou kontrolovat i vzájemně. Kontrola se neprovádí pouze u zaměstnanců na nižších pozicích, ale také u manažerů s vysokým postavením. Abychom měli k dispozici reporty jednotlivých zaměstnanců, musíme vytvořit tzv. Kartu kontroly, kde najdeme záznamy o provedených činnostech. [14]



Obrázek 13 Zavedení 5S

4.3.2 Metoda 7S

Metoda 7S rozšiřuje předešlou metodu o další dva principy, které se během doby rozvinuly a nyní lze říci, že metodu 5S zdokonalily. [14]

6) Bezpečí

Jedná se o spojení bezpečnosti práce s bezpečným místem. Hlavním cílem je dosažení nulové úrazovosti na pracovišti. Místo výkonu práce musí být zcela bezpečné, je proto nutné dodržovat určité zásady, které tuto bezpečnost dokážou zaručit. Jedná se o použití předepsaných ochranných pomůcek, vhodnou dostupnost záchranných prostředků, dodržování pracovních zásad při krizových situacích a vytváření vizuálních pracovních míst. [14]

Jestliže je pracovní místo správně uspořádané a čisté, potenciální nebezpečí je snadno rozeznatelné. V tomto kroku dochází ke snaze jej odstranit. Pokud ale nebezpečí souvisí s výrobním procesem jeho odstranění není možné. Jestliže dochází k tomu, že jej nelze odstranit, musíme se snažit o zamezení vlivu na zaměstnance, a to tak aby nedošlo k jejich ohrožení. V praxi se používají na pracovišti ukazatele bezpečnosti, které znázorňují ke kolika úrazům došlo, jakého byly typu a jaké byly použity nápravné opatření, aby došlo ke snížení dalšího rizika. [14]



Obrázek 14 Standard pracovního oděvu

7) Ekologické a životní prostředí

Zde jde o ochranu životního prostředí. Jedná se zejména o zaměření se na odpadové hospodářství a ochranu vody, vzduchu nebo půdy. U ochrany životního prostředí ve výrobních podnicích je hlavním bodem odpadové hospodářství, kde je definováno:

- uložení a správné třídění odpadu do kontejnerů
- využívání předepsaných kontejnerů dle barevného rozlišení
- stav a výbava kontejnerů
- jednoznačné označení kontejnerů
- vyznačení míst pro shromáždění [14]



Obrázek 15 Kontejnery na tříděný odpad

4.4 Analytické nástroje

Tyto nástroje slouží k tvorbě jednotlivých analýz, jejichž výsledky dále využíváme při identifikaci problémů ve výrobním procesu. Pomocí těchto analýz jsme schopni odhalené problémy minimalizovat, či úplně odstranit.

4.4.1 Value stream mapping

Idea konstruovaného diagramu toku materiálu ve výrobním procesu byla známá již nějakou dobu před Toyotou a štíhlou výrobou. V knize „Installing Efficiency Methods“ z roku 1918 jsou znázorněny diagramy, které jsou hodně podobné právě modernímu toku hodnot. Toyota nazývala VSM jako „Material and information flow analysis“ (MIFA) nebo „Material and information flow diagrams“ (MIFD). Metody používali především v interní skupině, z které se poté přenesly právě do štíhlé výroby. [15]

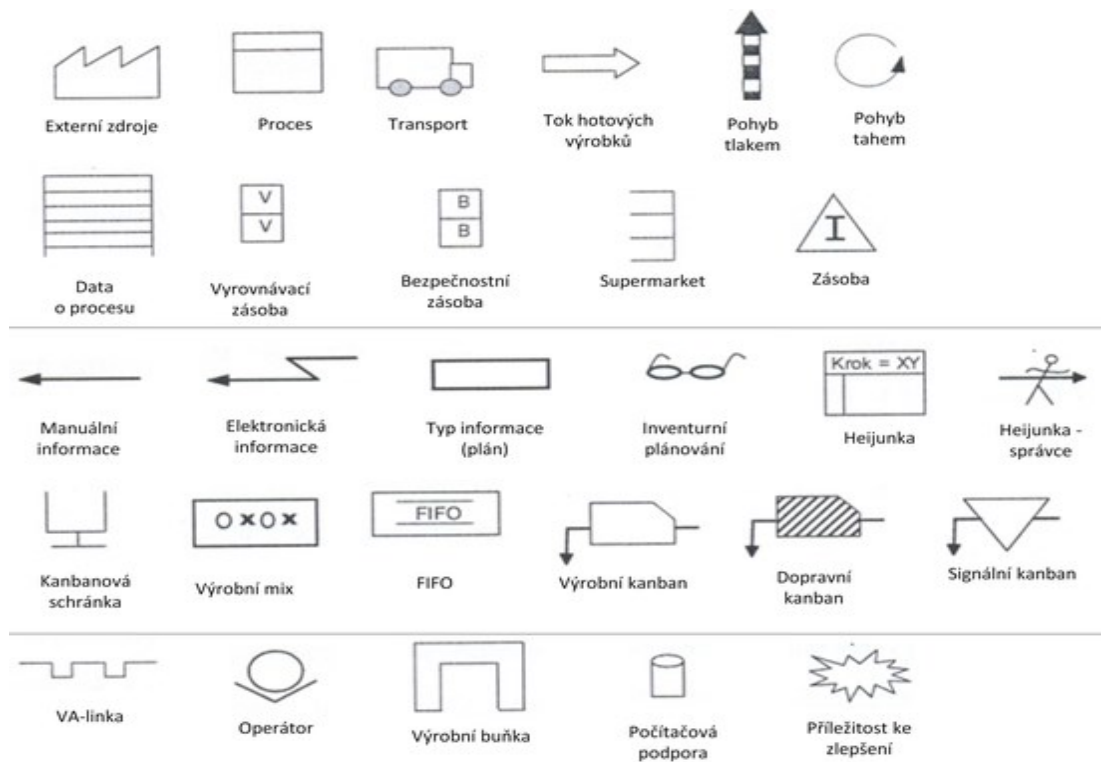
Value stream mapping neboli mapování toku hodnot je typ metody, který nám dovoluje vytvářet strukturovaný obraz materiálového a informativního toku. Bývá zmiňováno, že u realizace LEAN projektů by mělo být VSM použito na začátku a na konci každého projektu. [15]

– **Použití VSM**

VSM znázorňuje proudění toku materiálu a informací v layoutu výrobní haly. Pomáhá nám s vizualizací a pochopením materiálového a informačního toku. Můžeme ji použít pro znázornění současného a budoucího stavu. Pomocí VSM můžeme najít problémy a nejasnosti. [15]

- VSM můžeme použít:
 - u vylepšení toku materiálu a informací u již zavedených linek ve výrobě
 - u upřesnění dodacích lhůt a času doplňování ve výrobním procesu
 - u snižování variability v materiálových a informativních tocích v procese
 - u kapacitních problémů
 - u problémů s efektivitou
- Používané symboly:

Při tvoření mapy toku hodnot se většinou používají symboly, které jsou standardizované. I přesto se ale může jedna část skládat ze symbolů univerzálních a druhá část ze symbolů, které jsou v různých organizacích různě označovány. Některé stejné symboly jsou také využívány různými způsoby a záleží právě na organizaci, jaký způsob si zvolí. [16]



Obrázek 16 Používané symboly VSM

- Tvorba VSM:

Prvním krokem pro tvorbu VSM je dobrá znalost symbolů, dále je třeba se zamyslet, zda mapu toku hodnot opravdu potřebujeme. Určený nástroj pro řešení problému by měl odpovídat problému, který chceme vyřešit. Mezi další dva podstatné aspekty řadíme definici oblasti, kde chceme VSM použít a o jak velký detail půjde. VSM by neměla jít ani do příliš velkého detailu a ani by neměla být až moc složitá. [16]

- Základní koncepty tvorby:

- Materiálový tok, který vyznačuje tok dílů napříč výrobním procesem. V mapě toku hodnot bývá znázorněn zleva doprava. Můžeme jej rozdělit či sloučit. Vždy se zaměřujeme na tok té části, která je podstatná pro naši úlohu.

- Informační tok, který nám udává, jak se informace pohybují skrz výrobu. Dělíme jej na dva typy informací:

- Informace vstupující do procesu

- Informační tok musí vstupovat minimálně do prvního procesu, neboť výrobní proces musí mít informace o tom, co má vyrábět.

- Informace vystupující z procesu
 - Informace o výrobním procesu předáváme řídicímu systému a v závislosti na něm musíme shromažďovat data o výrobcích v inventáři. Proto jde někdy informační tok pozpátku z výroby k řízení výroby. [16]
- Zobrazení současného a budoucího stavu
 - Současný stav:

Mapa by měla být vždy vytvářena přímo tam, kde se nachází výroba. Ideálně pokud je to možné začnete od zákazníka po dodavatele. Samotné kreslení map lze vytvářet různými způsoby, což se odvíjí od dané situace. [16]

 - Vytváření mapy procházením výroby z konce na konec
 - Vytvoření materiálového toku před vstupem do výroby
 - Materiálový tok zakreslíme při 1. obchůzce, informační tok při 2. obchůzce
 - Budoucí stav:

Základním bodem budoucího stavu je naše mapa současná. Rozdílem oproti současnému stavu je ten, že náš budoucí žádaný stav lze navrhnout v kanceláři. Současný stav bývá většinou hodně neuspořádaný a lze ho použít k tomu, abychom vedení ukázali, jak je nynější stav chaotický. Opakem je stav budoucí, který bývá o dost více uspořádaný a také organizovanější. [16]

4.4.2 Ganttův diagram

Tento diagram graficky znázorňuje plánované posloupnosti aktivit v čase a používá se při vedení projektů nebo programů. Název nese po muži, který se jmenoval Henry Laurence Gantt. Ten však není prvním člověkem, který vytvořil diagram takového typu. V roce 1896 vytvořil první diagram Karol Adamiecki, ten ale publikoval svoje články pouze v ruštině a polštině, a proto zůstal nepovšimnut. Gantt v roce 1910 zveřejnil svůj objev v anglickém jazyce a nejevil žádnou snahu o získání patentu nebo autorských práv. Vzory diagramů předával každému, kdo si o ně řekl a díky tomu byl Ganttův diagram využit u různých významných projektů. [17]

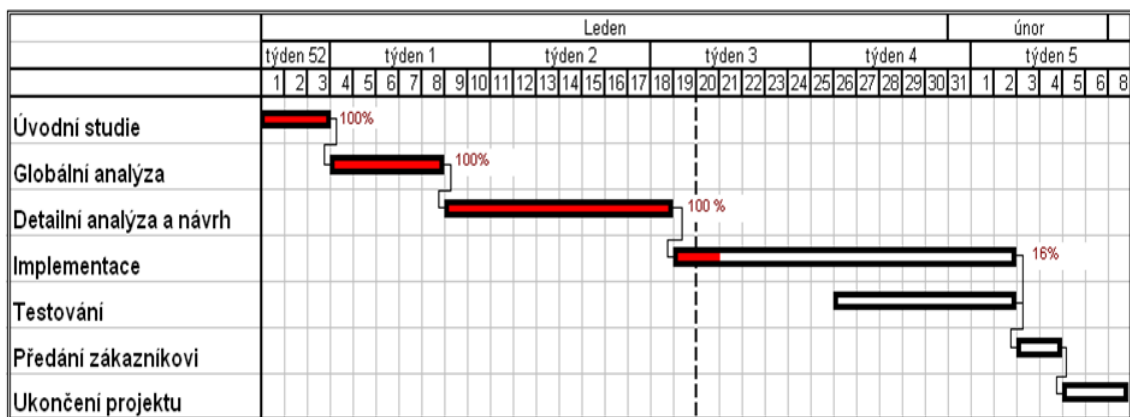
Významné projekty, u kterých byl použit Ganttův diagram:

- 1. světová válka – řízení lodní dopravy v USA
- Posílení polské měny
- Plánování mezistátní dálniční sítě v Americe

- Popis Ganttova diagramu

Diagram znázorňuje v horizontálních sloupcích časové úseky, ve kterých se plánuje. Dle délky projektu se znázorňuje úsek, který odpovídá daným podrobnostem (dny, týdny, měsíce a roky). Ve vertikálních řádcích se znázorňují jednotlivé činnosti – úkoly, které jsou seřazeny dle toho, jak po sobě následují. Každá činnost se pak vztahuje k časovému úseku. [18]

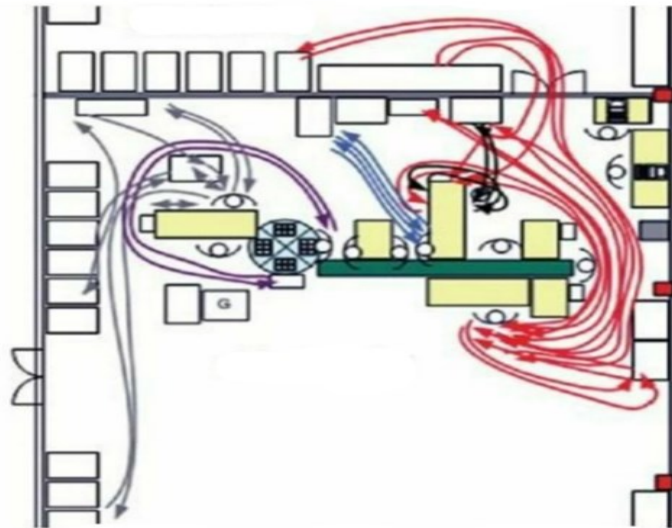
Ganttův diagram se většinou využívá při plánování aktivit nebo při koordinaci více projektů, které jsou součástí nějakého programu. Jednoduchou formou diagramu je grafické vyjádření aktivit za určitý čas, který můžeme vytvořit díky tabulkám v jednoduchých aplikacích. Složitou formou je pak znázornění různých návazností (kapacitní, technologické) mezi samostatnými aktivitami. Pro tyto zobrazení se většinou využívají nástroje pro podporu řízení projektů. [18]



Obrázek 17 Příklad Ganttova diagramu

4.4.3 Špagetový diagram

Jedná se o nejjednodušší metodu přesného pozorování pohybu pracovníků či toku výrobku v rámci pracovního procesu. Pomocí tohoto diagramu můžeme pozorovat a případně snižovat nadbytečné pohyby a kroky, které během procesu vznikají. Jako vizualizace se používá nákres pracoviště, kde rozmístíme stroje, nástroje a materiál. Následuje zakreslování pohybu mezi samotnými částmi pracoviště, tento nákres se provádí většinou tužkou a zobrazuje nám cestu pracovníka. Jednotlivé cesty se poté číslovají a počítají se kroky a rychlost daného pracovníka oproti vyměřené vykonané trase. Při vytváření diagramu nejprve mapujeme aktuální stav, který je poté revidován a na základě toho je sestavován diagram stavu budoucího. [19]



Obrázek 18 Příklad špagetového diagramu

5 PODNIKOVÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Informační systém je název pro systém sbírání a přenášení dat a informací. V podniku je hlavním komunikačním systémem. Při zavádění IS musíme rozhodovat o tom, kdy budou pořizovány vstupní data, jak se budou zpracovávat a předávat, komu je dáme k dispozici a kdo bude zodpovědný za jejich pravdivost. Nasbírané informace souvisí s organizací, ekonomikou a typem řízení. Vzhledem k tomu, že se složitostí IS roste i nebezpečí chyb, musíme do systému zavádět pravidelné kontroly díky kterým získáme potřebnou zpětnou vazbu. [20]

5.1 Strategické řízení

Celopodniková strategie je souborem podstatných manažerských nařízeních, které plynou z vnitřních a vnějších prostředí organizací, použitelných zdrojů k zamýšleným činnostem a k jednotlivým oblastem, které je potřeba řídit. Tato celopodniková strategie je vrcholem řádu podnikových strategií, na kterou je dále navázána úroveň pro obchodní strategii každé podnikatelské oblasti. [20]

Chyby při zavádění celopodnikové strategie do řízení podniku:

- Strategie je brána pouze jako vymezení představ a přání, které nejdou naplnit na bázi každodenních činností
- Celopodniková strategie není zahrnuta do cílů jednotlivých pracovníků či týmů
- Nedostatečná informovanost zaměstnanců
- Nedostatečné reakce na zpětné vazby, které vychází ze strategických rozhodnutí

5.2 Procesní řízení

K úspěšnému podnikání patří kontinuální vylepšování se ve všech stupních. Vzhledem k měnícímu se podnikatelskému prostředí už nestačí jen snižování nákladů a zlepšování úrovně manažerských rozhodnutí. Stabilita firmy a schopnost konkurence na trhu je založena na systematickém a dlouhodobém řízení inovací. Podniky se zaměřují na inovace v oblastech výrobků a služeb, spolupráce s dodavateli a podnikových procesů. Všechny tyto inovace jsou vzájemně provázány a vzájemně se ovlivňují. [20]

Procesní organizace je složena z:

- Organizační struktura (procesní struktura společnosti)
- Útvarová struktura (podpora procesní struktury)
- Procesní řízení

Definice procesu dle ISO 9000:

„Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které přeměňují vstupy na výstupy“. [21]

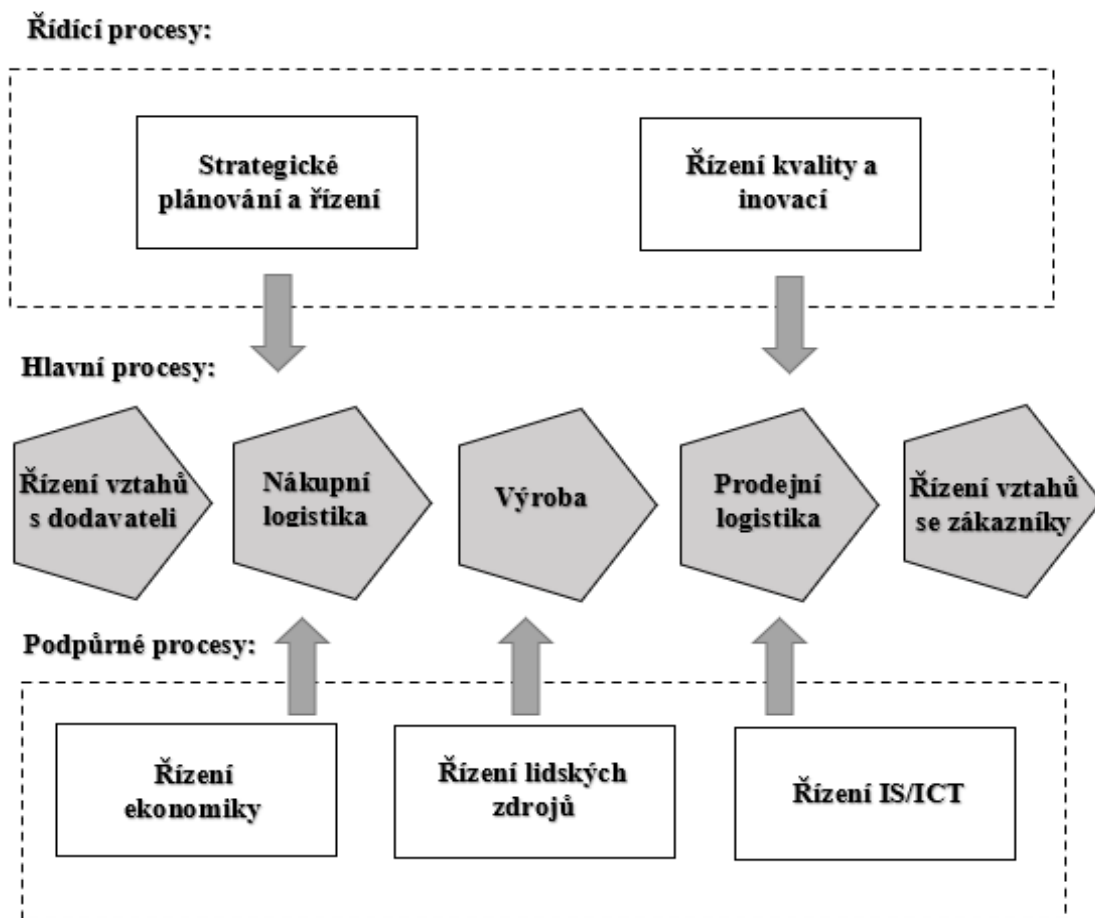
Charakteristické znaky procesu:

- Pokud je standardizovaný, lze ho opakovat
- Výstupem je výrobek či služba, která má přidanou hodnotu
- Můžeme měřit jeho kvalitu, náklady, průběžnou dobu atd.
- Má stanovený začátek, konec a navazující procesy

Procesy dělíme na:

- Řídící (řízení kvality, inovací)
- Hlavní (výroba, logistika)
- Podpůrné (ekonomika, IT)

Úkolem procesního řízení je optimalizace a rozvoj funkčnosti organizací. Veškeré významné změny začínají na úplném vrcholku. Abychom dosáhli požadovaných výsledků musíme nejprve stanovit strategické cíle a postupy. Poté můžeme definovat hlavní podnikové procesy. Procesní činnosti jsou založeny na základě procesních modelů a jsou uplatněny skrze celou organizaci. Poté dochází k řízení hlavních a podpůrných procesů pomocí informačních systémů ERP, CRM a SCM. [20]

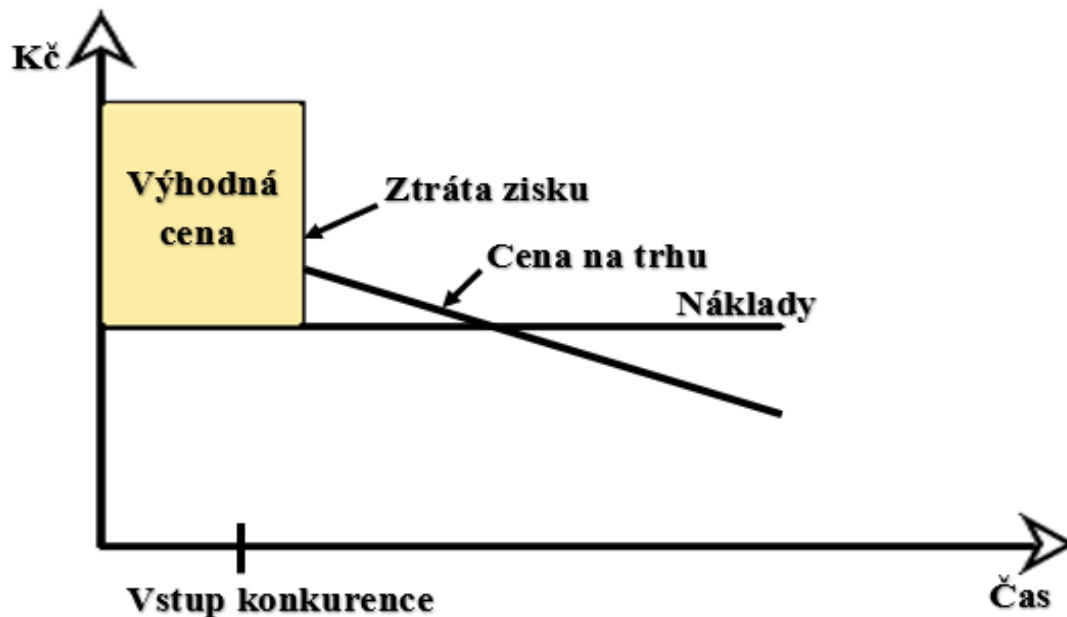


Obrázek 19 Řídící a podpůrné procesy výroby

Dále dochází k měření a kontrole procesů. Pokud zjistíme nesrovnalosti mezi hlavními výkonnostními indikátory (Key Performance Indicators), stanovenou strategickou úrovní a reálnými hodnotami KPI, pak musíme zahájit vylepšování procesů. Jestliže ale nastaly zásadní proměny okolí nebo vnitřních podmínek společnosti musíme situaci řešit na strategické úrovni. [22]

Zásadou procesního řízení je orientace na tok a musí platit:

- Hodnocení jednotlivých procesů závisí na vlivu celkového průtoku
- Pro jednotlivé procesy i celek se využívá stejné měřítko



Obrázek 20 Finanční dopad při zpožděné reakci

5.2.1 Podpora konkurenceschopnosti díky informačnímu systému

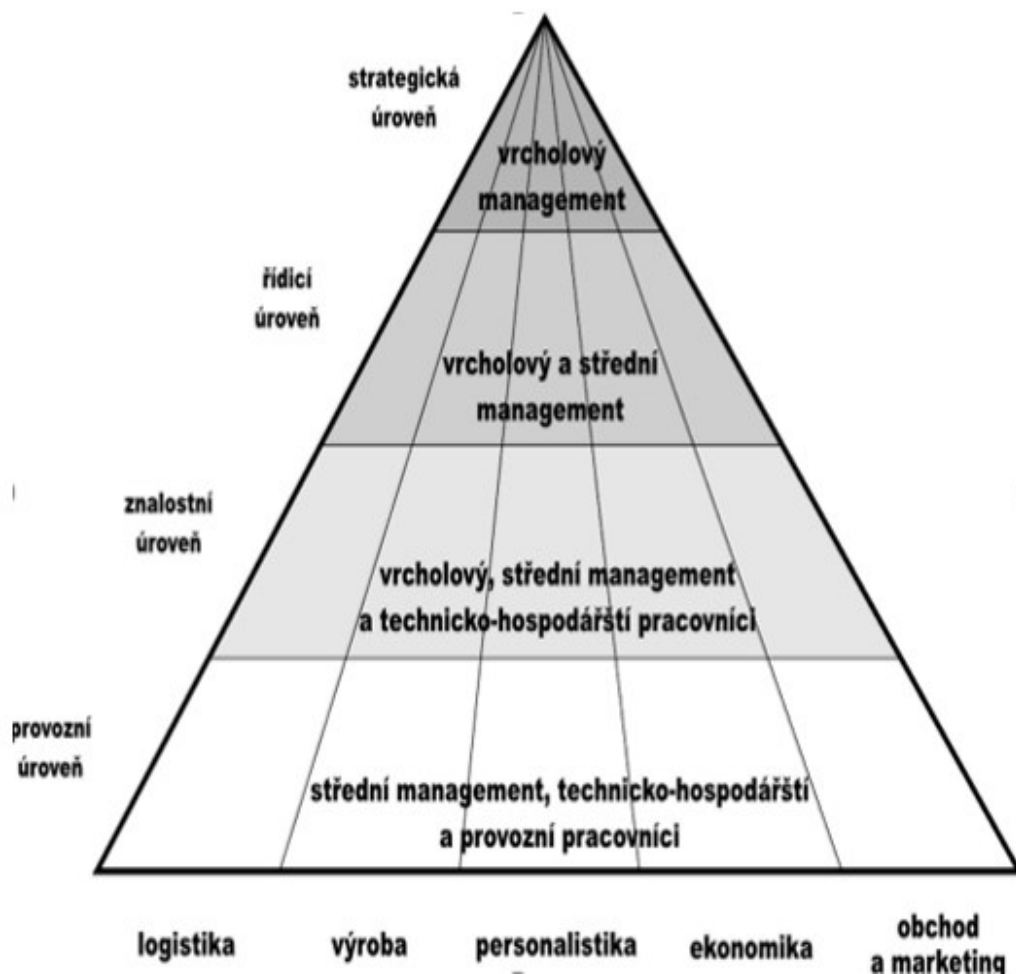
Při navyšování konkurenceschopnosti se stává informační systém úspěšný, pokud jsme schopni odpovědět na pět otázek dle Porterova modelu:

1. Zdali dokáže IS vytvářet bariéry při vstupu nových konkurentů?
2. Jakým způsobem je IS schopen snižovat vyjednávací síly zákazníků?
3. Jakým způsobem je IS schopen snižovat vyjednávací síly dodavatelů?
4. Jestli IS pomáhá s tvorbou nových produktů případně s inovací těch stávajících?
5. Je IS schopný tvořit konkurenční výhody a díky tomu úspěšně oponovat stávající konkurenci? [22]

IS/ICT můžeme popsat jako kontinuální proces, který má za cíl co nejefektivněji využívat informačních systémů a technologií k tvorbě přidané hodnoty produktů či služeb, které podniky nabízí zákazníkům. [22]

Využití IS/ICT:

- Pro vylepšení dodavatelských řetězců
- Pro zlepšení vztahů se zákazníky
- Pro zvýšení průtoků zakázek



Obrázek 21 Informační řazení dle organizačních stupňů podniku

6 REENGINEERING PROCESŮ

Používá se u radikálních změn procesů v podniku. Potřeba změny je u Reengineeringu postavena na 3 C:

- Customers
- Competition
- Change

Hlavní principy:

- Zaměření na zákazníka – lidský potenciál směřován na činnosti s přidanou hodnotou
- Zaměření na zaměstnance – vzdělávací kurzy, kreativní aktivity
- Zaměření na procesy – odstranění složitostí a aktivit, které nepřinášejí přidanou hodnotu, udržování minima klíčových procesů (doporučeno 12)
- Zaměření na výstupy – prioritní jsou výsledky
- Zaměření na řízení – zakládání pracovních skupin, předávání pravomocí [23]

Ne všechny podniky mohou mluvit o plnohodnotném reengineeringu, i přes to, že u nich dochází k výrazným změnám v procesu. Význam mají i změny, které nepřinášejí takové riziko a nejsou až tak radikální jako je tomu u reengineeringu. [23]

6.1 Modelování podnikových procesů

Základní prvky:

- Proces – konstrukce činností které jsou vzájemně provázány
- Činnost – každou činnost můžeme označit jako samostatný proces
- Podnět – důvod probíhající činnosti je vnější (událost) nebo vnitřní (situace)
- Vazba – návaznost činností definuje strukturu [23]

6.1.1 Metodiky reengineeringu

K dispozici je široká škála metodik reengineeringu, které se od sebe liší rozsahem, zaměřením a poměrem praktického a teoretického směru. [24]

Metodika	Specifikace
Hammer, Champy	konzultantský / akademický
Davenport	akademický
Manganelli, Klein	konzultantský
Kodak	uživatelský
DoD	státní správa
ARIS metoda	konzultantský / akademický, zdůrazňuje vývoj IS/IT
PPP metoda	konzultantský / akademický zdůrazňuje sociálně-psychologická hlediska projektu
DEMO metoda	konzultantský / akademický zdůrazňuje formální modelování procesu a organizace

Tabulka 3 Klasické metody reengineeringu

	1. Krok – příprava projektu	2. Krok – rekonstrukce procesu	3. Krok – uplatnění
Hammer, Champy	1. zavedení reengineeringu 2. identifikace 3. výběr procesů	4. seznámení s procesy 5. přepracování procesů	6. uplatnění
Davenport	1. představy a cíle 2. Identifikace procesů	3. poznání a měření procesů 4. informační tech.	5. prototypování 6. uplatnění
Manganelli, Klein	1. připravování projektu 2. identifikace	3. představa 4a. technický design 4b. osobní design	5. přeměna
Kodak	1. vyvolání projektu 5. řízení změn	2. seznámení s procesy 3. návrhy nových procesů 5. řízení změn	4. přeměna organizace 5. řízení změn

Tabulka 4 Porovnání klasických metodik reengineeringu

Ze srovnání vyplývá, že jednotlivé metodiky se shodují v:

- Lineární přístup k reengineeringu procesů
- Ve všech případech je postup shodný s postupem pro vývoj informačního systému v organizaci [24]

Naopak k největšímu rozdílu dochází během přípravy projektu. Davenport vyžaduje úplnou přípravu zahrnující i vytváření vizí, zbytek metodik se zase přiklání k schématickým postupům, které jsou převzaty z teorie řízení projektů. Poslední tři metodiky také kladou důraz na lidský faktor reengineeringu, ale jen kvůli úspěšnému uplatnění změn. Konzultanti berou reengineering jako rychlý a úsporný způsob implementace změn, akademici mají naopak pohled rozšířenější. Přednostně se používá kombinace obou přístupů – ověřené praktiky konzultantů i akademiků. [24]

Postupy projektu	Cíle
Procesní analýza	<ul style="list-style-type: none"> - Popis a revize současného stavu - Popis a revize datového modelu oblasti procesů - Analýza nákladů procesů (Activity Based Costing) - Porovnávací analýzy a analýzy vůči vztahu k současnému stavu procesů - Analýza návrhů pro zlepšení procesů
Schéma procesů a infrastruktury	<ul style="list-style-type: none"> - Tvorba strukturovaného plánu se čtyřmi úrovní pro vylepšení procesů - Tvorba celkového procesního a datového modelu podniku - Revize plánů zlepšující procesní a datové modely podniku - Ekonomická analýza možností a vybrání iniciačních změn - Tvorba detailního procesního a datového modelu týkající se změn - Tvorba plánu pro ekonomickou analýzu funkční struktury - Tvorba plánu řízení dat a technologií - Tvorba konečného plánu pro ekonomickou analýzu funkční struktury
Plánování a zavedení změn	<ul style="list-style-type: none"> - Tvorba plánu pro uplatnění změn - Tvorba prezentace + souhlas od vedení - Uskutečnění schválených změn - Zhodnocení změn, úprava modelů a dokumentace

Tabulka 5 Kroky projektu

7 ŘÍZENÍ ZÁSOB

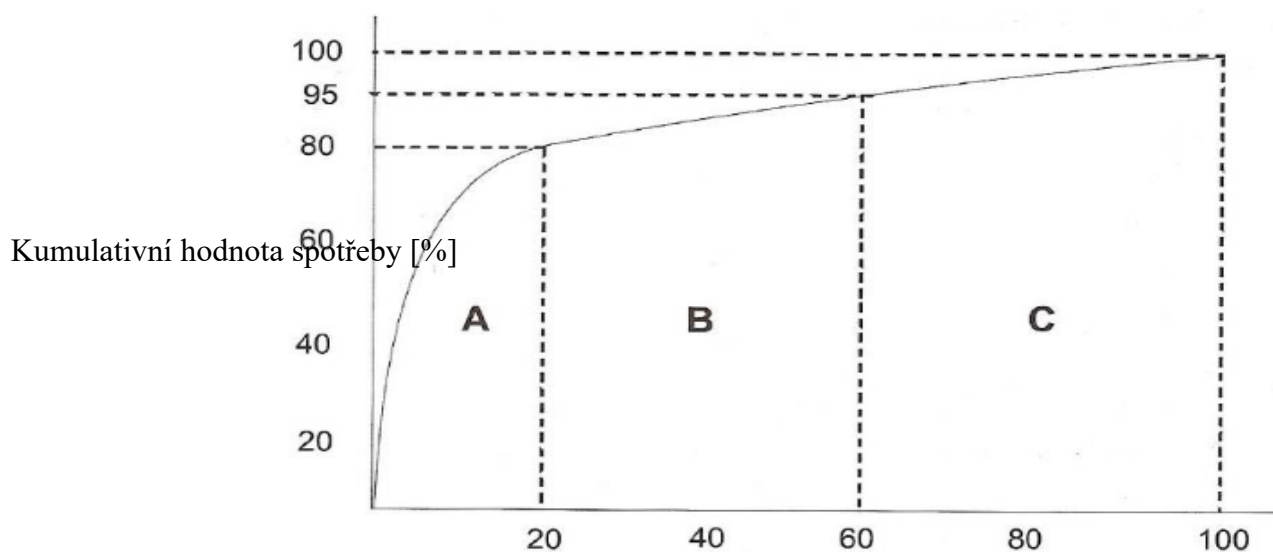
Řízení zásob řadíme mezi nejdůležitější činnosti logistiky. V provozním kapitálu společnosti jsou zásoby mezi předními spotřebiteli. Společnosti se snaží vhodně řídit zásoby a díky tomu zmenšovat náklady na logistiku. Musí být zachován maximální důraz na spokojenost zákazníka. [25]

Hlavním úkolem řízení zásob je jejich udržení na takovém stupni, který bez přerušení překryje výrobní potřeby a zajistí tak úplnou a včasnou dodávku pro odběratele, a to při co nejnižších nákladech které jsou s tím spojeny. [25]

7.1 ABC analýza

Tato analýza vychází z Paretova principu a je řazena do metod diferenciálního řízení zásob. Paretovo pravidlo nám říká, že 80 % všech důsledků je způsoben jen 20 % příčin. Toto pravidlo je do oblasti zásob převedeno tak, že celkem nepatrný počet položek (20 %) má velký vliv (80 %) na celou hodnotu spotřeby. Na základě tohoto výroku je potřeba se na tyto položky zaměřit co nejvíc. V řízení zásob je Paretův princip vysvětlen tak, že díky ovládnutí 20 % nejpodstatnějších skladových položek lze ovlivnit chování 80 % celého objemu skladovaného množství materiálu. [25]

Nejvýznamnější položky určíme pomocí rozdělení všech položek do tří základních skupin A, B, C. Musíme si zvolit klasifikační kritérium – hodnota spotřeby, cena, obrátkovost zásob atd. Vše je rozhodováno tvůrcem, který zpracovává ABC analýzu na základě dostupných dat. [25]



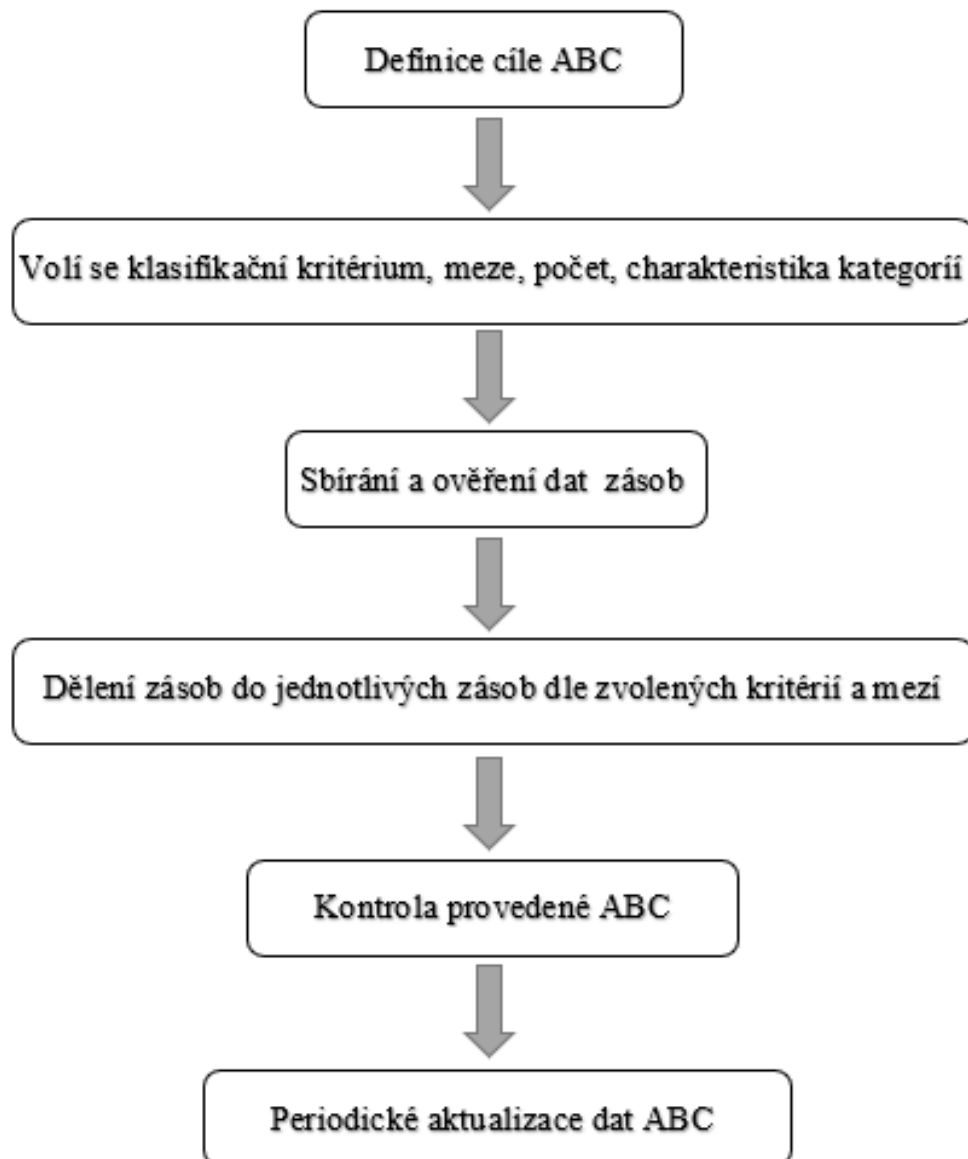
Obrázek 22 Lorenzova křivka

- 20 % veškerých položek je zahrnuto v kategorii A a vytváří 80 % celkové spotřeby
- 40 % veškerých položek je zahrnuto v kategorii B a vytváří 15 % celkové spotřeby
- 40 % veškerých položek je zahrnuto v kategorii C a vytváří zbylých 5 % celkové spotřeby
- V kategorii A se nachází skladové položky, které jsou nejvýznamnější z hlediska řízení zásob [26]

7.1.1 Jednotlivé kategorie

- Kategorie A – jsou zde položky s nejvyšším podílem na obratech, během nákupu je potřeba vytvořit podrobnou analýzu trhu (ceny, dodací lhůty, kvalita) ke každé položce samostatně
 - Kontrola nevyřízených objednávek, zpětná vazba ihned po překročení dodací lhůty
 - Denní až měsíční inventury zásob
 - Propočty očekávaných poptávek
 - Časté objednávky v menším množství
 - Snaha o zkrácení dodacích lhůt
 - Pravidelné hodnocení metody předpovědi [26]
- Kategorie B – zaměřena na materiálové soubory nikoliv na samostatné typy materiálů, velikosti objednávaného množství se posuzují pomocí statistického odhadu
 - Stejná pravidla řízení jako u kategorie A, liší se v tom, že jsou prováděny méně často a množství dávek a pojistné zásoby jsou větší
 - Pro zásoby se používá systém „s“ – pevný objednávací okamžik [26]
- Kategorie C – objednávky se provádějí až při zadaných požadavcích
 - Použití systému „s“ nebo systému 2 zásobníků
 - Položky musí být na skladě
 - Periodický přehled pro skutečné zásoby
 - Velké objednávací množství, vysoká dodavatelská úroveň služeb [26]

Postup:



II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 CÍL PRAKTICKÉ ČÁSTI

Hlavním úkolem praktické části je navržení vhodných změn ve výrobním procesu, které povedou ke zrychlení výrobního času, zvýšení výrobní kapacity a případnému navýšení zisku společnosti.

V praktické části budou provedeny následující kroky:

- Provedení analýzy současného stavu výroby
- Na základě výsledků jednotlivých analýz navržení nových opatření
- Analýza budoucího stavu po zavedení navrhovaných změn
- Vyhodnocení dopadů navrhovaných opatření na výrobní proces

9 PŘEDSTAVENÍ VÝROBNÍHO PODNIKU

Pro praktickou část jsem si vybrala společnost, která vyrábí obytné kontejnery. Firma byla založena v roce 2001 a doposud vyrobila tisíce kontejnerů, které byly dodány na trh v České republice, Německu, Belgii, Holandsku a i v dalších zemích Evropy. Předností této společnosti je kvalita, flexibilita a možnost transportu včetně montáže a servisu.

Hlavní oblasti pro využití výrobků:

- Stavební průmysl
- Školství
- Veřejný sektor

Kontejnery lze použít pro kanceláře, stavební buňky, ubytovny, školy, nemocnice, restaurace, garáže apod., tato široká škála využití představuje skutečnou variabilitu výrobku.

Hlavní výhody staveb z obytných kontejnerů:

- Rychlá výstavba (bez ohledu na roční období)
- Nízké pořizovací náklady
- Mobilita

Evropské standardy jsou dodržovány i přesto, že technologie výroby umožňuje skládání sestav neomezených rozměrů a možností.

Obytné a sanitární kontejnery jsou dodávány ve standardním provedení nebo jsou přizpůsobeny dle individuálních požadavků a přání zákazníků.



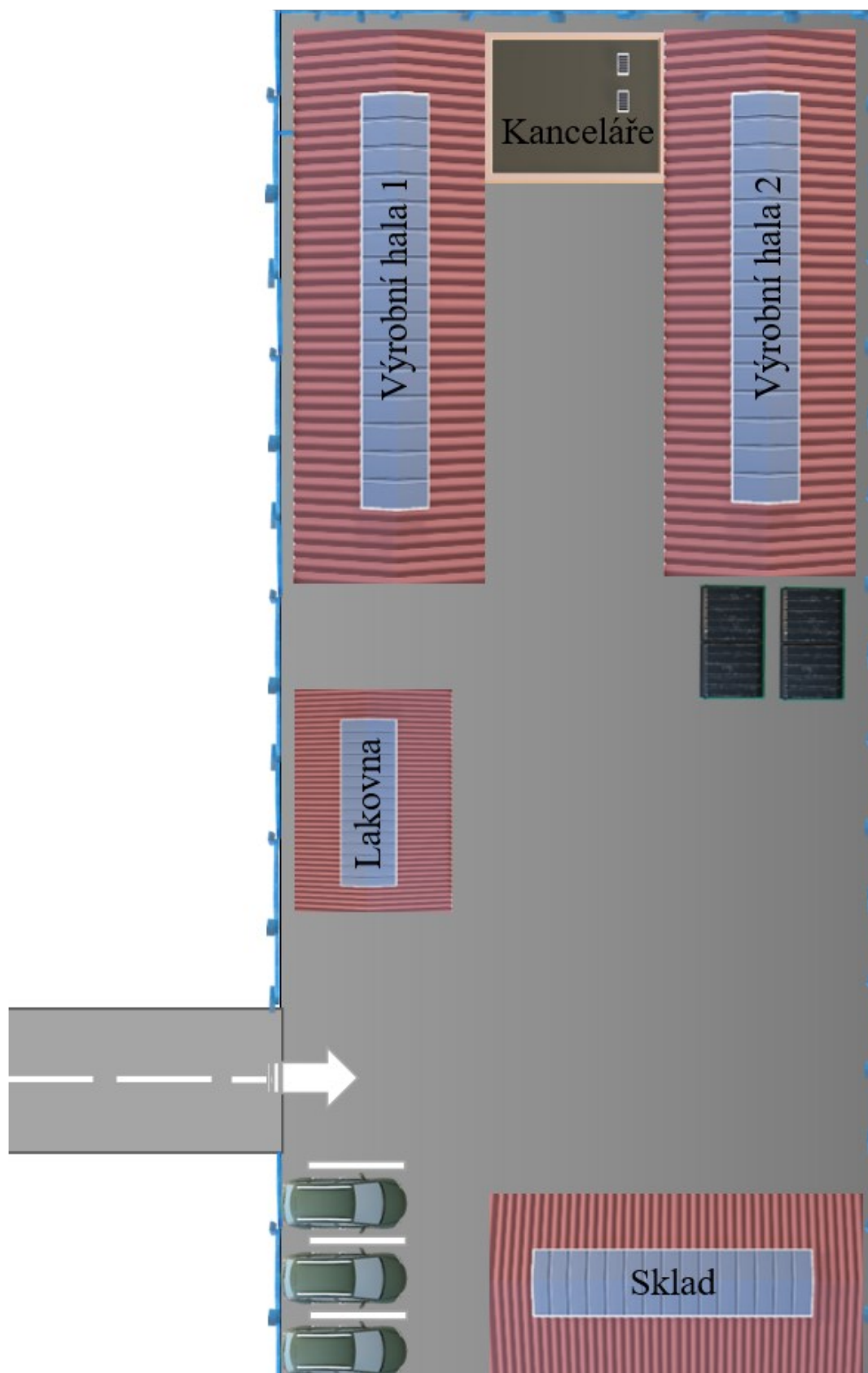
Obrázek 23 Ukázka standardního kontejneru

9.1 Vybrané údaje o společnosti

Do jednotlivých podkapitol jsem zařadila následující podstatné informace o společnosti, které jsem dále využívala k provedení důkladné analýzy současného a budoucího stavu:

- Struktura společnosti
- Popis výrobního procesu
- Konkurenceschopnost
- Systém managementu kvality
- Odbytovou činnost podniku
- Důležitost lidského faktoru
- Systém odměňování
- Příprava výroby
- Rozhovory s vybranými zaměstnanci
- Posloupnost jednotlivých operací výroby

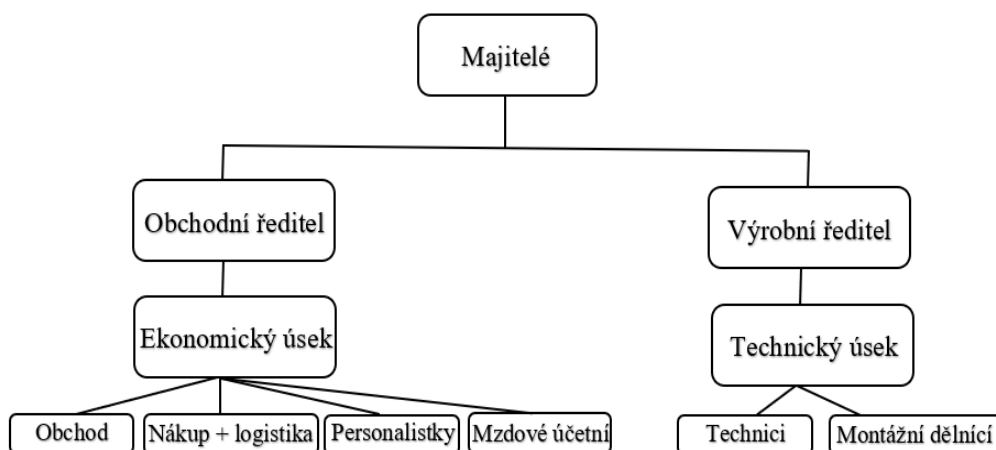
Zde je znázorněno schéma jednotlivých pracovišť výrobního podniku:



Obrázek 24 Uspořádání pracovišť

9.1.1 Struktura společnosti

Vybraný podnik vlastní dva majitelé každý s 50 % podílem a zaměstnávají celkem 102 zaměstnanců. Oblast výroby má na starost výrobní ředitel, pod kterého spadají technici, kteří se dále větví na skladníky, konstruktéry, přípravaře, mistry, vedoucí výroby a kontrolory. Zbylou část této oblasti zastupují montážníci, kteří pracují na dvousměnný provoz ve dvou výrobních halách. Obchodní úsek má na starost obchodní ředitel a skládá se z obchodníků, nákupců, specialistů na logistiku, personalistek a mzdových účetní.



Obrázek 25 Struktura společnosti

9.1.2 Výrobní proces

Výrobní proces řídí vedoucí výroby, který úzce spolupracuje s mistry, kteří mají na starost montážníky. Mistři se střídají na ranní a noční směně, plánují směny montážních dělníků a hlídají, aby výrobní proces probíhal podle plánu. Při vzniklých potížích mistr kontaktuje vedoucího výroby.

Plynulý tok výroby je závislý na spolupráci mezi technickým a logistickým úsekem. Specialista logistiky dodává informace vedoucímu výroby, ten následně informuje mistry, kteří dohlíží na to, aby byla výroba včas dokončena a následně v dohodnutém termínu předána konečnému zákazníkovi. Do výrobního procesu lze zařadit jednotlivé kroky, které jsou prováděny v určité návaznosti tak, aby výsledkem byl hotový kontejner se všemi náležitostmi dle přání zákazníka.

Kovové rámy, které jsou základním prvkem výrobku, společnost nevyrábí z důvodu nedostatečného prostoru, proto využívá zasmluvněnou externí firmu, která tyto rámy dodává.

Rámy jsou dodávány na bázi týdenní objednávky a na dodržení termínů dohlíží ekonomický úsek, respektive nákupčí, který má tyto objednávky na starosti. Při nedodržení dodacích lhůt ze strany dodavatele vzniká prodleva včasného zahájení výrobního procesu a tím pádem dochází ke zpoždění dodávky výrobku konečnému zákazníkovi.

9.1.3 Konkurenceschopnost

V rámci konkurenceschopnosti podniku jsem zjistila, že jen v České republice je zhruba 36 společností, které se zabývají výrobou kontejnerů. Celkově je konkurence ve výrobě tedy dost vysoká. Především ve Zlínském kraji najdeme zhruba dalších 13 firem s tímto zaměřením. Z těchto firem jsou hned tři jedny z největších výrobců a stejně jako ostatní se zaměřují především na západní trh. Ani jedna z těchto společností ale nevytváří dostatečně velký tlak na cílový trh a nedovede ovlivnit nové trendy. Pokud bychom se zaměřili na širší rozpětí evropského trhu zjistili bychom, že tam dochází k situaci jiné. Například v Německu se nachází firmy, které díky své velikosti, jménu na trhu a nebo tvorbě norem dokáží trh významně ovlivňovat.

9.1.4 Systém managementu kvality

V podniku je využíván integrovaný systém řízení dle normy ČSN EN ISO 9001:2016. Tato norma umožňuje podniku poskytovat výrobky, které plní veškeré požadavky zákazníků, předpisů a také zákonů.

Využívání štihlé výroby by bylo pro společnost významné, protože se její principy shodují s některými nároky norem ISO. Zaměstnanci jsou pravidelně proškolení ohledně bezpečnosti práce a zdraví.

9.1.5 Odbytová činnost

Pro majitele společnosti je největší problém ten, že nejsou momentálně schopni vyrábět dostatečné množství kontejnerů. Společnost eviduje vysokou poptávku po jejich výrobcích, ale vzhledem k nižšímu stavu zaměstnanců a zdlouhavému výrobnímu procesu není schopna rychlejší výroby. Tento problém je nyní řešen přesčasem zaměstnanců, což nemá dobrý vliv na jejich spokojenost ve firmě a vzniká tak větší fluktuace.

Majitelé společnosti se proto zajímají o zavedení štihlé výroby do výrobního procesu, zejména pokud by díky tomu došlo k odstranění zmíněných potíží a případně zlepšení celého procesu.

9.1.6 Lidský faktor

Jak již bylo zmíněno společnost zaměstnává celkem 102 zaměstnanců, z toho největší podíl zastupují montážníci. Ti se střídají ve dvousměnném provozu a pracují ve dvou výrobních halách. Montážníci jsou rozděleni do tříčlenných až čtyřčlenných pracovních týmů. Za jeden týden, ve dvou výrobních halách, při ranní a odpolední směně by tak byla společnost schopna distribuovat až 50 standardních kontejnerů. Momentálně výroba umožňuje dodávat zákazníkům maximálně 40 kontejnerů týdně.

9.1.7 Systém odměňování

Společnost nemá nastavený žádný speciální systém odměňování. Vzhledem k nynější fluktuaci, která ve firmě vzniká a díky které není společnost schopna plnit veškeré poptávky, které obchodníci evidují, by zavedení jednoduchého systému odměňování mělo kladný dopad na výsledky společnosti. Tento systém by pomohl k motivování stálých zaměstnanců, kteří i při rozhovorech zmínili, že nejsou dostatečně ohodnoceni za svoji práci a také by tento program mohl nalákat nové zaměstnance, kteří by doplnili aktuální podstav.

9.1.8 Příprava výrobního procesu

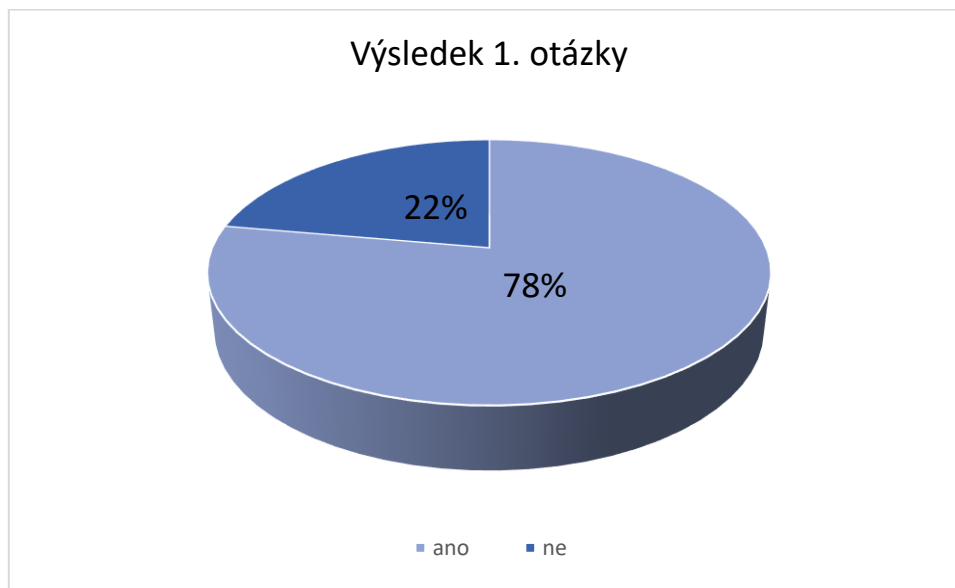
Jakmile jsou kovové rámy navezeny do výrobních hal začíná příprava výrobního procesu. Do této přípravy patří doručení ostatního výrobního materiálu ze skladu. Tuto činnost obstarávají skladníci, kteří se střídají po směnách. Přípraváři umístí na každý rám výkres kontejneru, aby jej měli všichni zaměstnanci, kteří se podílí na výrobě k dispozici.

9.1.9 Rozhovory s vybranými zaměstnanci

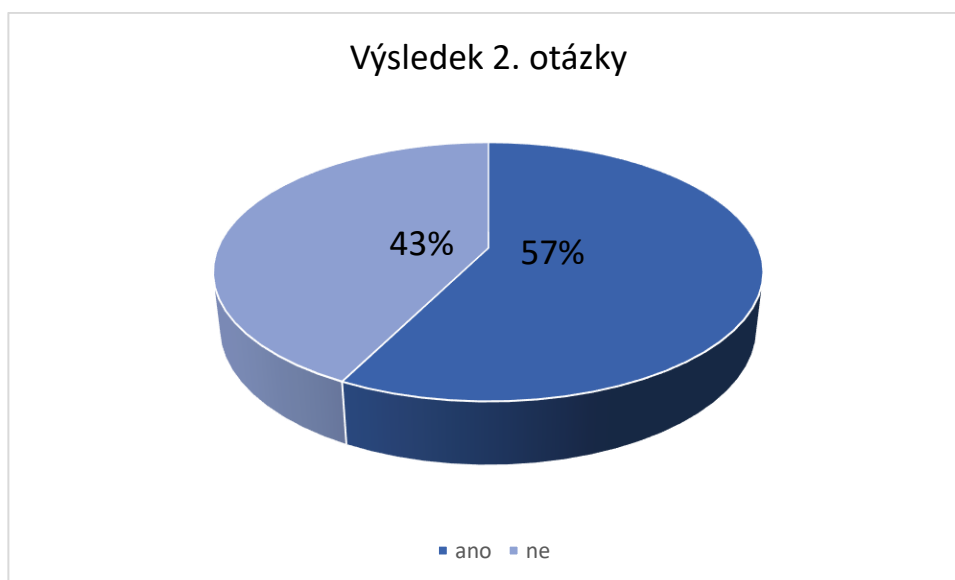
Abych mohla dostatečně zhodnotit současný stav výrobního procesu, potřebovala jsem si promluvit s vybranými zaměstnanci, aby mi představili vlastní pohled na situaci. Jednotlivé metody štíhlé výroby, aby byly efektivní, jsou založeny na zapojení všech zaměstnanců v podniku do zlepšovacích procesu, a proto by bylo chybou, kdyby se nedostaly i na jejich osobní názory. Otázky byly zaměřeny na jednotlivé druhy plýtvání, které mohou ve výrobě vznikat. Na většinu otázek se odpovídalo pouze ano nebo ne, poslední otázka byla otevřená, a proto jsem pod ni shrnula nejpodstatnější poznatky.

Položené otázky:

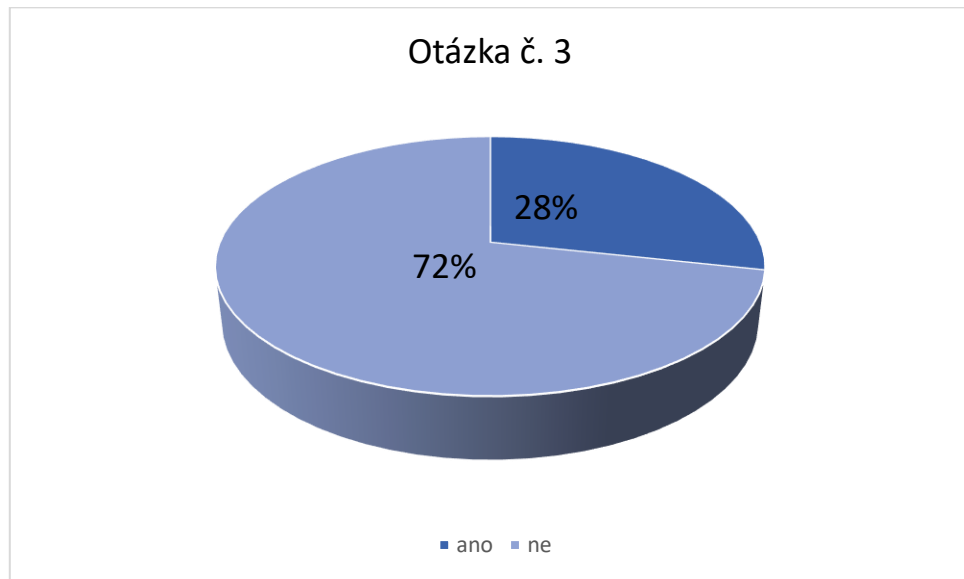
1. Otázka: „Myslíte si, že je sklad přeplněný materiálem?“



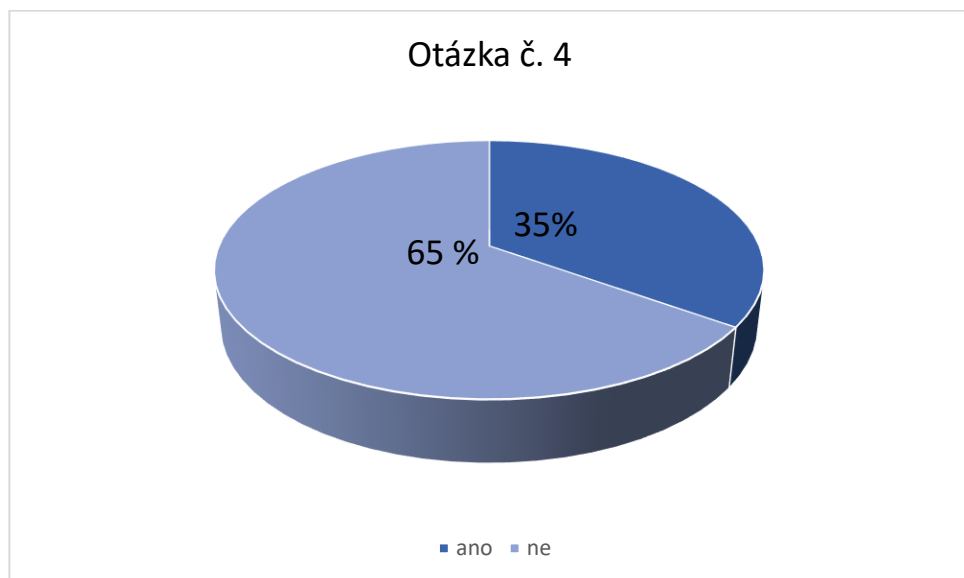
2. Otázka: „Jste vždy dostatečně obeznámen o plánované pracovní činnosti?“



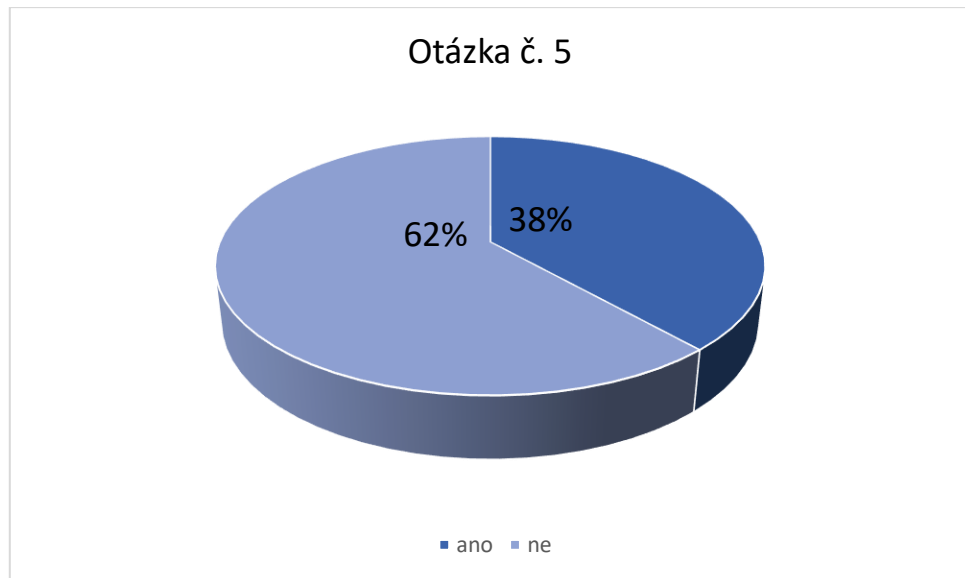
3. Otázka: „Považujete Váš pohyb při práci za nadbytečný“?



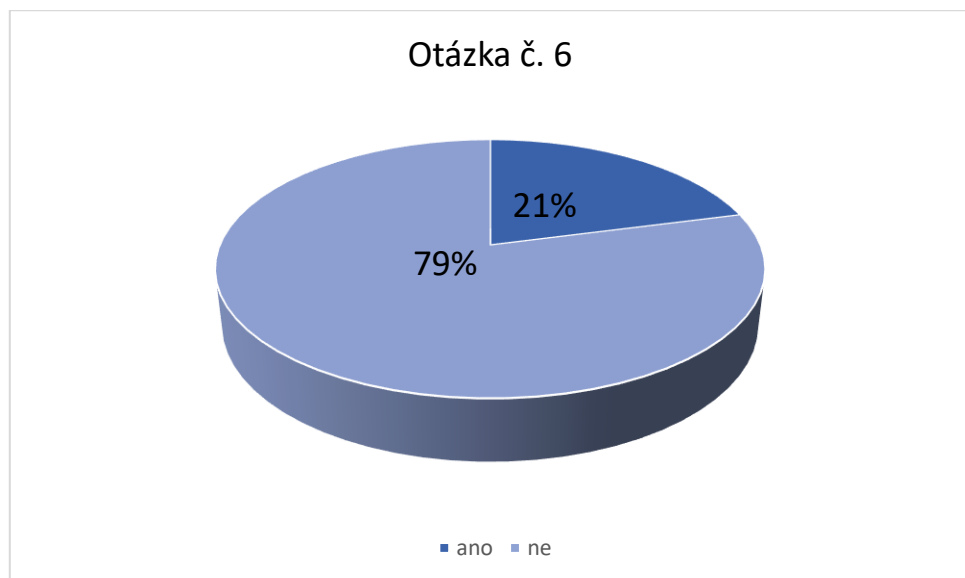
4. Otázka: „Víte vždy, kde najdete potřebný materiál a nástroje k výrobě“?



5. Otázka: „Má uložený materiál a nástroje jednoznačné označení“?



6. Otázka: „Jste spokojený s ohodnocením Vašeho pracovního výkonu“?



7. Otázka: „Co podle Vás nejvíce zpomaluje výrobní proces“?

- Příprava materiálu před výrobou, dodávání materiálu během výroby
- Neinformovanost zaměstnanců o plánované výrobě
- Nepřehledné uložení náradí a materiálů, nepořádek

9.1.10 Posloupnost jednotlivých kroků výroby

Posloupnost jednotlivých kroků je většinou pro výrobu kontejnerů stejná, ať už se jedná o standard nebo kontejner na zakázku. Pokud by docházelo k nějakým změnám, tak by šlo především o různé přídavné konstrukční prvky. Dle obdržené objednávky se sestavuje daný výrobní plán. Sestavuje se vždy měsíc předem. Objednávky, které má na starost obchodní úsek, jsou hlavním zdrojem výrobního plánu. Tento plán je označován jako podklad pro objednávání materiálu potřebnému při výrobě. Materiál je dodáván většinou na měsíční bázi. Materiál je po přijetí ukládán do skladu a následně dochází k jeho pravidelnému zpracovávání.

Vzhledem k tomu, že společnost vyrábí jak kontejnery standardní, tak i kontejnery na zakázku, rozhodla jsem se zaměřit pouze na výrobu standardního typu o rozměru 3 000 x 6 000 mm.



Obrázek 26 Ukázka kontejneru na zakázku

Popis jednotlivých kroků výrobního procesu:

1. Navezení rámu pomocí vysokozdvížného vozíku JUNGHEINRICH EFG 535
2. Konstrukce podlahy:
 - Zaizolování pomocí minerální vaty ISOVER UNIROL PROFI
 - Položení stavební fólie
 - Položení podlahové desky Cetris
 - Provrtání, zahloubení a přišroubování
 - Zatmelení spár a šroubů podlahovým tmelem
 - Přebroušení tmelu
 - Nalepení linolea Fatra Domo
3. Konstrukce stěn:
 - Přišroubování ocelodřevěných rámečků
 - Nalepení stavební fólie
 - Pomocí nýtů a šroubů uložení bílých lamino desek DTDL, desky jsou spojené pomocí PVC profilů „H“ a „F“
 - Natažení elektroinstalace
 - Zaizolování pomocí minerální vaty ISOVER UNIROL PROFI
 - Zaplechování stěn z vnější strany
 - Spojení pomocí nýtů
4. Konstrukce střechy
 - Nalepení stavební fólie
 - Pomocí nýtů uložení bílých lamino desek DTDL, desky jsou spojené pomocí PVC profilů „H“
 - Zaizolování pomocí minerální vaty ISOVER UNIROL PROFI
 - Elektroinstalace pro světla
 - Izolace

- Položení trapézových plechů T35 E
- Přišroubování a zanýtování
 - Osazení okna a dveří
 - Kompletování elektroinstalace
 - Převezení do lakovny – lakování
 - Výstupní kontrola
 - Expedice zákazníkovi – kontejner je dodáván konečnému zákazníkovi pomocí zasmluvněné nákladní dopravy
- Seznam veškerého materiálu použitého při výrobě je součástí přílohy.



Obrázek 27 Rám standardního kontejneru



Obrázek 28 Zaizolování stěn kontejneru



Obrázek 29 Dokončený kontejner před lakováním

10 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI

Do následující tabulky jsem znázornila silné stránky a příležitosti, které označujeme jako pozitivní vlastnosti podniku, a slabé stránky a hrozby, které značíme jako negativní vlastnosti podniku.

		Pozitivní			Negativní
Vnitřní	SILNÉ STRÁNKY		SLABÉ STRÁNKY		
	• Silné jméno na trhu	3	• Fluktuace zaměstnanců	2	
	• Finanční stabilita	1	• Závislost na dodavateli	1	
	• Dlouholeté zkušenosti	3	• Slabý marketing	3	
	• Nízké procento reklamací	2	• Zpožděné dodávky k zákazníkovi	1	
	• Technologické zázemí	1	• Nedostatečná kontrola činností zaměstnanců	3	
Vnější	PŘÍLEŽITOSTI		HROZBY		
	• Zvyšující se trend ve stavebnictví	4	• Vysoká konkurence na trhu	3	
	• Rozšiřující se množství odběratelů	2	• Zvyšující se náklady na dopravu	2	
	• Rozvoj moderních technologií	2	• Odchod zákazníků	1	
	• Příznivé podmínky na trhu	3	• Měnící se potřeby zákazníků	4	
	• Inovace	3	• Nekvalifikovanost na pracovním trhu	2	

Obrázek 30 SWOT analýza vybrané společnosti

Jednotlivé vlastnosti mají své hodnocení dle stupnice 1–5, kde 1 považujeme za nejvíce podstatnou, 2 velmi podstatnou, 3 podstatnou, 4 méně podstatnou a 5 nejméně podstatnou.

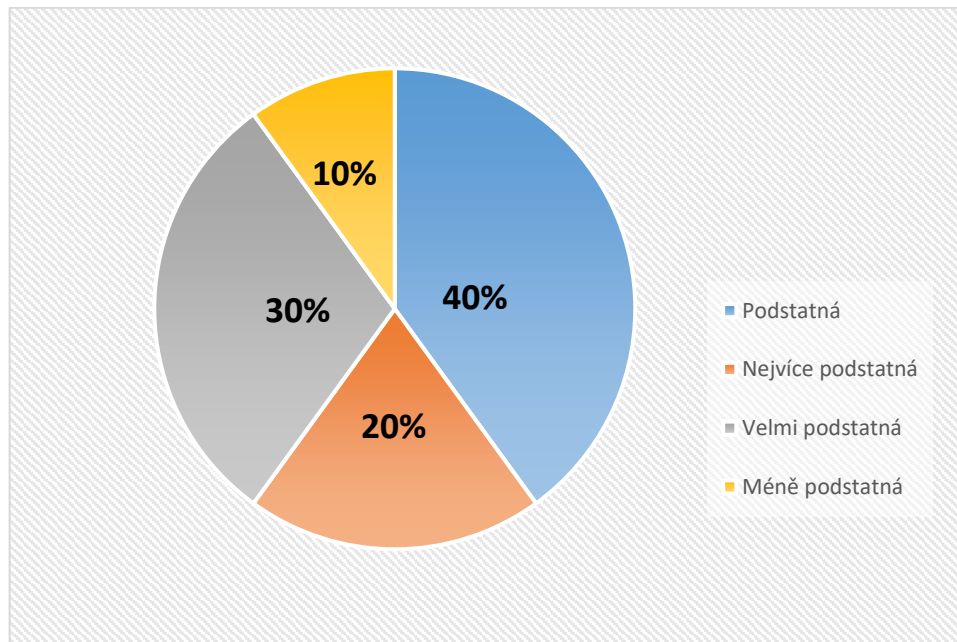
Silné stránky:

- Již vybudované jméno na trhu, díky kterému má neustálý přísun poptávek a záleží pouze na společnosti, jakým směrem se bude dále vyvíjet, aby si toto silné jméno udržela.
- Finanční stabilita, díky které je společnost schopna hradit veškeré splatné závazky vždy včas a v potřebné výši. Společnost má výborné ukazatele dlouhodobé finanční stability, což lze zjistit z majetkové struktury, kde kromě krátkodobých závazků nemá žádné další cizí zdroje.
- Dlouholeté zkušenosti, které firma získala za posledních 20 let podnikání ve svém oboru, díky těmto zkušenostem si získala stálé zákazníky, kteří se obrací při objednávkách výhradně na ni.
- Nízké procento reklamací, kterým se může společnost pyšnit, je zapříčiněno kvalitními výrobky, které svým zákazníkům pravidelně dodává, po předání dochází k montáži samotným zákazníkem na místě určení, a to dle návodu, který je vždy přiložen a díky kterému je zákazník schopen své výrobky vždy kvalitně dokončit.
- Technologické zázemí, které společnost výhradně vlastní považují za kladnou stránku podniku, protože se nemusí potýkat s problémy okolo nájmu za velké prostranství, které je pro výrobu potřeba.

Příležitosti:

- Zvyšující se trend ve stavebnictví, který roste díky rychlé a flexibilní výrobě, která umožňuje vyrábět obytné kontejnery pro běžné využití například jako zázemí na stavbě až po modulární stavby, které dovolují vytvářet nadčasové bydlení v moderním stylu.
- Rozšiřující se množství odběratelů, které souvisí i s předchozím bodem, neboť zvyšující se poptávka po modulární výstavbě má za příčinu i rozšiřující se portfolio odběratelů
- Rozvoj moderních technologií, ke kterému dochází pravidelně na základě měnících se požadavků zákazníků na výrobek, nebo díky stále se rozvíjejícímu průmyslu ve světě.

- Příznivé podmínky na trhu, které vznikají díky rychlosti, flexibilitě a nižším nákladům na výstavbu, ale také možnosti pasivního či nízkoenergetického využití, které je v dnešní době čím dál více vyhledáváno
- Inovace, které v modulárním světě vznikají, především tedy v západních zemích, jsou motivací českých společností, které projevují snahu alespoň držet krok a tyto inovace do svých výrobních procesů časem implementovat.



Obrázek 31 Vyhodnocení pozitivních vlastností společnosti

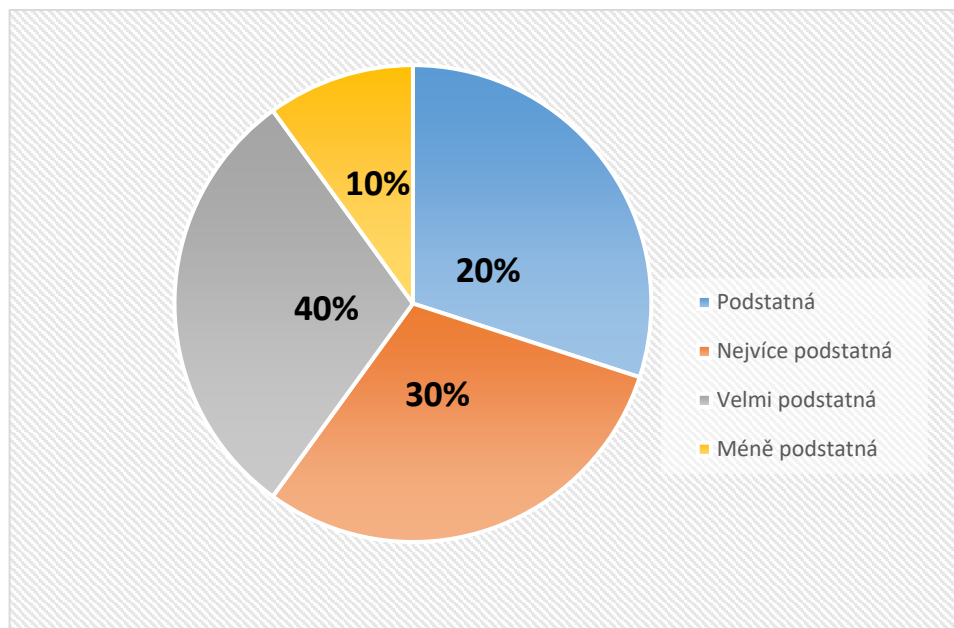
Slabé stránky:

- Fluktuace zaměstnanců, která je nyní největším problémem společnosti a vzniká díky hromadícím se požadavkům na přesčas, nadměrným přetížením fyzických sil zaměstnanců, nezavedeného motivačního programu v oblasti odměňování atd.
- Závislost na dodavateli je nyní zapříčiněna výrobou rámu externí firmou, která mnohdy nestíhá plnit dodací lhůty a díky tomu pak dochází ke zpoždění při předávání výrobků konečnému zákazníkovi.
- Slabý marketing, momentálně není ve společnosti žádné marketingové oddělení, marketing mají na starost obchodníci, kteří se ale prioritně věnují obchodu, tudíž na marketingovou činnost nezbyvá dostatek času, v dnešním moderním světě považují marketing za jednu z hlavních činností, na kterou by se měli úspěšné společnosti zaměřit.

- Zpožděné dodávky k zákazníkovi, které mají negativní vliv při tvorbě budoucích poptávek od stálých zákazníků, kteří se mohou rozhodnout vybrat si jiného dodavatele a také to může ohrozit dobré jméno společnosti na trhu.
- Nedostatečná kontrola činností zaměstnanců, vzhledem k rozlehlosti areálu a dalekého umístění skladu od výrobních hal vznikají časové prodlevy ve výrobním procesu.

Hrozby:

- Vysoká konkurence na trhu, která je ve zlínském kraji opravdu značná, vede k tomu, aby se společnost neustále zlepšovala a držela krok s novými trendy a díky tomu si udržela nynější vybudované místo.
- Zvyšující se náklady na dopravu, které neustále raketově rostou kvůli nynější kritické situaci na Ukrajině ale také kvůli dopadům Covid-19 na ekonomickou situaci v zemi, mohou vytvářet značné potíže firmám, které jsou závislé na dopravní přepravě svých výrobků zákazníkům.
- Odchod zákazníků, který nemusí být zapříčiněn jen vnitřními chybami společnosti, ale také vnějším vlivem na požadované nové moderní technologie a neustálé inovace výrobků, které nebude společnost schopna plnit.
- Měnící se potřeby zákazníků, vznikající především díky novým technologiím, které se na světovém trhu neustále rozvíjí a které jim nabízejí různorodé formy nových potřeb.
- Nekvalifikovanost na pracovním trhu, která může vznikat díky velkému množství vysokoškolských studentů a nízkému počtu zájemců o řemesla v odvětví elektroinstalací, instalatérských služeb, lakýrníků apod.



Obrázek 32 Vyhodnocení negativních vlastností společnosti

11 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Jako první analytický nástroj jsem zvolila mapu hodnotového toku. Pomocí této mapy znázorním postup současného výrobního procesu a odhalím možné příčiny plýtvání ze kterých vyplynou možné návrhy pro zlepšení, které by tyto problémy efektivně řešily.

Druhým analytickým nástrojem bude ABC analýza zaměřená na řízení zásob. Pomocí této metody zanalyzuji množství uloženého materiálu ve skladu a také zjistím na které položky je fixováno nejvíce financí z kapitálu. Na základě výsledků dojde k zdokonalení řízení zásob a případné minimalizaci skladových položek.

Třetím nástrojem bude špagetový diagram, kterým znázorním pohyb zaměstnanců. Zaměřím se na pohyb montážníka a skladníka, který dodává při výrobě materiál do výrobních hal.

Posledním krokem analýzy současného stavu bude kalkulace celkových nákladů na výrobu, kterou budu na závěr porovnávat s kalkulací pro budoucí stav.

11.1 Mapování hodnotového toku

Zákazníci poptávají okolo 200 ks kontejnerů měsíčně, toto množství není společnosti momentálně schopna vyrobit. Nynější maximální výrobní kapacita je 160 ks. Efektivní náplň směny je vypočítaná jako plánovaná suma činností v hodinách jednoho zaměstnance během směny. 8 hodin trvá jedna směna do které se zahrnuje i 30minutová přestávka. Efektivní náplň směny je tedy 7 hodin a 30 minut, přesněji 27 000 sekund. Z efektivní náplně směny můžeme vypočítat efektivní náplň dne. Vzhledem k tomu, že je v podniku zaveden dvousměnný provoz, rovná se efektivní náplň dne 15 hodin, přesněji 54 000 sekund. Měsíční poptávka zákazníků je poté převedena na denní požadavek. Takt zákazníka vyjadřuje, v jakém čase musí být podnik schopen vyrobit jeden standardní kontejner, aby byla splněna daná poptávka. V našem příkladu musíme zohlednit 2 výrobní haly, které se skládají z celkem 10 pracovišť a fungují na bázi dvousměnného provozu. Zákazníci tedy vyžadují, aby podnik vyrobil denně 8 kontejnerů o rozměru 6 000 x 3000 mm. Uvedené hodnoty jsou následně zobrazeny v jednotlivých výpočtech.

Délka směny [hod]	Počet směn	Přestávka [min]	Počet dní v měsíci
8	2	30	20

Tabulka 6 Hodnoty pro výpočty

- Výpočty musí být rozšířeny o množství výrobních pracovišť
 - Efektivní náplň (směna) = délka směny – přestávka = $480 - 30 = 450$ min
= 27 000
 - Efektivní náplň (den) = efektivní náplň (směna) * počet směn
= $27\,000 * 2 = 54\,000$ s (* 5 pracovišť * 2 výrobní haly)
 - Měsíční výroba = 160 ks
 - Denní požadavek zákazníka = Měsíční výroba / počet dní v měsíci = $160 / 20$
= 8 ks
 - Takt zákazníka = efektivní náplň (den) / denní požadavek zákazníka
= $540\,000 / 8 = 67\,500$ s (1 pracoviště = 0,4 kontejneru ranní směna, 0,4 kontejneru odpolední směna)
- V jedné výrobní hale se vyrobí na každém pracovišti 1 standardní kontejner za 67 500 s
- VA index přidávané hodnoty = $54\,180 / 67\,500 = 0,80 * 100 = 80\%$
= 80 % výrobního času je výrobku přidávaná hodnota

Mapa hodnotového toku pak zobrazuje tyto hodnoty z následující tabulky o vypočtených datech výrobního procesu

Měsíční poptávka	160 ks
Denní požadavek	8 ks
Takt zákazníka	67 500 s / 1 výrobní hala / 1 pracoviště
Doba dodání	Individuální

Tabulka 7 Vypočtená data výrobního procesu

11.1.1 Údaje o časech jednotlivých kroků procesu výroby

V tabulce níže jsou znázorněny doby trvání jednotlivých procesů výroby standardního kontejneru o rozměru 6 000 x 3 000 mm. Prostoje, které vznikají při výrobě jsou zachyceny do řádku čekání, tato doba nepřidává konečnému výrobku žádnou hodnotu. Do této doby spadají časové prodlevy, které vznikají mezi jednotlivými výrobními kroky.

Proces	Doba trvání [min]	Doba trvání [%]
Sklad – příprava	92	8,1
Výroba	873	77,6
Lakování	30	2,7
Expedice	30	2,7
Čekání	100	8,9
Celková doba výroby	1125	100 %

Tabulka 8 Doba trvání jednotlivých kroků výroby

Čekání tvoří největší část z výroby, která nepřidává výrobku hodnotu. Největší vliv na to mají časové prostoje mezi jednotlivými výrobními operacemi, které jsou způsobeny především čekáním na dodání materiálu ze vzdáleného skladu nebo při hledání náradí ve výrobních halách.

11.1.2 Záznam o dodavateli

Dodavatel rámu doručuje společnosti výrobky na týdenní bázi. Podnik se snaží při objednávkách vždy vytvářet určitou rezervu, která by řešila problémy při případném pozdním dodání. Rámy jsou dodávány pomocí nákladní dopravy a doručení je v časovém rozmezí 3 týdny od zaevidované objednávky. Tyto rámy jsou uskladněny na dvoře společnosti.

Dodavatelé ostatních materiálů se od sebe liší a objednávky jsou vytvářeny na měsíční bázi. Měsíční zásoby materiálu jsou ukládány do skladu, který mají na starost vždy 4 skladníci na směnu.

11.1.3 Informační tok VSM






Informace se přenáší od požadavku zákazníka skrze celou společnost až k extérní firmě dodávající rámy kontejnerů. Na počátku je tedy evidována objednávka od zákazníka zasláná elektronicky pomocí emailu na obchodní oddělení. Zde dochází ke komunikaci se zákazníkem pomocí emailů a telefonátů, aby bylo co nejlépe vyhoveno daným požadavkům.

Následně obchodní oddělení předává objednávku na specialisty logistiky, kde je objednávka zadávána do evidenčního systému.

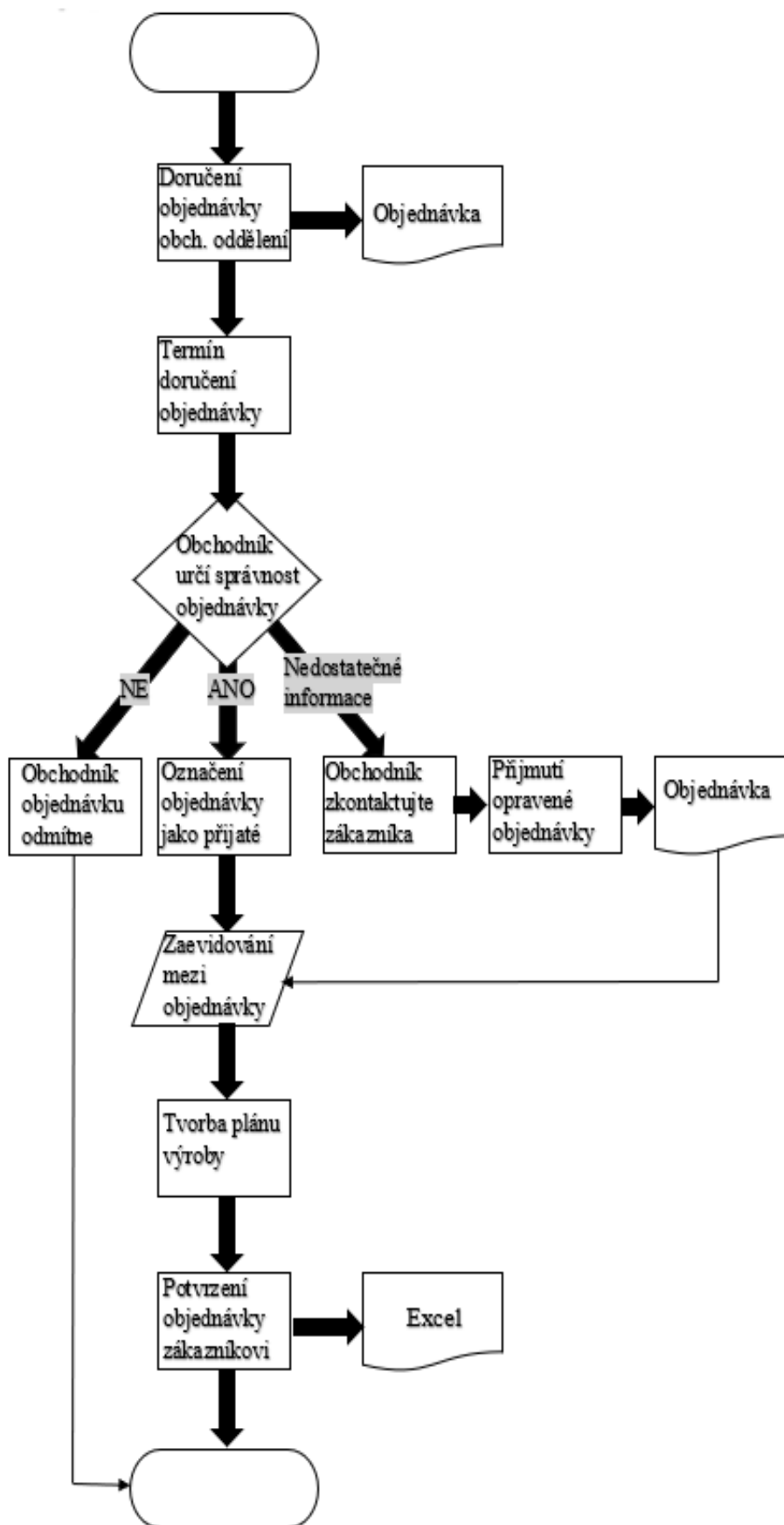
Oddělení výroby potvrzuje přijetí veškerých informací o objednávce a může začít plánovat výrobu. Posledním krokem je potvrzení termínu doručení objednávky finálnímu zákazníkovi.

Plánování výroby má na starost vedoucí výroby, který spolupracuje s pověřenými mistry a se skladníky, kteří na základě požadavků zákazníka kontrolují aktuální stav zásob a případně zadávají logistice požadavek na vytvoření objednávek chybějících materiálů.

Do následujícího diagramu jsem znázornila proces začínající od zaevidování objednávky logistickým specialistou a končící u samotného plánování výroby.

Začátek / konec		Obrazec znázorňující první a poslední krok procesu
Proces		Obrazec představující jednotlivé kroky v procesu
Dokument		Obrazec, který označuje krok, kde je výstupem dokument
Rozhodnutí		Obrazec označující část, kdy výsledné rozhodnutí udává následující krok
Data		Obrazec, který představuje vstupující/vystupující informace z venčí

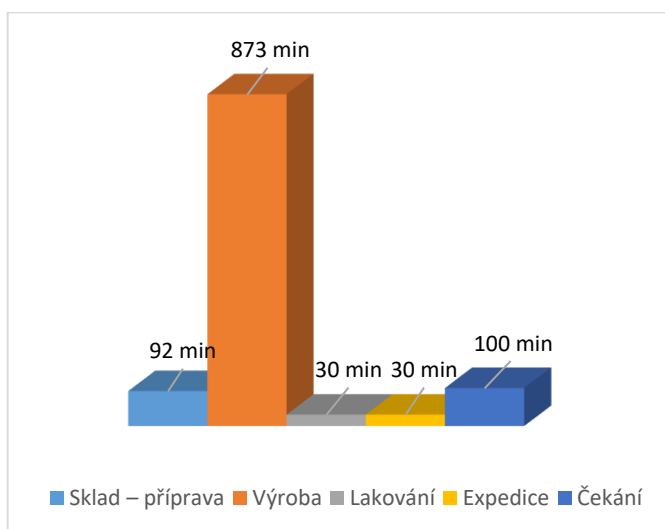
Obrázek 33 Obrazce použité v diagramu



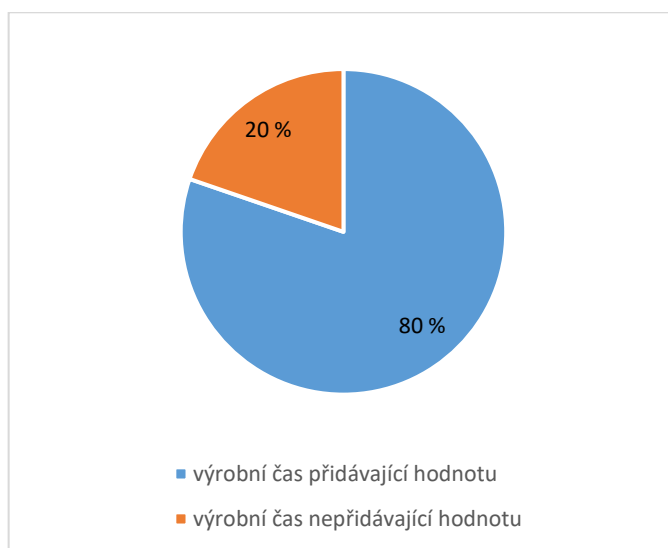
Obrázek 34 Vývojový diagram

11.1.4 Zobrazení mapy hodnotového toku pro současný stav

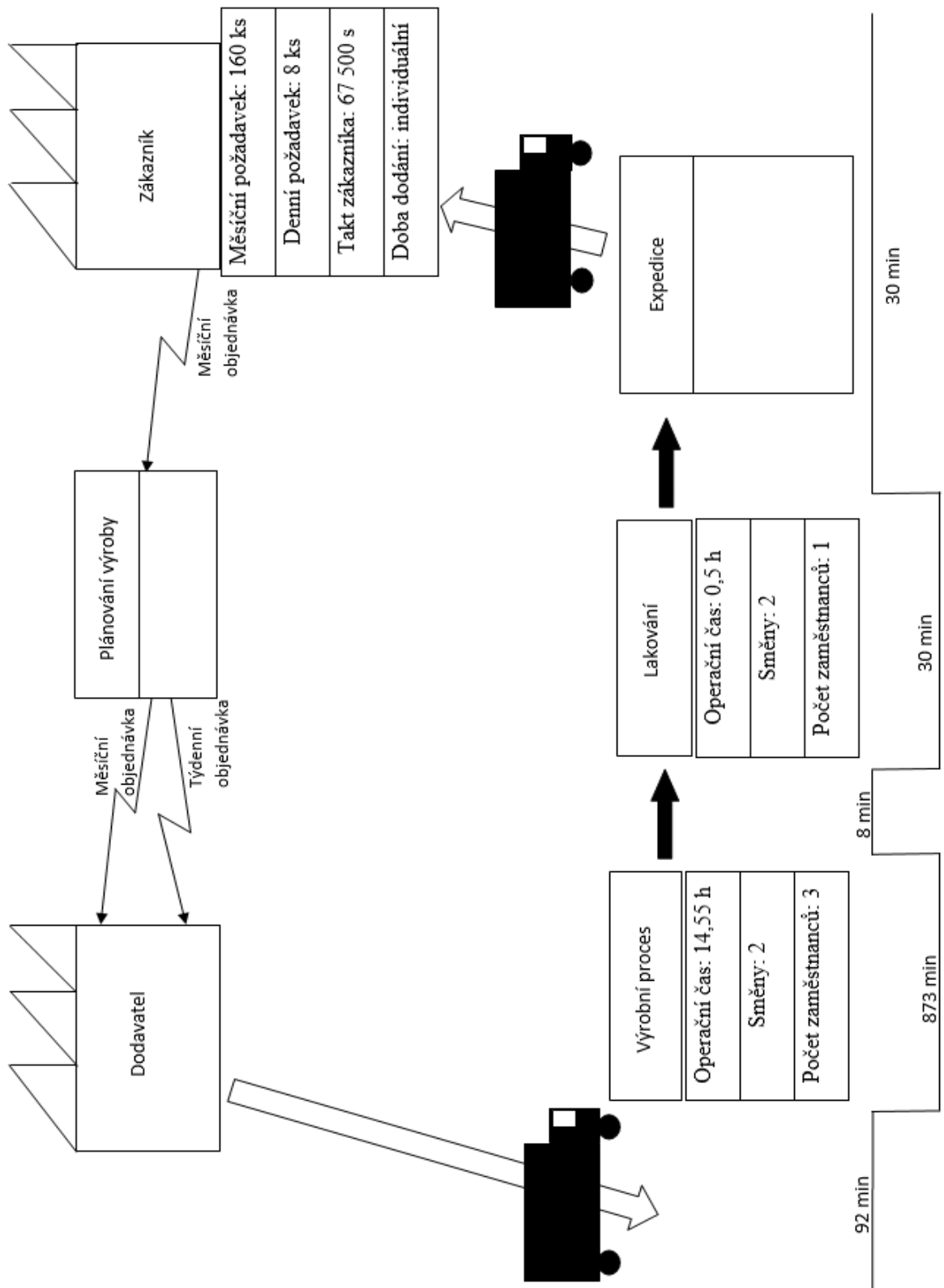
Všechny hodnoty znázorněné v mapě hodnotového toku pro současný stav se týkají výroby jednoho standardního kontejneru o rozměru 6000 x 3000 mm. Vybrala jsem si tento typ kontejneru vzhledem k jeho nejčastějšímu zájmu od zákazníků. V mapě hodnotového toku jsem znázornila materiálový a informační tok, který během výroby v podniku probíhá. VA – index ukazuje poměr celkového času, kdy je kontejneru přidávána hodnota ku celkovému času, kdy je kontejner vyráběn. V tomto případě se VA – index přidané hodnoty rovná hodnotě 80 %. Na základě tohoto výsledku lze říct, že 80 % z celkového času výrobního procesu tvoří přidaná hodnota. Zbýlých 20 % můžeme označit za dobu, kdy není výrobku přidávána hodnota. Na základě analýzy můžeme potom vyvodit závěr, že společnost není momentálně schopna vyrobit poptávané množství kontejnerů.



Obrázek 35 Časy výrobních operací



Obrázek 36 Přidávající/nepřidávající hodnota



Obrázek 37 Mapa hodnotového toku pro současný stav

11.2 ABC analýza pro řízení zásob

Do následující tabulky jsem doplnila informace o skladovaném materiálu. Jednotlivé skladové položky jsou zahrnuty do deseti hlavních kategorií. Podrobnější seznam všech položek v jednotlivých kategoriích je zařazen do přílohy. Tyto položky nejsou uspořádány neboli seřazeny dle vybraného kritéria.

Skladové položky	Cena / MJ [Kč]	Cena / 1 kontejner [Kč]	Celková cena měsíčních skladových zásob [Kč]
Kovové dílce	77 931,67	101 233,14	5 742 197,60
Plasty	515,60	4 630,44	910 250,00
Izolace	161,30	5 915,78	1 291 000,00
DTD	2 158,00	12 382,80	2 529 500,00
Dveře vč. kování	3 634,00	3 634,00	726 800,00
Barva	513,00	3 022,90	355 500,00
Mont. mater.	347,00	817,90	133 400,00
Okno s rolem	9 412,00	9 412,00	1 505 920,00
Šrouby, nýty	8,04	827,99	82 964,00
Elektromateriál	4 708,70	7 126,80	1 235 275,00

Tabulka 9 Neuspořádané položky ABC analýzy

Díky ABC analýze jsem zařadila materiálové položky do tří kategorií, a to tak aby bylo zřetelné, na který materiál se váže největší množství financí z kapitálu společnosti. Hlavním kritériem je celková cena v Kč. Kategorie jsou tři a rozdělují se na A, B, C. Položky byly seřazeny dle celkové ceny, a to od nejvyšší po nejnižší. Do kategorie A jsou zařazeny materiálové položky v minimální hodnotě 1 500 000 Kč. V kategorii B jsou materiálové položky v menší hodnotě než 1 500 000 Kč a větší než 900 000 Kč.

Zbývající materiálové položky patří do kategorie C. V následující tabulce jsou znázorněny položky, které již jsou seřazeny dle daného kritéria.

Skladové položky	Cena / MJ [Kč]	Cena / 1 kontejner [Kč]	Celková cena měsíčních skladových zásob [Kč]
Kovové dílce	77 931,67	101 233,14	5 742 197,60
DTD	2 158,00	12 382,80	2 529 500,00
Okno s rolem	9 412,00	9 412,00	1 505 920,00
Izolace	161,30	5 915,78	1 291 000,00
Elektromateriál	4 708,70	7 126,80	1 235 275,00
Plasty	515,60	4 630,44	910 250,00
Dveře vč. kování	3 634,00	3 634,00	726 800,00
Barva	513,00	3 022,90	355 500,00
Mont. mater.	347,00	817,90	133 400,00
Šrouby, nýty	8,04	827,99	82 964,00

Tabulka 10 ABC analýza materiálových položek

Z tabulky 12 můžeme vyhodnotit závěr, že materiálové položky v kategorii A tvoří 30 % všech skladových zásob a váží se na 70 % celkových financí z kapitálu, který je zavázán vůči veškerým skladovým položkám (celková hodnota kapitálu je 14 512 806,60 Kč). Materiálové položky zařazené do kategorie B tvoří 30 % všech skladových zásob a váží se na 20 % celkového kapitálu. Položky v kategorii C tvoří 40 % všech skladových zásob a váží se na 10 % celkového kapitálu.

11.3 Špagetový diagram

Pohyb zaměstnanců jsem znázornila vzhledem k výsledkům mapy hodnotového toku. Z mapy je zřetelné, že časové prodlevy, které vznikají při přípravě materiálu, který musí skladníci dopravovat ze vzdáleného skladu do výrobních hal, zdržuje celý výrobní proces. Pomocí diagramu jsem také zjišťovala, zda je možné navrhnout nové uspořádání pracovišť tak, aby došlo ke zkrácení výrobního času.

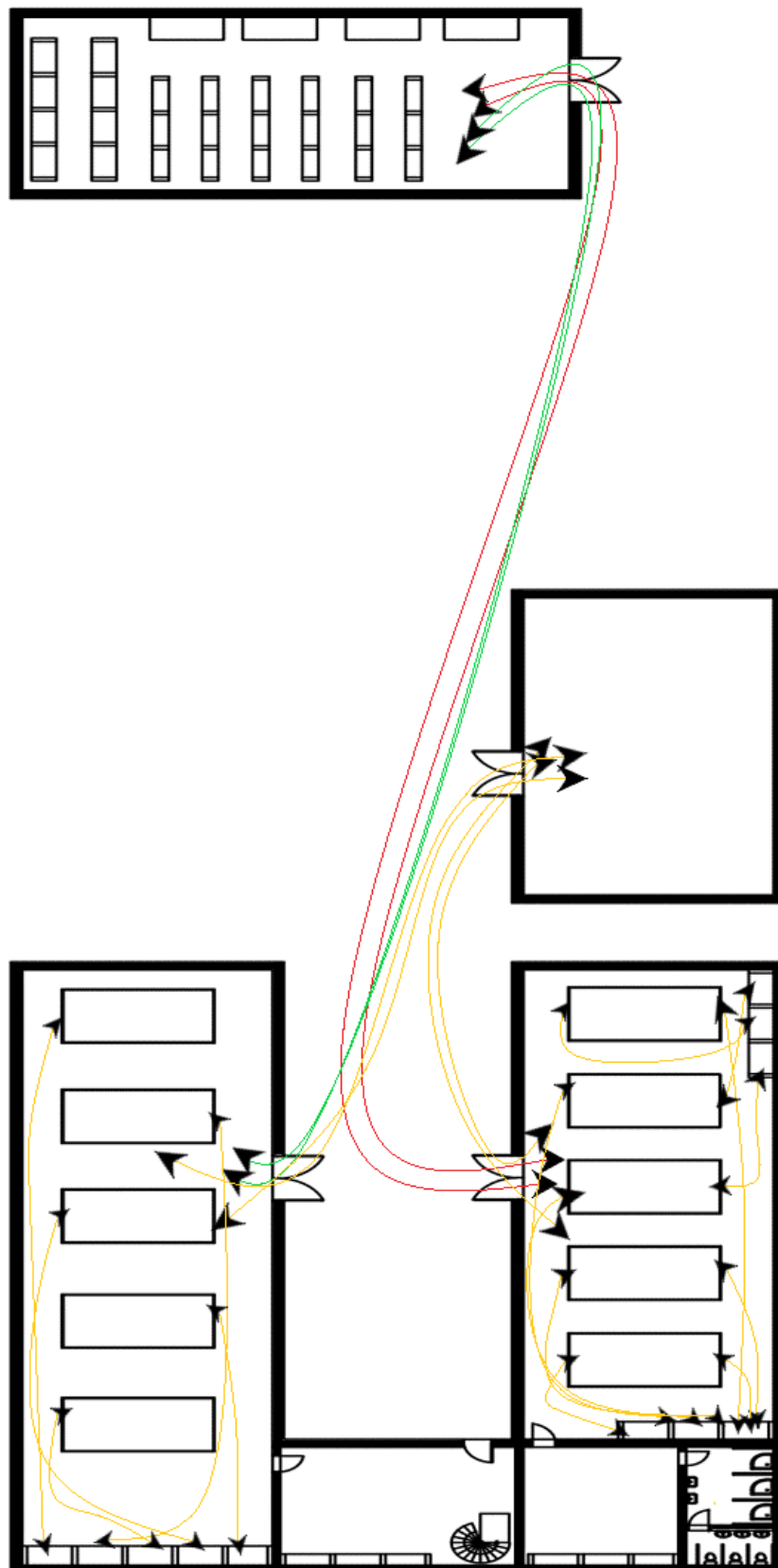
Z následujícího diagramu je patrné, že problém vzniká jak při přípravě materiálu ze vzdáleného skladu, kdy skladníci musí chystat a průběžně doplňovat materiál na jednotlivá pracovní místa. Tak i při pohybu montážních dělníků po výrobních halách, kdy se přemísťují z pracovních pozic k regálům s neuspořádaným nářadím. Často něco hledají, protože nemají předem definované, v kterém regálu najdou, který nástroj či nářadí.

Místnost s regálem podél stěny, vedle výrobní haly 1, je používána pouze pro odkládání nepotřebných věcí. Regál podél stěny u schodiště je zaplněn nepotřebným materiálem.

Nevyužitá místa, jak ve výrobních halách, tak v místnosti vedle schodiště, by bylo možné zaplnit regály. Do těchto regálů by mohly být přemístěny zásoby materiálu ze vzdáleného skladu. Došlo by ke snížení pohybu skladníků, to by vedlo ke snížení času přípravy materiálu na pracovní místa, což by mělo kladný vliv na celý výrobní proces. Tento návrh na úpravu uspořádání pracovišť je možný pouze za předpokladu, že dojde ke snížení skladových zásob z měsíční báze pouze na týdenní.

Rozlišení pohybů zaměstnanců dle barev:

	Skladník
	Skladník
	Montážní dělník



Obrázek 38 Špagetový diagram – současný stav

11.4 Kalkulace nákladů na výrobu

Měsíční náklady společnosti na výrobu 160 kusů kontejnerů se dle kalkulace rovnají hodnotě 27 850 563, 28 Kč. Nabídková cena jednoho kontejneru je potom 182 769,30 Kč. Zisk z jednoho kontejneru je ve výši 5 % z nabídkové ceny, tedy 8 703,30 Kč.

Kovové dílce		16 196 705,60 Kč
Plasty		741 465,60 Kč
Izolace		946 744,00 Kč
DTD		1 980 544,00 Kč
Dveře vč, kování		581 440,00 Kč
Barva		484 672,00 Kč
Mont, mater,		130 864,00 Kč
Okno s rolem		1 505 920,00 Kč
Šrouby, nýty		132 478,40 Kč
Elektromateriál		1 140 646,40 Kč
Materiálové náklady celkem		23 841 480,00 Kč
Mzdy		968 377,60 Kč
Odvody z mezd	34 %	329 248,40 Kč
Režie	280 %	2 711 457,28 Kč
Náklady celkem		27 850 563,28 Kč
Zisk kalkulovaný z CN	5 %	1 392 528,16 Kč
Kalkulovaná cena		29 243 091,44 Kč
Eur	24,50	1 193 595,57 €

Tabulka 11 Měsíční náklady na výrobu – 160 ks

11.5 Ověření platnosti hypotéz

V úvodu diplomové práce byly stanoveny hypotézy, které je nutné prověřit, zdali byly stanoveny správně, a tudíž jsou platné, či nebyly stanoveny správně a jsou tedy neplatné. Platnost hypotéz má vliv na jednotlivé návrhy řešení, které mají za úkol vymezit příčiny, které negativně ovlivňují výrobní proces.

11.5.1 Hypotéza hlavní

„Vzdálenost skladu materiálu výrazně zpomaluje výrobní proces.“

Abych mohla ověřit platnost tohoto tvrzení použila jsem analýzu, která vykresluje celý výrobní proces. Znázorněná mapa hodnotového toku dokazuje, že čas strávený přípravou materiálu ze skladu na dané pracoviště negativně ovlivňuje výrobu ještě před jejím zahájením. V rámci této analýzy také vyšlo najevo, že velkou část výrobního času zastává čekání, které vzniká mezi jednotlivými výrobními kroky. Tyto časové prodlevy vznikají při průběžných dodávkách materiálu do výrobních hal, kdy musí být pozastavena výroba a toto čekání brzdí montážní dělníky při jejich práci. Nebo při čekání na lakování hotových kontejnerů kvůli nedostatku zaměstnanců, což má negativní dopad na následnou expedici zákazníkovi.

Dle výsledků použité analýzy mapování hodnotového toku při výrobě lze určit, že tato hypotéza je potvrzena a tím pádem ji můžeme považovat za platnou.

11.5.2 Hypotéza vedlejší

➤ 1. hypotéza vedlejší:

„Špatné uložení náradí v regálech ve výrobních halách zabraňuje plynulému toku, vznikají časové prodlevy během výroby.“

Pro ověření tohoto tvrzení jsem využila špagetový diagram, který zobrazuje pohyb skladníků a montážních dělníků. Výsledný diagram zachycuje přebytečný pohyb během výroby, kdy montážní dělníci hledají potřebné nástroje či náradí a vznikají tak časové mezery při výrobě. Diagram také zachytil pohyb skladníků ze vzdáleného skladu, tento problém byl již ověřen v rámci hlavní hypotézy. Vzniklé časové prodlevy, které vznikají při hledání potřebného materiálu, jsou zařazeny pouze do hypotéz vedlejších, protože nemají největší vliv na zdlouhavý výrobní čas.

Vyhodnocení špagetového diagramu stanovuje, že 1. vedlejší hypotéza je platná.

➤ 2. hypotéza vedlejší

„Sklad se zásobami materiálu je přeplněný. Hala využívaná pouze k ukládání materiálu ovlivňuje výrobní kapacitu společnosti.“

Tato vedlejší hypotéza vychází, jak z odpovědí vybraných zaměstnanců při rozhovorech, tak byla také ověřována pomocí ABC analýzy. Zásoby materiálu jsou vytvářeny na měsíční bázi, díky velkému množství materiálu vzniká nepřehledná evidence. Díky analýze zásob můžeme také vyhodnotit, jaké množství financí z kapitálu je do těchto měsíčních zásob vkládáno.

Na základě odpovědí zaměstnanců a díky ABC analýze můžeme tuto hypotézu považovat za platnou.

11.5.3 Závěr na základě vyhodnocení hypotéz

Všechny hypotézy, stanovené již v úvodu diplomové práce, byly pomocí využitých analytických nástrojů potvrzeny. Díky platnosti jednotlivých hypotéz může dojít k navržení řešení zjištěných problémů při výrobě.

12 NÁVRH ŘEŠENÍ DEFINOVANÝCH PROBLÉMŮ

Použité analytické nástroje a výsledky stanovených hypotéz vedly ke zjištění aktuální situace ve vybraném podniku. Pomocí analýz vyšlo najevo, co má největší vliv na vznikající problémy při výrobě. Výsledky jednotlivých analýz jsou hlavním podkladem při odstraňování vznikajících problémů.

Nejvíce výrobní proces ovlivňuje vzdálenost skladu materiálu. V rámci optimalizace výrobního procesu bych tedy začala právě s tímto problémem. Nabízí se možnost omezit skladové zásoby pouze na týdenní objednávkový systém, což by umožnilo přesun skladovaného materiálu do výrobních hal. Vzhledem k nevyužitým místům ve výrobních halách je uložení týdenních zásob reálné. Díky této změně by došlo k odstranění výrazných časových prodlev před zahájením i během výrobního procesu. Skladníci by nemuseli trávit čas dopravováním materiálu ze skladu k výrobním halám. Bližší uložení materiálu k pracovištím by vedlo ke zkrácení výrobního času.

Tato změna by mohla vést také k navýšení výrobní kapacity. Přesunutím skladovaného materiálu do výrobních hal by vzniklo nové místo pro další výrobu. Mohlo by tak dojít k požadovanému plnění poptávek, které jsou momentálně vyšší, než je společnost schopna plnit. Snížením objednávaného materiálu na týdenní bázi by vznikla přehlednější evidence zásob, což by mohlo také kladně ovlivnit výrobu.

12.1 Návrhy pro zavedení metod štihlé výroby

Na základě vyhodnocení analýz a rozhovorů se zaměstnanci bych dále navrhovala zavedení nástrojů štihlé výroby, které by měli kladný dopad napříč celou společností. Jako vhodné nástroje jsem vybrala metodu 5S a metodu Kaizen.

12.1.1 Využití metody 5S

Tento nástroj je třeba využívat, pokud chceme následně zavádět do výroby i metodu Kaizen. Díky tomuto nástroji vzniká čistější pracovní prostředí, nové uspořádání na pracovištích, sebedisciplína a dostatečná informovanost pracovníků o plánech na vykonávanou činnost.

➤ Způsob zavádění metody

Při zavádění této metody do výroby je třeba součinnost jednotlivých zástupců úseků. Je třeba navrhnout konání pravidelných schůzek, kde bude docházet k následnému kontrolování plnění jednotlivých kroků metody. I přes to, že se metoda zavádí do výrobního procesu, je důležitá účast na schůzkách i pověřenými pracovníky z ostatních oddělení, kteří nejsou zatíženi problémy vznikajícími při výrobě, a tudíž mohou do zlepšovacího procesu vnést nové postřehy.

– 1S – separace

Popis aktuálního stavu:

Na základě analýzy pomocí špagetového diagramu došlo ke zjištění, že na pracovišti jsou místa, kde se nachází nepoužívaný materiál a nářadí. Případně jsou tato místa zcela prázdná. Vzhledem k navrhovanému řešení, kdy by mělo dojít k přesunu skladovaného materiálu do výrobních hal, je třeba tyto místa uspořádat tak, aby vznikl prostor pro jeho uložení. Zároveň by mělo dojít ke kontrole regálů s nářadím, zdali se zde nachází pouze nářadí, které montážní dělníci pravidelně používají ke své práci. Nářadí, které pracovníci nepotřebují by bylo z regálů odstraněno.



Obrázek 39 Nepotřebný materiál a nářadí zabírající volné prostory

Popis budoucího stavu:

- Veškeré uložené nářadí se zkontroluje, odstraní se nářadí, které se nevyužívá
 - Dle každodenních činností se zvolí nářadí, které je používáno nejčastěji
 - Nářadí využívané neustále by mělo být uloženo co nejbližší k jednotlivým pracovištím, tak aby jej měli pracovníci vždy po ruce
 - Nářadí, které je používáno jen několikrát za den může být uloženo ve vzdálenějších regálech ve výrobních halách
 - Nářadí, které je potřebné například jen jednou za den lze uložit do místností s regály, které sousedí s výrobními halami
- 2S – systematizace

Aktuální stav:

Během pozorování výrobního procesu vyšlo najevo, že kvůli neuspořádanému nářadí dochází k časovým prodlevám během výroby. Tyto prodlevy vznikají právě při hledání potřebného nářadí, pracovníci nemají určené regály, které by pravidelně používali při práci ani není nářadí uloženo tak, aby bylo jednoduché jej rychle dohledat. Regály s nářadím nejsou pravidelně aktualizované a není zaveden systém jeho uložení.



Obrázek 40 Aktuální uložení nářadí

Budoucí stav:

Během první fáze by došlo k uspořádání míst s uloženým nářadím. Nepotřebné nářadí by bylo odstraněno a následně by došlo k rozřazení nářadí dle jeho využitelnosti během pracovní směny. Následovalo by zavedení systematizace, kdy by bylo určeno každému pracovnímu týmu, které regály s nářadím má pravidelně používat. Jednotlivé týmy by zodpovídaly za své regály s nářadím a udržovali by je v uspořádaném stavu. Stav uloženého nářadí by měli na starost skladníci, kteří by kontrolovali, zda mají týmy k dispozici vše, co potřebují a v případě potřeby by zadali objednávku na obchodní úsek.

- 3S – neustálá čistota

Aktuální stav:

Čistota na pracovištích není udržována na žádné pravidelné bázi. Montážní dělníci nepovažují činnost pravidelného úklidu pracovních míst za důležitou. Proto se na výrobních halách často povalují předměty, který nejsou využívány k výrobě. Vzhledem k znečištěným místům může docházet i ke vzniku nebezpečného prostředí při výrobě, kdy nepotřebné předměty na pracovištích mohou způsobit pracovní úrazy.



Obrázek 41 Nepořádek na pracovišti

Budoucí stav:

Zavedení pravidelného úklidu výrobních hal, pořízení fotodokumentace a následné vizualizace. Tento způsob by pomáhal udržovat pracoviště ve standardizované čisté podobě. Prostředky a pomůcky potřebné k úklidu by byly uloženy na jednom místě, aby byly vždy snadno dohledatelné. Nastupující směna by díky tomuto systému přišla vždy na čisté uspořádané pracoviště.

- 4S – standardizace

Aktuální stav:

Kromě nezavedených standardů ohledně úklidu na pracovištích, které by zaručovaly jejich čistotu, můžeme zmínit ještě další chybějící standardizované činnosti, které by vedli k zlepšení výrobního prostředí.

- Standardizování jednotlivých značek a popisků
- Standardizování pravidelných informací mířící k pracovníkům
- Standardizování tříděného odpadu

Budoucí stav:

Standardizované pracovní prostředí vytváří příjemnější místo pro všechny zaměstnance. Standardizace zaručuje minimální vznik nepořádku a chaosu na pracovišti.

Náradí potřebné k výrobě má své místo uložení, je viditelně označené a montážní dělníci vždy ví, kde jej najdou. Informace ohledně plánované výroby jsou zaměstnancům předávány v pravidelně se opakujících intervalech. Díky tomu pracovníci vždy ví, na co se mají připravit a co je dále čeká. Nové kontejnery pro tříděný odpad by měli zřetelné označení pomocí štítků, které by podporovaly jejich používání.

- 5S – sebedisciplína

Poslední krok se snaží o to, aby nedocházelo k návratům do stavů před zlepšením. Zavádí se pravidelné kontroly, které dohlíží na to, aby vše fungovalo, jak bylo navrženo. Zaměstnanci se učí vzájemné kontroly mezi sebou. Vytváří se karty, které vedou evidenci o vykonaných činnostech a umožňují tak zachování zlepšených stavů.

12.1.2 Využití metody Kaizen

Tuto metodu lze označit jako nezbytnou součást při zavádění štíhlé výroby do podniku. Jedná se o nástroj, který je založený na dlouhodobém trvání a očekávané zisky přichází postupně.

Zavedením tohoto nástroje dojde k zapojení všech zaměstnanců do zlepšovacího procesu. Vzhledem k tomu, že nemá společnost navržen žádný systém odměňování mohlo by také dojít k řešení problému s nedostatečnou motivací stálých zaměstnanců. Ti i na základě rozhovorů potvrdili, že jim chybí při práci motivace. Využívání motivačního systému na základě návrhů na zlepšování by mohlo také přilákat nové zaměstnance.

➤ Způsob zavádění nástroje Kaizen

Implementování tohoto nástroje do podniku může trvat v řádech několika měsíců. Po zavedení je poté důležité si jej udržet na denní bázi. Aby mohlo dojít ke správnému zapojení metody do podniku, je třeba začít s představením 4 kroků, které by měly projít napříč celou společností, všem svým zaměstnancům.

1. Krok – Na začátku metody je důležité upozornit zaměstnance na to, že je důležité sledovat pečlivě dění okolo sebe a naučit se překonat pasivní jednání a začít upozorňovat na objevené problémy, a to i přes to, že se nemusí zapojit do následného řešení.
2. Krok – Během tohoto kroku je třeba zapojit co největší množství zaměstnanců do procesu zlepšování. Úkolem tohoto kroku je dovolit všem zaměstnancům, aby si vyzkoušeli nový styl pracovní náplně a zvykli si na to, že je od nich požadován nový druh aktivity.
3. Krok – Tento krok je už zaměřen na kvalitu zlepšování, jeho přidanou hodnotu a možnost využití. Mělo by již také docházet k cílenému zlepšování vybraných okruhů. Důležité je si uvědomit a upozornit na to i zaměstnance, že se při podávání návrhů na zlepšení nejedná o soutěž v technických zdatnostech.
4. Krok – Poslední krok lze označit za ideální fázi celého procesu. V tomto kroku by mělo docházet od zaměstnanců k návrhům na zlepšování bez nároků na jakékoliv odměňování. Zaměstnanci by si měli sami uvědomovat, že se jedná o pravidelnou činnost, která vede k lepším výsledkům celou společnost.

Představení nové pracovní náplně by proběhlo během domluvených školení s jednotlivými úseky.

➤ Popis podávání a schvalování návrhů

Vedoucí jednotlivých oddělení by měli na starost sbírání návrhů od pracovníků. Pokud by chtěl zaměstnanec podat návrh na zlepšení, dostal by k dispozici formulář, který by musel vyplnit. Do formuláře by udal své jméno a příjmení, popsal by jednoduše čeho se jeho nápad týká, o jaký typ zlepšení se jedná, jaký je stav nyní a jaký by nastal stav po zavedení návrhu – dopad na společnost. Tyto návrhy by dále na základě určené časové frekvence předávali managementu výroby a obchodu.

Management by dále předložené návrhy zaevidoval do tabulky v MS Excel. Na základě širšího posouzení by rozhodl, o jaký typ změny se jedná, zdali se jedná o změnu v technickém nebo ekonomickém úseku. Na základě rozřazení by předal návrh k posouzení jednotlivým vedoucím úseku, kteří by se návrhy zabývali a vyřadili případné nerealizovatelné změny. Vyplnili by příslušný protokol, kde by vyplnili potřebné údaje. Během následujících dní by došlo k prezentování předložených návrhů na pravidelných schůzkách s vedením společnosti. Došlo by k dalšímu posouzení a výběru nejvhodnějších návrhů na základě míry proveditelnosti, udržitelnosti a ekonomických možností. Na základě souhlasů či nesouhlasů s návrhy by se vyplnilo do tabulky a protokolu rozhodnutí, důvod, ekonomická náročnost a doba implementace změny. Po vyplnění protokolu s konečnými verdikty by došlo k informování pracovníků, kteří s návrhy přišli.

➤ Realizování schválených návrhů

Jestliže se jedná o realizování změny, které se netýká žádná finanční náročnost, je provedení snadné a lze tento návrh označit jako uskutečněný Kaizen. Tyto realizované změny by se doplňovali do tabulky, která by byla jednou měsíčně vyvěšena na nástěnce, aby došlo k informování všech zbylých zaměstnanců, na které tato změna nemá například žádný vliv.

Pokud se naopak jedná o změnu, která vyžaduje finanční podporu musí se postupovat jako při jiných nákupech. Požadavek je předán obchodnímu úseku, ten vytvoří danou objednávku, doplní potřebné schválení od managementu a jakmile je objednávka dodána uzavře požadavek jako splněný. V tomto kroku lze změnu opět označit jako uskutečněný Kaizen a doplnit ji do tabulky.

➤ Nový motivační systém

Odměňování zaměstnanců, kteří se zapojí do nového procesu, by nemělo být pouze na základě významnosti navrhovaného zlepšení, ale měl by být oceněn i aktivní přístup, který zaměstnanci vynakládají během předkládání svých návrhů. Systém odměňování zapojených pracovníků by si určil obchodní úsek a následně by si jej nechal schválit od majitelů společnosti.

Zde je uveden příklad, jak by mohlo odměňování pracovníků v praxi fungovat:

- 500 Kč – návrh na změnu je zaevidován do příslušné tabulky
- 1500 Kč – návrh na změnu je předložen majitelům společnosti
- 5000 Kč – návrh na změnu je označen jako uskutečněný Kaizen

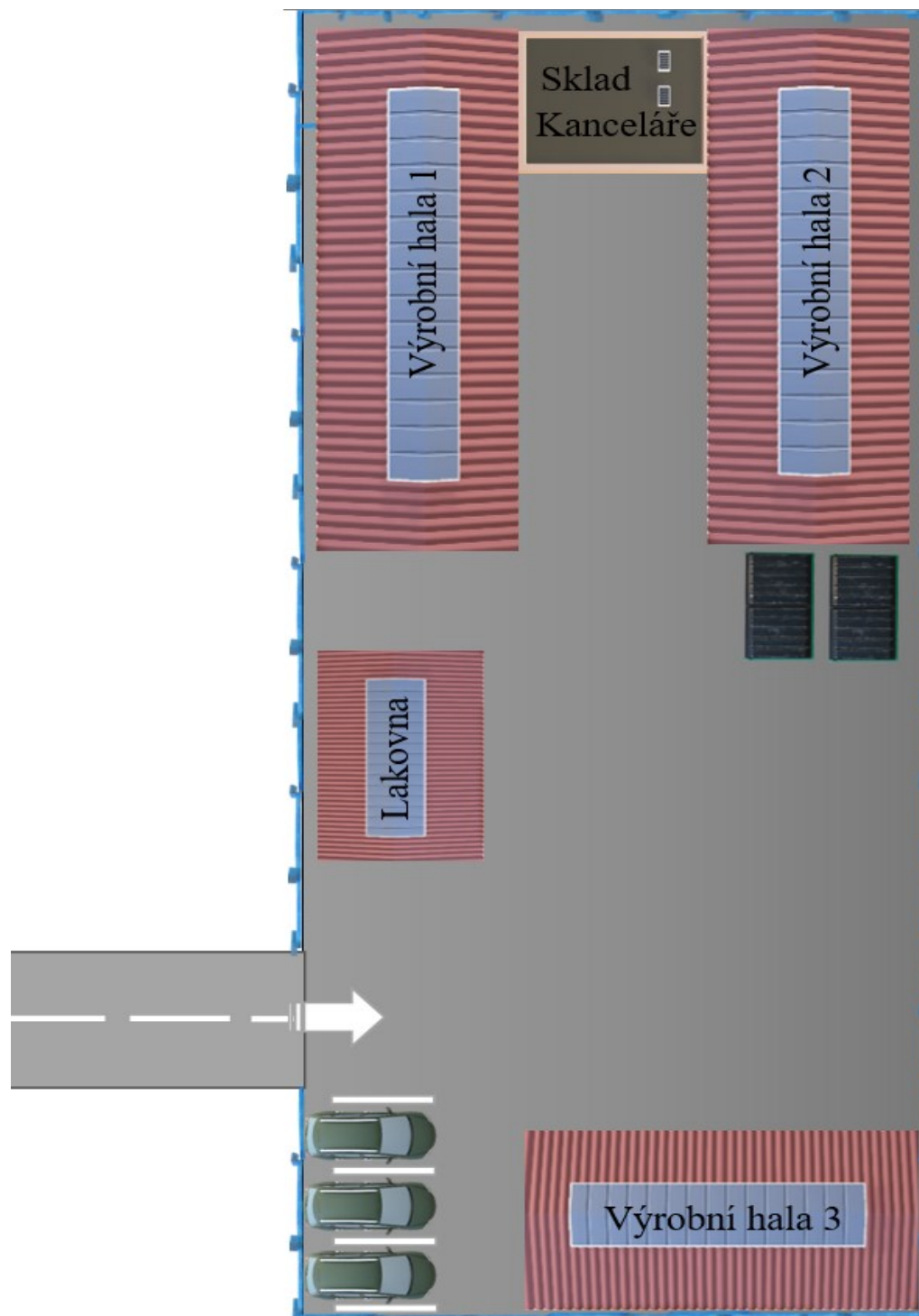
V rámci ročního vyhodnocení by mohli být vyhlášeni 3 zaměstnanci, kteří se nejvíce během roku podíleli na realizovaných zlepšeních. Těm by náležela odměna:

- 3. místo – 15 000 Kč
- 2. místo – 20 000 Kč
- 1. místo – 30 000 Kč

13 ZNÁZORNĚNÍ BUDOUCÍHO STAVU

Po navržených změnách by došlo k následné aktualizaci jednotlivých nástrojů, které byly použity pro analýzu současného stavu.

Navrhovaná změna pro uspořádání pracovišť:



Obrázek 42 Nové rozvržení pracoviště

13.1 Mapování budoucího hodnotové toku

Vzhledem k navrženým změnám by mělo dojít ke zrychlení výrobního procesu, měl by se zkrátit čas přípravy materiálu na jednotlivá pracoviště a mělo by také dojít k minimalizaci časových prodlev mezi jednotlivými operacemi. Díky těmto změnám by měla být společnost schopna vyrábět skutečně poptávané množství kontejnerů. Pokud by společnost začala využívat halu, kde je momentálně umístěn sklad, jako třetí výrobní halu, mohlo by dojít ke zvýšení výroby i dalších kontejnerů.

Délka směny [hod]	Počet směn	Přestávka [min]	Počet dní v měsíci
8	2	30	20

Tabulka 12 Hodnoty pro výpočty

- Výpočty musí být rozšířeny o množství výrobních pracovišť
 - Efektivní náplň (směna) = délka směny – přestávka = $480 - 30 = 450 \text{ min} = 27\,000 \text{ s}$
 - Efektivní náplň (den) = efektivní náplň (směna) * počet směn = $27\,000 * 2 = 54\,000 \text{ s}$ (* 5 pracovišť * 2 výrobní haly)
 - Měsíční poptávka zákazníka = 200 ks
 - Denní požadavek zákazníka = Měsíční poptávka zákazníka / počet dní v měsíci = $200 / 20 = 10 \text{ ks}$
 - Takt zákazníka = efektivní náplň (den) / denní požadavek zákazníka = $540\,000 / 10 = 54\,000 \text{ s}$ (1 pracoviště = 0,5 kontejneru ranní směna, 0,5 kontejneru odpolední směna)
- V jedné výrobní hale by se během ranní a odpolední směny měl na každém pracovišti vyrobit 1 standardní kontejner
- VA index přidávané hodnoty = $46\,800 / 54\,000 = 0,87 * 100 = 87 \%$
- = 87 % výrobního času je výrobku přidána hodnota

Mapa hodnotového toku pak zobrazuje následující aktualizované hodnoty o vypočtených datech výrobního procesu:

Měsíční poptávka	200 ks
Denní požadavek	10 ks
Takt zákazníka	54 000 s / 1 výrobní hala / 1 pracoviště
Doba dodání	Individuální

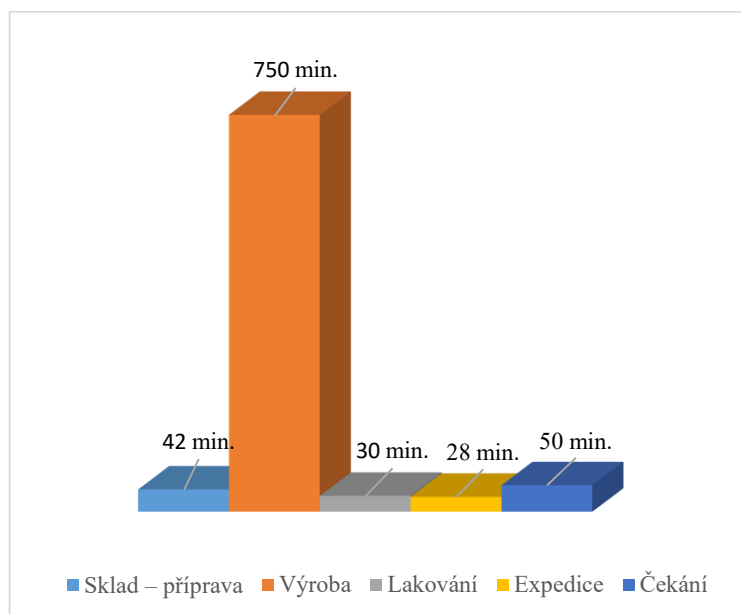
Tabulka 13 Vypočtená data výrobního procesu

Aktuální trvání jednotlivých procesů výroby:

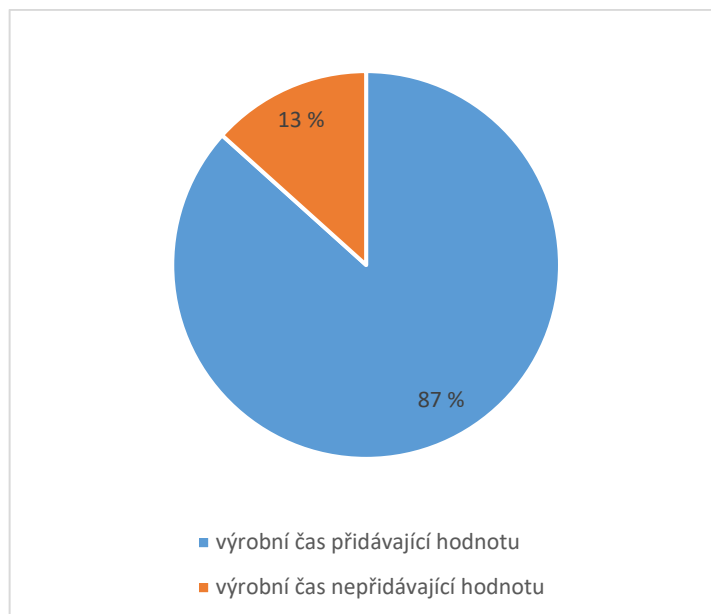
Proces	Doba trvání [min]	Doba trvání [%]
Sklad – příprava	42	4,4
Výroba	750	83,4
Lakování	30	3,3
Expedice	28	3,3
Čekání	50	5,6
Celková doba výroby	900	100

Tabulka 14 Doba trvání jednotlivých kroků

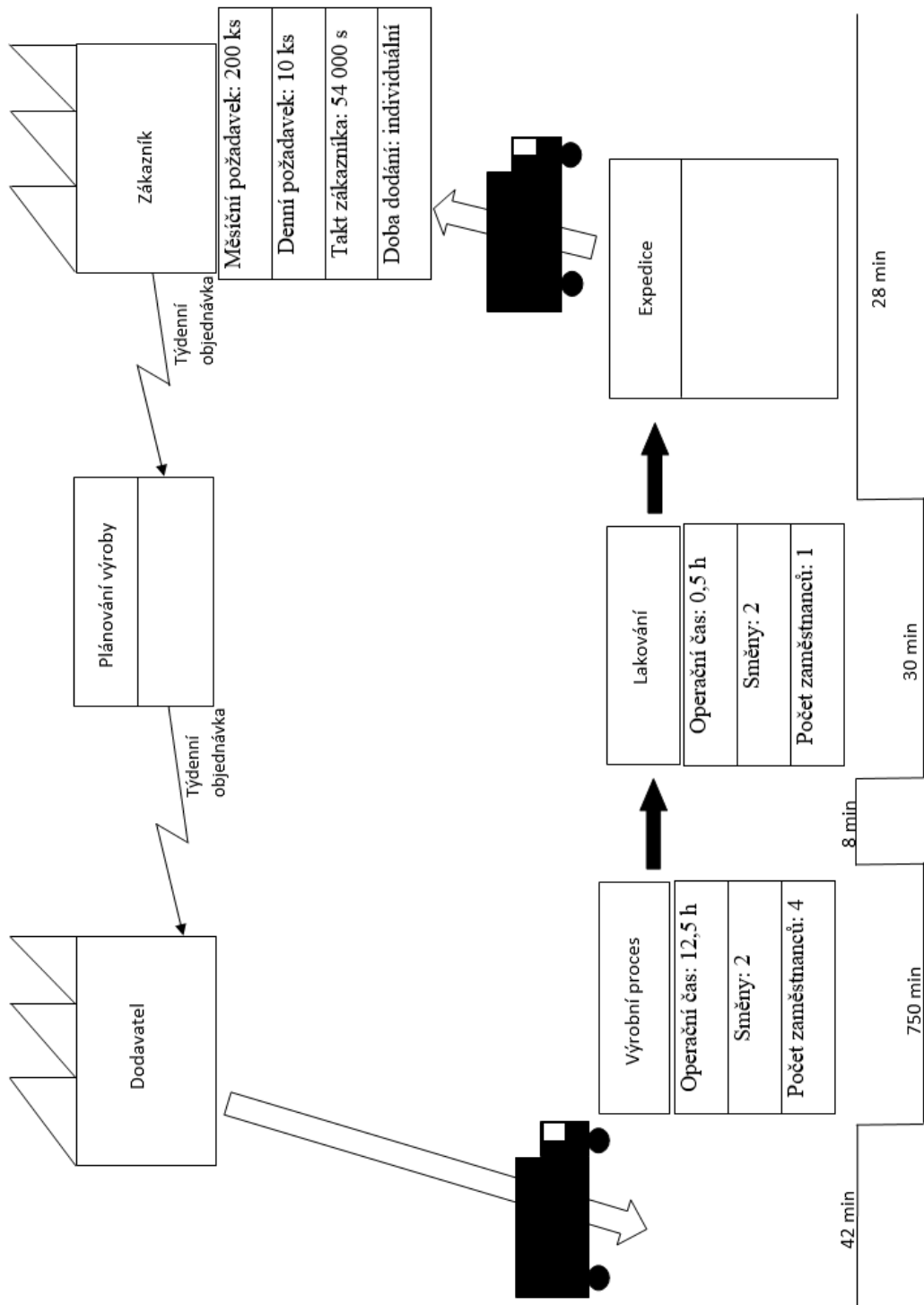
V případě budoucího stavu by se VA index přidané hodnoty rovnal hodnotě 86 %. Dle tohoto výsledku lze říct, že 87 % z celkového času výrobního procesu tvoří přidaná hodnota. Zbýlých 13 % můžeme označit za dobu, kdy není výrobku přidávána hodnota. Na základě analýzy můžeme vyvodit závěr, že pomocí provedených změn by byla společnost schopna vyrábět dostatečné množství kontejnerů a splnila by tak poptávky zákazníků.



Obrázek 43 Časy operací – budoucí stav



Obrázek 44 Přidávající/nepřidávající hodnota – budoucí stav



Obrázek 45 Mapa hodnotového toku budoucího stavu

13.2 ABC analýza budoucího stavu zásob

V tabulce jsou doplněny aktualizovaná data o skladovaném materiálu. Jednotlivé skladové položky jsou zahrnuty do deseti hlavních kategorií. Tyto položky nejsou seřazeny dle kritéria.

Skladové položky	Cena / MJ [Kč]	Cena / 1 kontejner [Kč]	Celková cena týdenních skladových zásob [Kč]
Kovové dílce	77 931,67	101 233,14	5 096 357,00
Plasty	515,60	4 630,44	235 530,00
Izolace	161,30	5 915,78	276 720,00
DTD	2 158,00	12 382,80	617 800,00
Dveře vč. kování	3 634,00	3 634,00	181 700,00
Barva	513,00	3 022,90	167 500,00
Mont. mater.	347,00	817,90	43 320,00
Okno s rolem	9 412,00	9 412,00	470 600,00
Šrouby, nýty	8,04	827,99	43 534,00
Elektromateriál	4 708,70	7 126,80	359 850,00

Tabulka 15 ABC analýza – neseřazeno dle kritéria

Materiálové položky jsou zařazeny do tří kategorií, dle množství použitých financí z kapitálu společnosti. Hlavním kritériem je celková cena v Kč. Položky byly seřazeny dle celkové ceny, a to od nejvyšší po nejnižší. Do kategorie A jsou zařazeny materiálové položky v minimální hodnotě 5 000 000 Kč. V kategorii B jsou materiálové položky v menší hodnotě než 400 000 Kč a větší než 200 000 Kč. Zbývající materiálové položky patří do kategorie C. V následující tabulce jsou položky seřazené dle tohoto kritéria.

Skladové položky	Cena / MJ [Kč]	Cena / 1 kontejner [Kč]	Celková cena měsíčních skladových zásob [Kč]
Kovové dílce	77 931,67	101 233,14	5 096 357,00
DTD	2 158,00	12 382,80	617 800,00
Okno s rolem	9 412,00	9 412,00	470 600,00
Elektromateriál	4 708,70	7 126,80	359 850,00
Izolace	161,30	5 915,78	276 720,00
Plasty	515,60	4 630,44	235 530,00
Dveře vč. kování	3 634,00	3 634,00	181 700,00
Barva	513,00	3 022,90	167 500,00
Šrouby, nýty	8,04	827,99	43 534,00
Mont. mater.	347,00	817,90	43 320,00

Tabulka 16 ABC analýza skladových zásob – budoucí stav

Z tabulky 12 můžeme vyhodnotit závěr, že materiálové položky v kategorii A tvoří 30 % všech skladových zásob a váží se na 70 % celkových financí z kapitálu, který je zavázán vůči veškerým skladovým položkám (celková hodnota kapitálu je 7 492 911 Kč). Materiálové položky zařazené do kategorie B tvoří 30 % všech skladových zásob a váží se na 20 % celkového kapitálu. Položky v kategorii C tvoří 40 % všech skladových zásob a váží se na 10 % celkového kapitálu.

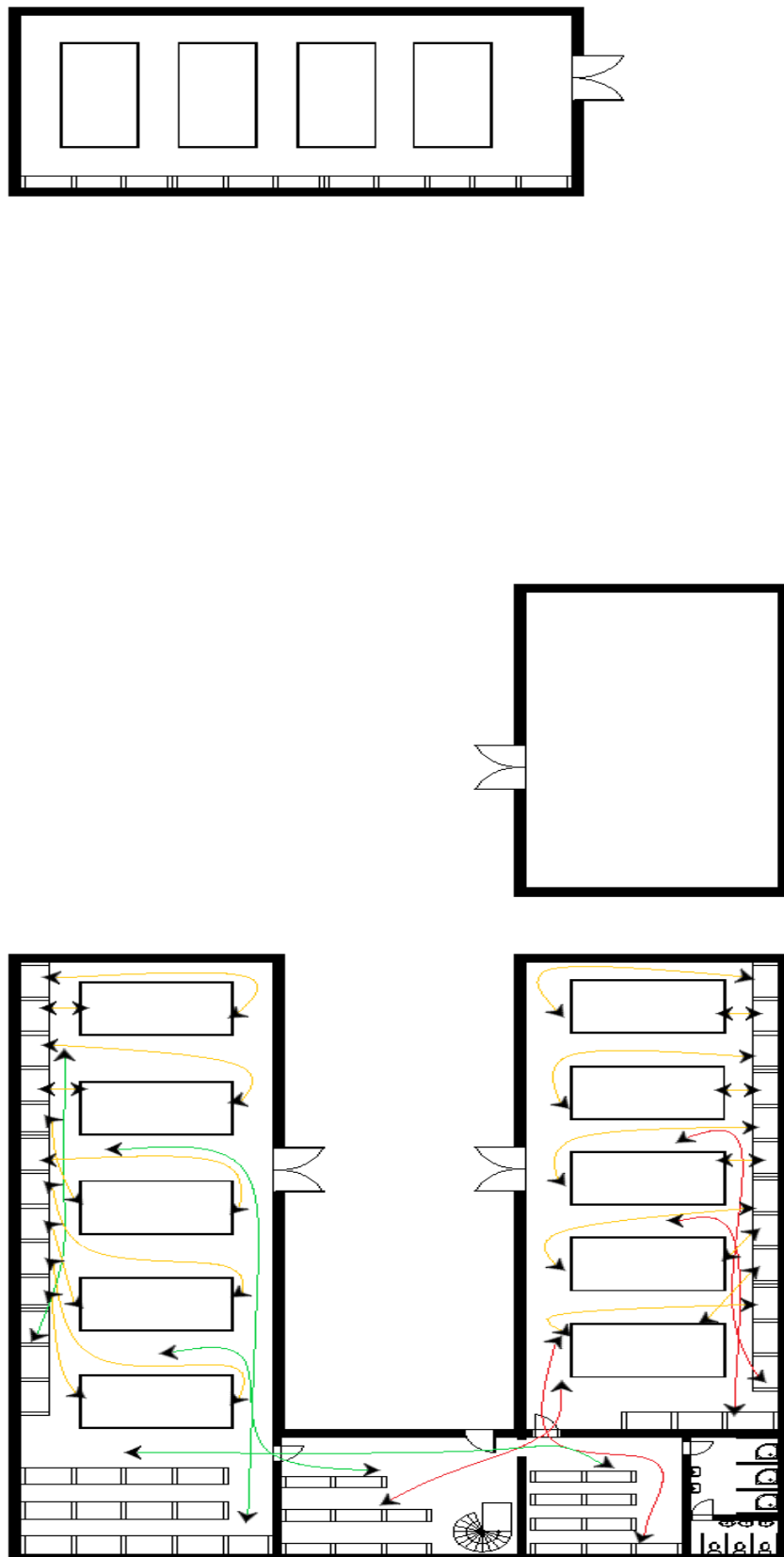
13.3 Špagetový diagram pro budoucí stav

Z mapy budoucího pohybu pracovníků je zřetelné, že časové prodlevy, které vznikaly při přípravě materiálu dopravovaného ze vzdáleného skladu vymizely. Díky přemístění zásob materiálů do výrobních hal se snížil pohyb skladníků a zaplnil se nevyužitý prostor. Pomocí navrhovaných změn by došlo také ke standardizaci pohybu montážních dělníků, kteří by se pohybovali pouze pro náradí k předem přiděleným regálům. Nevznikaly by časové prostoje mezi jednotlivými operacemi při hledání potřebného náradí.

V následujícím diagramu je znázorněn pouze pohyb po výrobní hale 1 a výrobní hale 2. Pokud by došlo k využití prostoru skladu k další výrobě kontejnerů, vznikl by další pohyb montážníků a skladníků ve výrobní hale 3. Aby mohla být tato výrobní hala využívána pro výrobu muselo by dojít k přijetí nových zaměstnaneckých posil.

Rozlišení pohybů zaměstnanců dle barev:

-  Skladník
-  Skladník
-  Montážníci



Obrázek 46 Špagetový diagram budoucího stavu

13.4 Kalkulace budoucího stavu

Měsíční náklady společnosti na výrobu 200 kusů kontejnerů by se dle kalkulace rovnali hodnotě 34 813 204, 08 Kč. Na základě porovnání kalkulace nákladů současného stavu výroby a kalkulace nákladů budoucího stavu výroby by byl rozdíl v nákladech na výrobu v hodnotě 6 962 640,8 Kč. Při výšeni výrobní kapacity by došlo i ke zvýšení zisku společnosti, a to o částku 348 132,04 Kč.

Kovové dílce		20 245 882,00 Kč
Plasty		926 832,00 Kč
Izolace		1 183 430,00 Kč
DTD		2 475 680,00 Kč
Dveře vč, kování		726 800,00 Kč
Barva		605 840,00 Kč
Mont, mater,		163 580,00 Kč
Okno s rolem		1 882 400,00 Kč
Šrouby, nýty		165 598,00 Kč
Elektromateriál		1 425 808,00 Kč
Materiálové náklady celkem		29 801 850,00 Kč
Mzdy		1 210 472,00 Kč
Odvody z mezd	34 %	411 560,48 Kč
Režie	280 %	3 389 321,60 Kč
Náklady celkem		34 813 204,08 Kč
Zisk kalkulovaný z CN	5 %	1 740 660,20 Kč
Kalkulovaná cena		36 553 864,28 Kč
Eur	24,50	1 491 994,46 €

Tabulka 17 Náklady na měsíční výrobu – 200 ks

Pro zajímavost jsem v tabulce níže uvedla náklady spojené se zavedením metody 5S do výrobního podniku. Vzhledem k pozitivnímu vlivu metody při její implementaci na výrobu je zřejmé, že výsledkem kalkulace je nízká finanční náročnost, kterou by byla společnost schopna akceptovat.

Název	MJ	Cena [Kč]	Množství	Náklady celkem
Regál 1800 x 1500 x 600 mm	Ks	2 490,00	20	49 800,00
Účast pracovníků	hod.	220,00	32	7 040,00
Papír kancelářský	Ks	0,30	30	9,00
Černobílý tisk	Ks	4,00	10	40,00
Barevný tisk	Ks	12,00	20	240,00
Popisovatelná, magnetická tabule	Ks	3 980,90	2	7 961,80
Lepicí páska transparentní	Ks	19,36	8	154,88
Oboustranná lepicí páska	Ks	18,15	8	145,20
Laminovací fólie	Ks	2,79	10	27,90
Laminovačka	Ks	1 549,00	2	3 098,00
Magnetická samolepicí páska	m	20,00	2	40,00
Celkem				68 556,78 Kč

Tabulka 18 Finanční náročnost implementace metody 5S

ZÁVĚR

Hlavní úkolem diplomové práce bylo ve vybraném podniku odhalit možné příčiny, které mají negativní vliv na výrobní proces.

Na základě provedené analýzy současného stavu výrobního procesu bylo zjištěno, že nejvíce času, který nepřidává výrobku hodnotu je čekání. Jedná se o časové prodlevy, které vznikají mezi jednotlivými výrobními operacemi. Tyto prodlevy vznikají například při dodání materiálu ze vzdáleného skladu nebo při dohledávání náradí ve výrobních halách.

Pomocí mapy hodnotového toku vyšlo najevo, že celková doba výroby jednoho standardního kontejneru se pohybuje okolo 1125 minut, 80 % tohoto času je výrobku přidaná hodnota a zbylých 20 % je čas, který nepřidává konečnému výrobku žádnou hodnotu. Díky ABC analýze došlo k sumarizaci zásob materiálu ve skladu a bylo zjištěno že na měsíční zásoby je využita částka z kapitálu společnosti ve výši 14 512 806,60 Kč. Špagetovým diagramem byl prokázán nadbytečný pohyb skladníků, ale také montážních dělníků.

V úvodu diplomové práce byly stanoveny hypotézy, které bylo nutné prověřit, zdali je můžeme považovat za platné či nikoliv. Jak hypotéza hlavní, tak i dvě hypotézy vedlejší byly pomocí analytických nástrojů ověřeny a následně potvrzeny.

Pomocí analytických nástrojů se ukázalo, že největší problém tvoří vzdálenost skladu s materiálem, proto bylo navrženo, aby se snížily měsíční zásoby na týdenní a došlo k přesunutí skladových zásob do výrobních hal. Díky tomuto opatření by došlo ke zrychlení výrobního procesu, snížila by se výrazně doba přípravy materiálu, která celkově zpomalovala výrobu. Díky této změně by také vznikl nový prostor, který by mohl být například využit jako další výrobní hala, tudíž by došlo ke zvýšení výrobní kapacity. Jako další možnost se nabízí, aby byl tento volný prostor využit na výrobu kovových rámu díky čemuž by se společnost nemusela nadále spoléhat na externí firmu, která tyto rámy momentálně dodává. Tato varianta by byla ekonomicky náročnější, neboť by museli být nakoupeny potřebné nástroje pro výrobu rámu a museli by být přijati noví zaměstnanci s potřebnou kvalifikací. Výhodou by byla nezávislost při výrobě, možnost prodeje rámu dalším konkurenčním firmám a budoucí návratnost investice díky vlastní výrobě.

Dalším vhodným řešením, které by vedlo ke zrychlení výroby by bylo zavedení metody 5S. Díky této metodě by vznikla čistá a uspořádaná pracoviště v obou výrobních halách.

Časové prodlevy, které vznikaly při hledání potřebného nářadí pro výrobu by byly minimalizovány. Na základě předběžné kalkulace bylo ověřeno, že zavedení této metody do výroby není příliš ekonomicky náročné. Predikce částky za implementaci metody 5S byla vypočítána na 68 557 Kč.

Vzhledem k současné situaci podniku bych také navrhla implementování metody Kaizen. Díky této metodě by vznikl v podniku nový motivační a odměňovací systém, který by pomohl udržet stávající zaměstnance a zároveň by mohl přilákat nové chybějící zaměstnance zvenčí. Výrobní týmy by mohly být posíleny o nové členy a došlo by díky tomu k dalšímu zrychlení výrobního procesu.

V rámci navrhovaných změn byla provedena analýza budoucí stavu výroby. Výroba jednoho kontejneru standardního typu by se pohybovala v čase okolo 900 minut, 87 % tohoto času by byla výrobku přidána hodnota a zbylých 13 % by byl čas, který nepřidává konečnému výrobku žádnou hodnotu. Výrobní kapacita by se navýšila na 200 kusů kontejnerů za měsíc, což by odpovídalo minimální hodnotě poptávané zákazníky. Využitím prostoru bývalého skladu k další výrobě by mohla být výrobní kapacita navýšena ještě více. Snížením zásob materiálu na týdenní bázi by se využívala z kapitálu společnosti částka okolo 7 492 911 Kč.

Při porovnání kalkulace nákladů na výrobu současného a budoucího stavu výroby bylo prokázáno, že pomocí zavedení navrhovaných opatření by došlo k nárustu zisku o částku 348 132 Kč. Ještě vyšší zisk by společnost získala, pokud by nový vzniklý prostor využila k vlastní výrobě kovových rámu, které by používala jak pro svoji potřebu, tak pro distribuci dalším společnostem, které nejsou schopny si tyto rámy vyrábět sami.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BLECHARZ, Pavel. Základy moderního řízení kvality. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978-80-86929-75-0.
- [2] NANDA, Vivek. Quality Management System Handbook for Product Development Companies [online]. CRC Press, 2005 [cit. 2022-02-19]. ISBN 9781420025309. Dostupné z: doi:10.1201/9781420025309
- [3] ELBERT, Mike. Lean production for the small company. Boca Raton, FL: CRC Press, c2013. ISBN 9781439877791.
- [4] FORD, Henry a Samuel CROWTHER. Můj život a dílo: principy úspěchu muže, který dal světu kola. Přeložil Petr MEČÍŘ. Liberec: Stair jumper, 2018. ISBN 978-80-907289-0-5
- [5] BAŤA, Tomáš. Švec pro celý svět. Praha: Melantrich, 1991. Memoáry (Melantrich). ISBN 80-7023-106-8.
- [6] LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press, 2007. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-72-61-173-7.
- [7] BARTOŠ, Vladimír. Řízení a optimalizace výrobních procesů: Štíhlá výroba [online]. [cit. 2010-8-6]. Dostupné z: <https://businessworld.cz/business-řízení-podniku/řízení-a-optimalizace-vyrobnich-procesu-stihla-vyroba-6398>
- [8] NICHOLAS, John M. Lean production for competitive advantage: a comprehensive guide to lean methods and management practices. 2nd edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business, [2018]. ISBN 9781498780889.
- [9] JACKSON, Thomas L. Implementing a Lean Management System. Portland, Oregon: Productivity Press, 1996. ISBN 9781563270857.
- [10] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
- [11] BRUNNER, Franz J. Japanische Erfolgskonzepte: KAIZEN, KVP, lean production management, total productive maintenance, shopfloor management, Toyota production System, GD3 - lean development. 4. überarbeitete Auflage. München: Carl Hanser, [2017]. ISBN 978-3-446-45428-6.
- [12] HELMOLD, Marc. Lean Management and Kaizen: Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management. New York: Springer, 2020. ISBN 978-3030469801
- [13] ALARCÓN, Luis. Lean Construction. New York: Taylor & Francis, 1997. ISBN 9054106484.

- [14] BURIETA, Ján. Metóda 5S: Základy štíhlého podniku. Žilina: IPA Slovakia, 2013. ISBN 978-80-89667-04- 8.
- [15] ROTHER, Mike a John SHOOK. Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA. Boston: Lean Enterprise Institute, 2003. ISBN 978-0966784305
- [16] ROHAC, Tomas a Martin JANUSKA. Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study. *Procedia Engineering* [online]. 2015, 100, 520-529 [cit. 2022-02-07]. ISSN 18777058. Dostupné z: doi:10.1016/j.proeng.2015.01.399
- [17] ONG, Hong Yeow, Chen WANG a Nurshuhada ZAINON. Integrated Earned Value Gantt Chart (EV-Gantt) Tool for Project Portfolio Planning and Monitoring Optimization. *Engineering Management Journal*. 2016, 28(1), 39-53. ISSN 1042-9247. Dostupné z: doi:10.1080/10429247.2015.1135033
- [18] WILSON, James M. Gantt charts: A centenary appreciation. *European Journal of Operational Research* [online]. 2003, 149(2), 430-437 [cit. 2022-02-07]. ISSN 03772217. Dostupné z: doi:10.1016/S0377-2217(02)00769-5
- [19] SHARMA, Parveen a Sandeep SINGHAL. Design and evaluation of layout alternatives to enhance the performance of industry. *OPSEARCH* [online]. 2016, 53(4), 741-760 [cit. 2022-02-07]. ISSN 0030-3887. Dostupné z: doi:10.1007/s12597-016-0257-6
- [20] SODOMKA, Petr. Informační systémy v podnikové praxi. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1200-4.
- [21] PEACH, Robert W., Bill PEACH a Diane S. RITTER. Příručka 9000/2000: kapesní průvodce pro uplatňování systémů kvality podle normy ISO 9001:2000 (odpovídá ČSN EN ISO 9001:2001). Praha: Česká společnost pro jakost, 2002. Memory jogger. ISBN 80-02-01514-2.
- [22] MENG FAN-CHAO, ZHAN DEN-CHEN a XU XIAO-FEI. Business component identification of enterprise information system: a hierarchical clustering method. In: *IEEE International Conference on e-Business Engineering (ICEBE'05)* [online]. IEEE, 2005, 2005, s. 473-480 [cit. 2022-02-18]. ISBN 0-7695-2430-3. Dostupné z: doi:10.1109/ICEBE.2005.32
- [23] PETROZZO, Daniel P. a John C. STEPPER. *Successful Reengineering*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1994. ISBN 978-0471286028.
- [24] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2007. *Management v informační společnosti*. ISBN 978-80-247-2252-8.
- [25] ALMEIDA, A. a J. CUNHA. The implementation of an Activity-Based Costing (ABC) system in a manufacturing company. *Procedia Manufacturing* [online]. 2017, 13, 932-939 [cit. 2022-02-18]. ISSN 23519789. Dostupné z: doi:10.1016/j.promfg.2017.09.162

[26] QUESADO, Patricia a Rui SILVA. Activity-Based Costing (ABC) and Its Implication for Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [online]. 2021, 7(1) [cit. 2022-02-18]. ISSN 2199-8531. Dostupné z: doi:10.3390/joitmc7010041

[27] FIBÍROVÁ, Jana a Libuše ŠOLJAKOVÁ. Hodnotové nástroje řízení a měření výkonnosti podniku. Praha: ASPI, 2005. ISBN 80-7357-084-x.

[28] FEKRAT, Ali M. The Conceptual Foundations of Absorption Costing, *The Accounting Review* [online]. Apr. 1972, vol. 47, no. 2, s. 351-355 [vid. 2015-04-11]. ISSN 1558-7967

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

€	Euro
CRM	Customer Relationship Management
ČSN EN ISO	Česká verze evropské normy
ERP	Enterprise Resource Planning
hod.	Hodina
ICT	Information and Communications Technology
IS	Information System
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just in Time
Kč	Koruna česká
KPI	Key Performance Indicators
ks	Kus
MIFA	Material and Information flow analysis
MIFD	Material and Information flow diagrams
min.	Minuta
MJ	Měrná jednotka
mm	Milimetr
PVC	Polyvinylchlorid
QM	Quality Management
QMS	Quality Management System
s	Sekunda
SCM	Supply chain Management
TOC	Theory of Constraints
VSM	VSM Value Stream Mapping

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Princip řízení Baťova podniku – 8S	17
Obrázek 2 Snížení zásob kolem procesů pomocí JIT	18
Obrázek 3 Vývoj efektivity.....	20
Obrázek 4 Zvýšení zisku za pomoci zvýšení ceny	22
Obrázek 5 Zvýšení zisku za pomoci snížení nákladů	22
Obrázek 6 Koncepce 3MU	24
Obrázek 7 Vliv 3MU	26
Obrázek 8 Kaizen.....	27
Obrázek 9 Přístup kaizenu	28
Obrázek 10 Průběh kaizenu	29
Obrázek 11 Kroky 5S	30
Obrázek 12 Systematizace uložených předmětů	31
Obrázek 13 Zavedení 5S.....	32
Obrázek 14 Standard pracovního oděvu.....	33
Obrázek 15 Kontejnery na tříděný odpad	34
Obrázek 16 Používané symboly VSM.....	36
Obrázek 17 Příklad Ganttova diagramu.....	38
Obrázek 18 Příklad špagetového diagramu	39
Obrázek 19 Řídící a podpůrné procesy výroby	42
Obrázek 20 Finanční dopad při zpožděné reakci.....	43
Obrázek 21 Informační řazení dle organizačních stupňů podniku	44
Obrázek 22 Lorenzova křivka.....	48
Obrázek 23 Ukázka standardního kontejneru	53
Obrázek 24 Uspořádání pracovišť	55
Obrázek 25 Struktura společnosti	56
Obrázek 26 Ukázka kontejneru na zakázku.....	62
Obrázek 27 Rám standardního kontejneru.....	64
Obrázek 28 Zaizolování stěn kontejneru	65
Obrázek 29 Dokončený kontejner před lakováním	65
Obrázek 30 SWOT analýza vybrané společnosti	66
Obrázek 31 Vyhodnocení pozitivních vlastností společnosti	68
Obrázek 32 Vyhodnocení negativních vlastností společnosti	70
Obrázek 33 Obrazce použité v diagramu.....	74
Obrázek 34 Vývojový diagram.....	75

Obrázek 35 Časy výrobních operací	76
Obrázek 36 Přidávající/nepřidávající hodnota.....	76
Obrázek 37 Mapa hodnotového toku pro současný stav	77
Obrázek 38 Špagetový diagram – současný stav	81
Obrázek 39 Nepotřebný materiál a nářadí zabírající volné prostory	86
Obrázek 40 Aktuální uložení nářadí	87
Obrázek 41 Nepořádek na pracovišti	88
Obrázek 42 Nové rozvržení pracoviště.....	93
Obrázek 43 Časy operací – budoucí stav	95
Obrázek 44 Přidávající/nepřidávající hodnota – budoucí stav	96
Obrázek 45 Mapa hodnotového toku budoucího stavu	97
Obrázek 46 Špagetový diagram budoucího stavu.....	101

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozvoj Štíhlé výroby	15
Tabulka 2 Metody štíhlé výroby	24
Tabulka 3 Klasické metody reengineeringu	46
Tabulka 4 Porovnání klasických metodik reengineeringu.....	46
Tabulka 5 Kroky projektu.....	47
Tabulka 6 Hodnoty pro výpočty	72
Tabulka 7 Vypočtená data výrobního procesu	72
Tabulka 8 Doba trvání jednotlivých kroků výroby.....	73
Tabulka 9 Neuspořádané položky ABC analýzy	78
Tabulka 10 ABC analýza materiálových položek	79
Tabulka 11 Měsíční náklady na výrobu – 160 ks	82
Tabulka 12 Hodnoty pro výpočty	94
Tabulka 13 Vypočtená data výrobního procesu	95
Tabulka 14 Doba trvání jednotlivých kroků	95
Tabulka 15 ABC analýza – neseřazeno dle kritéria.....	98
Tabulka 16 ABC analýza skladových zásob – budoucí stav	99
Tabulka 17 Náklady na měsíční výrobu – 200 ks.....	102
Tabulka 18 Finanční náročnost implementace metody 5S	103

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Seznam zásob materiálu

Příloha P II: Formulář – návrh Kaizen

Příloha P III: Protokol Kaizen

PŘÍLOHA P I: SEZNAM ZÁSOB MATERIÁLU

Název	MJ	[Kč]	Množství / 1 kontejner	[Kč]	Skladové množství	Celkem [Kč]
KOVOVÉ DÍLCE		77 931,67		101 143,14		5 742 197,60
Rám - dle rozpisu	Ks	66 925,00	1,0	66 925,00	40	2 677 000,00
Obvodový panel boční	Ks	4 523,87	2,0	9 047,74	80	361 909,60
Obvodový panel dveřní	Ks	2 205,60	1,0	2 205,60	40	88 224,00
Obvodový panel okenní	Ks	2 401,60	1,0	2 401,60	40	96 064,00
Zapuštěný kastl na CEE	Ks	180,00	2,0	360,00	450	81 000,00
Okenní lišta svíslá Pz 0,55	Kg	75,00	2,0	150,00	500	37 500,00
Rýnka dveřní a okenní Pz	Kg	120,00	2,0	240,00	500	60 000,00
Parapet	Ks	120,00	1,0	120,00	250	30 000,00
Plech opláštění Pz 0,55	Ks	765,00	17,0	13 005,00	2000	1 530 000,00
Plech VSŽ 10011, l=5680	m2	300,00	20,0	6 000,00	2000	600 000,00
Plech odvětrání Pz 0,55	Ks	142,00	2,0	284,00	700	99 400,00
Odvětrací mříž plast.	Ks	29,60	2,0	59,20	500	14 800,00
Krycí plech na trapéz	Ks	125,00	2,0	250,00	500	62 500,00
Hřebenová lišta	Bm	19,00	5,0	95,00	200	3 800,00
PLASTY		515,60		4 630,44		910 250,00
Novodur pr. 63	Bm	28,00	10,6	296,80	1600	44 800,00
Pe - folie	Kg	53,90	7,1	382,69	1500	80 850,00
Podlahovina 1,5	m ²	157,00	16,2	2 543,40	3000	471 000,00
Okapové lišty	Bm	29,00	34,0	986,00	6000	174 000,00
Svařovací šňůra PVC	Kg	222,00	0,2	44,40	50	11 100,00
Profil H10 - bílý	Bm	8,70	30,5	265,35	5000	43 500,00
Profil F	Bm	9,00	10,2	91,80	5000	45 000,00
Profil U	Bm	8,00	2,5	20,00	5000	40 000,00
IZOLACE		161,30		5 915,78		1 291 000,00
Isover - 60 mm	m ²	69,30	46,6	3 229,38	10000	693 000,00
Isover - 80 mm	m ²	92,00	29,2	2 686,40	6500	598 000,00
DTD		717,00		15 741,90		2 529 500,00
Cetris	m2	449,00	15,9	7 139,10	2500	1 122 500,00
DTD 10x2070	m2	134,00	15,9	2 130,60	2500	335 000,00
DTD 10x2070	m2	134,00	48,3	6 472,20	8000	1 072 000,00
Dveře vč. kování		3 634,00		3 634,00		726 800,00
Dveře ZK	Ks	1 650,00	1,0	1 650,00	200	330 000,00
Zárubně RP - 1	Ks	1 450,00	1,0	1 450,00	200	290 000,00
Vložka	Ks	102,00	1,0	102,00	200	20 400,00
Kování (klíky, štíty)	Sada	420,00	1,0	420,00	200	84 000,00
Dveřní doraz komplet	Ks	12,00	1,0	12,00	200	2 400,00
BARVA		513,00		3 022,90		355 500,00
Ředidlo	Kg	56,00	7,0	392,00	1000	56 000,00
Colorwest	Kg	142,00	15,2	2 158,40	1000	142 000,00
Tužidlo	Kg	270,00	1,5	405,00	500	135 000,00
Odmašťovadlo	Kg	45,00	1,5	67,50	500	22 500,00

Mont. mater.		347,00		817,90		133 400,00
Disperzní lepidlo	Kg	80,00	6,5	520,00	1000	80 000,00
Silikon bílý	Ks	61,00	2,0	122,00	200	12 200,00
PU tmel	Ks	85,00	1,5	127,50	200	17 000,00
Tmel Rapid	Kg	121,00	0,4	48,40	200	24 200,00
Okno s rolem		9 412,00		9 412,00		1 505 920,00
Rolo 1800	Ks	6 287,00	1,0	6 287,00	160	1 005 920,00
Okno 1800 x 1200	Ks	3 125,00	1,0	3 125,00	160	500 000,00
Šrouby, nýty		8,04		827,99		82 964,00
Trhací nýt 4x10	Ks	0,50	690,0	345,00	11000	5 500,00
Trhací nýt 4,8x20x16 (strop)	Ks	0,98	48,0	47,04	7700	7 546,00
Vrut 5x30 DTD (rozvaděč)	Ks	0,18	10,0	1,80	1600	288,00
Krytka na strop. nýt	Ks	0,26	45,0	11,70	7000	1 820,00
Šroub 6x40 podlaha	Ks	0,85	75,0	63,75	12000	10 200,00
Trhací nýt 4,8x20x16(stěna)	Ks	0,98	180,0	176,40	29000	28 420,00
Krytka na nýt (stěna)	Ks	0,26	90,0	23,40	14500	3 770,00
Vrut 4 x 30 na dtd	Ks	0,10	90,0	9,00	14000	1 400,00
Šroub na okna 6 x 100	Ks	1,60	10,0	16,00	1600	2 560,00
TEKX 6,3 x 38 s pryž. podl.	Ks	1,10	48,0	52,80	7700	8 470,00
TEKX 6,3 x 38 do rámu	Ks	0,70	78,0	54,60	12500	8 750,00
Šroub samořez. 4,5 x 70	Ks	0,53	50,0	26,50	8000	4 240,00
Elektromateriál		4 708,70		7 126,80		1 235 275,00
Zemnicí kabel prům.6	Bm	24,00	3,00	72,00	500	12 000,00
Zemnicí šroub M18 - komplet	Ks	7,50	2,00	15,00	350	2 625,00
Kabel NYM - J 3x1,5 světlá	Bm	15,60	18,10	282,36	3000	46 800,00
Kabel NYM - J 3x2,5 zásuvky	Bm	23,90	30,20	721,78	5000	119 500,00
Kabel NYM - J 5 x 6	Bm	92,60	4,60	425,96	800	74 080,00
Krabice Kaiser 9063-01	Ks	16,50	4,00	66,00	700	11 550,00
Krabice rozv. Hager. 12 mod.	Ks	310,00	1,00	310,00	200	62 000,00
Lišta	Ks	21,00	1,00	21,00	200	4 200,00
Fi - schalter 25A/0,03	Ks	615,00	1,00	615,00	200	123 000,00
Jistič 10A	Ks	52,00	1,00	52,00	200	10 400,00
Jistič 16A	Ks	52,00	2,00	104,00	350	18 200,00
Zářivka 1x36 W	Ks	730,00	2,00	1 460,00	350	255 500,00
Trubice 36W	Ks	45,00	2,00	90,00	350	15 750,00
Starter	Ks	9,00	2,00	18,00	350	3 150,00
Vypínač ELSO	Ks	68,00	1,00	68,00	200	13 600,00
Kolebka	Ks	10,00	1,00	10,00	200	2 000,00
Zásuvka 220 V ELSO	Ks	55,50	3,00	166,50	500	27 750,00
Jednorámeček	Ks	15,90	4,00	63,60	700	11 130,00
CEE WW 130 zásuvka	Ks	93,80	1,00	93,80	200	18 760,00
CEE WW 630 přívodka	Ks	120,00	1,00	120,00	200	24 000,00
Wago svorka	Ks	3,40	7,00	23,80	1200	4 080,00
Zemnicí spojka	Ks	68,00	1,00	68,00	200	13 600,00
Topidlo 2kW	Ks	2 260,00	1,00	2 260,00	160	361 600,00

PŘÍLOHA P II: FORMULÁŘ – NÁVRH KAIZEN

Návrh Kaizen

Č. XXX

(Navrhovatel nevyplňuje)

Technický úsek / obchodní úsek

(Navrhovatel nevyplňuje)

Datum podání:

Jméno a příjmení navrhovatele:

Posuzovatel:

(Navrhovatel nevyplňuje)

Název navrhované změny:

Současný stav:

Návrh na zlepšení:

Budoucí stav:

