

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Analýza procesu výroby a návrhy na jeho zefektivnění

**Analysis of the production process and proposals for its
streamlining**

Lukáš Kubička

Plzeň 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Analýza procesu výroby a návrhy na jeho zefektivnění“

vypracoval/a samostatně pod odborným dohledem vedoucí/vedoucího bakalářské práce
za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 25.4.2022

.....

podpis autora/autorky

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval mé vedoucí práce paní Ing. Evě Jelínkové za odborné a cenné rady při tvorbě této bakalářské práce. Poděkování také patří mé nejbližší rodině, která mě podporovala nejen při tvorbě závěrečné práce, ale i po celé roky studia. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Toman Mladějovice s. r. o., které mi umožnila využít jejich firemní data ke zpracování této práce. A na závěr bych také rád poděkoval mému dlouholetému příteli Matějovi Bejticovi za společné roky strávené u studia.

Obsah

Úvod.....	9
Cíle	10
1 Teoretická část.....	11
1.1 Historie	11
1.2 Toyota production systém (TPS)	11
1.3 Charakteristika výrobního procesu	12
1.4 Lean management	14
1.4.1 Zdroje plýtvání.....	16
1.5 Principy lean managementu.....	17
1.5.1 Define value.....	18
1.5.2 Map value stream	18
1.5.3 Create flow	19
1.5.4 Establish pull	19
1.5.5 Pursuit perfection	19
1.6 KAIZEN	20
1.7 Just in time (JIT)	21
1.8 KANBAN	22
1.9 POKA – YOKE.....	23
1.10 Metoda 5S	24
1.10.1 SEIRI (třídít):.....	25
1.10.2 SEITON (uspořádat)	26
1.10.3 SEISO (čistit).....	26
1.10.4 SEIKETSU (standardizace) a SHITSUKE (disciplína)	27
1.11 Kontinuální výrobní tok.....	27

1.11.1	Line balancing.....	27
1.11.2	Takt time (TT).....	28
1.11.3	Cycle time (CT)	28
2	Praktická část.....	30
2.1	Představení společnosti.....	30
2.2	Historie	30
2.3	Organizační struktura	30
2.4	Charakteristika společnosti	31
3	Analýza současného stavu	33
3.1	Lidské zdroje.....	33
3.2	Ekonomická návratnost plodin.....	34
3.3	Výrobní program.....	37
3.4	Výrobní kapacita	38
3.5	Současná situace výrobní linky.....	39
3.6	Popis současného výrobního procesu.....	39
3.7	Silné a slabé stránky procesu	40
3.8	Analýza cycle time před návrhem.....	40
3.9	Identifikace úzkých míst.....	41
4	Nový návrh řešení a reorganizace výrobního procesu	44
4.1	Popis návrhu výrobního procesu.....	44
4.2	Návrh CT s novým systémem přijímání brambor.....	45
4.3	ROI (Return of investment)	46
4.4	Přínosy z navrhovaného řešení	48
	Závěr	50
	Seznam použitých zdrojů	51
	Seznam tabulek.....	53

Seznam obrázků	54
Seznam zkratek	55
Abstrakt	56
Abstract	57

Úvod

V dnešní době je zlepšování efektivity procesů v průmyslových podnicích jeden z nejdůležitějších způsobů, jak získat konkurenční výhodu na trhu. Díky konkurenci a nástupu nových, někdy lepších podnikových filozofií a technologií je nutné hledat stále nové způsoby efektivního vedení průmyslového podniku. Právě tyto nové způsoby mohou podniku výrazně pomoci optimalizovat výrobní proces a mohou vylepšit hospodářský výsledek.

Obecně lze konstatovat, že výrobní proces se skládá z několika výrobních operací a činností v nichž a mezi nimi mohou vznikat určité neefektivity. Za výsledek celého procesu lze považovat hotový výrobek, který při své tvorbě projde několika dílčími operacemi. Efektivita celého výrobního procesu se později promítne na konečné hodnotě pro zákazníka a své finální hodnotě na trhu. Vysoké neefektivity je nutné včas odstranit, aby nedocházelo k nežádoucím situacím, které zapříčiní nežádoucí ztráty pro podnik a následnou nevýhodu vůči konkurenci.

Podle rešerše odborné literatury je v teoretické části popsán pojem procesní řízení, ze kterého vychází filozofie LEAN management neboli štíhlá výroba, která úzce souvisí s výrobním systémem Toyota (TPS). Dále jsou popsány základní metody a nástroje štíhlé výroby jako je KAIZEN, JIT, 5S a další, které pomáhají s odstraňováním neefektivit a snižováním ztrát ve výrobním procesu.

V praktické části je popsán a následně rozebrán výrobní proces v zemědělském podniku, který produkuje konzumní brambory. Podnik patří mezi úspěšné podniky, který se snaží využívat nejmodernější stroje a techniky, nicméně to neznamená, že by měli přestat nadále inovovat a zdokonalovat výrobní proces. Konkrétním problémem výrobního procesu je, že kvůli zvolenému postupu u první poloviny procesu, nelze využít plný potenciál pytlovací linky a vznikají velké prostoje jak techniky, tak i zaměstnanců a tím se zbytečně zvyšují náklady celého procesu. Na základě teorie jsou jednotlivé operace analyzovány a následně je navrženo nové řešení. Hlavním z důvodů návrhu optimalizace výrobního procesu je snížení nákladů a zrychlení celého procesu.

Cíle

Cílem této bakalářské práce je optimalizovat způsob přebírání a pytlování brambor. Ve výrobním procesu je nutné vhodně zvolit jednotlivé operace, které zapříčiňují nechtěné prostoje, zanalyzovat je a na základě této analýzy navrhnout možné řešení, které zvýší efektivitu při pytlování brambor. Nové řešení jsou realizovány za účelem snížení nákladů, zvýšení objemu produkce a snížení potřebného počtu sezónních zaměstnanců, které musí podnik každoročně hledat. Závěr práce je zjištění všech dopadů tohoto řešení na výrobní stav, výpočet úspory ročních výrobních nákladů a výpočet nové výrobní kapacity pytlovací linky.

1 Teoretická část

1.1 Historie

V začátcích lidské civilizace lze jednoduše nalézt prvopočátky managementu. Můžeme předpokládat, že při výstavbě pyramid nebo ostatních staveb musela existovat určitá hierarchie. Při vývoji civilizace byla potřeba vytvořit řád a seznam pravidel, které byly klíčem k úspěchu nad nepřítelem.

Až později v 19. století vznikla potřeba účelově nadefinovat různé etapy vedení podniku. Základní teorii managementu střídal psychologicko-sociální přístup, kvalitativní přístup, funkční přístup a systémové přístupy, které jsou předchůdci moderního procesního řízení (Truneček, 1999).

Změna funkčního řízení na procesní řízení se vyvolala vlivem masové produkce, kdy si koncoví zákazníci měli každý své specifické požadavky. K záměně za procesní řízení došlo kvůli nedostatkům funkčního řízení. Zatímco funkční řízení se soustředí převážně na výsledek, procesní přístup sleduje nejen výsledek, ale i celý průběh procesu. Analýzou každé činnosti a operace lze úspěšně optimalizovat celý výrobní proces a tím zajistit uspokojení všech potřeb zákazníků (Truneček, 1999).

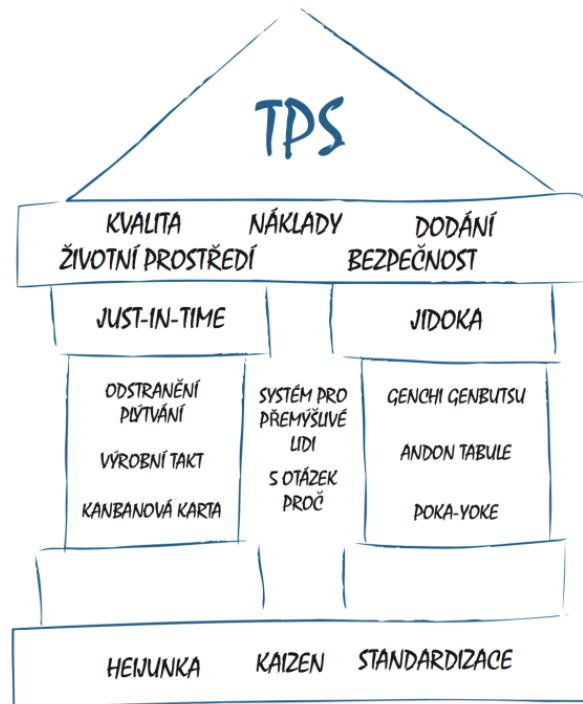
1.2 Toyota production systém (TPS)

Krátce po druhé světové válce v 50. letech byl japonský průmysl utlumen, a bylo potřeba získat novou a lepší pozici na trhu vůči světu. V té době byla společnost Toyota menší podnik zaměřený na výrobu nákladních automobilů. V té době byl v USA výhradní a velice úspěšným výrobcem osobních automobilů Henry Ford, který inspiroval společnost Toyota natolik, že také začala vyrábět osobní automobily. Obrovský úspěch společnosti Toyota získal výrobní ředitel Taiichi Ohno, který začal s implementací zeštíhlovacích technik na výrobní činnost a posunul společnost Toyota do konkurenceschopné pozice (Košturiak & Frolík, 2006).

Taiichi Ohno v knize Toyota production systém: beyond large-scale production na začátku vysvětluje proč je Toyota tak prosperující a stabilní firma. Popisuje, že zkrácení času a odstraněním nežádoucích činností se zvyšuje efektivita celého výrobního procesu od objednávky až do příjmu hotovosti (Ohno & Bodek, 1988). Liker píše „Taiichi Ohno

považoval za zásadní druh plýtvání nadprodukcí, jelikož ta způsobuje největší podíl plýtvání. Vyrábět více než chce zákazník při jakékoliv operaci ve výrobním procesu nutně vede k růstu zásob kdekoliv v procesu“ (Liker, 2007, str. 29). Košturiak (2006) též říká, že plýtvání je vše, co společnosti zvětší náklady, ale nepřidá však žádnou hodnotu.

Obrázek 1: Toyota production system



Zdroj: Toyota materiál handling CZ, s. r. o., (n.d.)

1.3 Charakteristika výrobního procesu

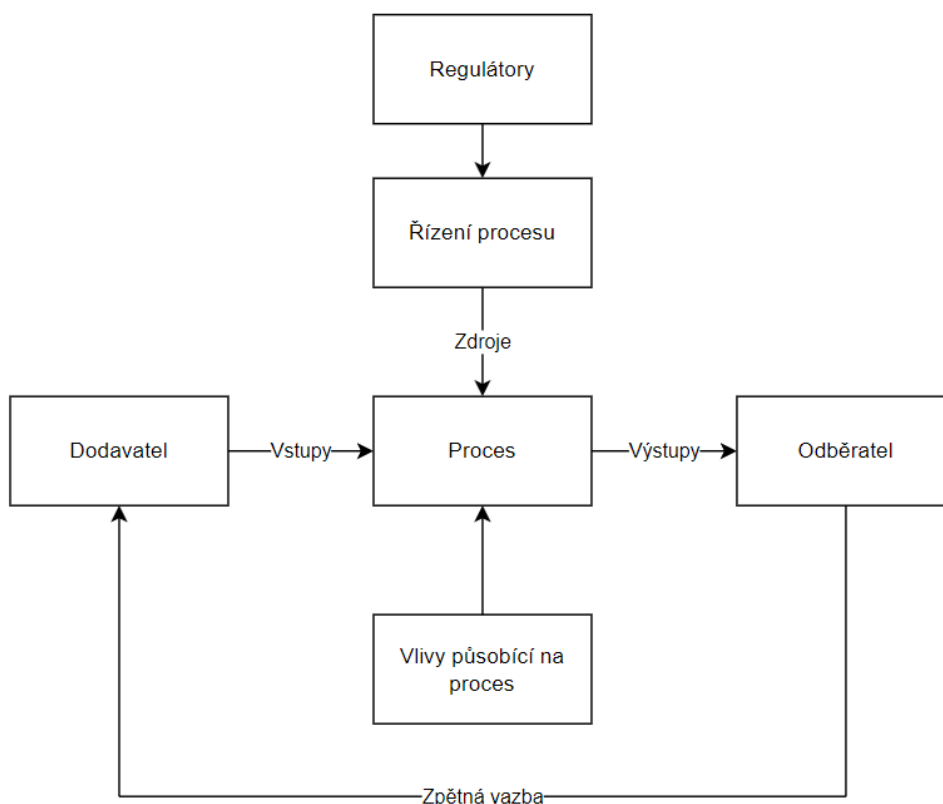
Výrobní proces je skupina operací se vzájemným časem, které přinášejí přidanou hodnotu. Tyto opakovatelné operace směřují vždy k dosažení požadovaného cíle společnosti. Výrobní proces je určován vstupními předměty, výstupy a dobou trvání. Vstupy jsou během operací přeměňovány na výstupy. To znamená, že na vstupu výrobního procesu jsou položky nutné pro provedení procesu, např. zařízení a nástroje, energie, suroviny, materiál a také pracovní síla zaměstnanců. Jako výstup procesu se udává výsledný produkt, který je určený konečnému spotřebiteli. Výstup značí ukončení výrobního procesu. Veškeré podnikové procesy jsou určovány vlastníkem procesu, který je po celou dobu činnosti zodpovědný za jeho výkonnost. Regulátory procesu jsou definovány jako soubor norem nezbytné k realizaci produktu, který je určen zákazníkovi. Proces je dále ovlivněn různými vlivy. Velmi časté jsou vlivy náhodné.

Jsou označovány jako vlivy vnitřní, to znamená takové, které nelze kompletně vyloučit, nicméně je lze částečně omezit. Dále se mohou objevit vlivy identifikovatelné. Tyto vlivy se vyskytují pouze v malé míře. Lze je předvídat a mohou tedy být omezeny. Například se jedná o postupné opotřebení pracovních nástrojů. Pro výrobní proces je nutné vymezit pracovní postupy, potřebné zdroje k realizaci procesu a také chování pracovníků ve výrobním procesu. Silnou stránkou výrobního procesu jsou hlavně poskytnuté informace. Díky těmto informacím lze výrobní procesy optimalizovat. Optimalizace výrobního procesu je důležitá a neopomenutelná, má velký význam pro prosperitu společnosti, zvyšování produktivity a konkurenční výhody (Lukasík a kol., n.d.). Obr. 2 graficky znázorňuje výrobní proces.

Existují 3 druhy výrobních procesů:

1. hlavní procesy,
2. výrobní procesy,
3. podpůrné procesy (Lukasík a kol., n.d.).

Obrázek 2: Model výrobního procesu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

1. Hlavní procesy

Hlavními procesy by se dali nazvat takové procesy, které napomáhají ke vzniku přidané hodnoty a jsou pro společnost klíčové. Jelikož hlavní procesy generují společnosti zisky, je nutné tyto procesy neustále monitorovat a vylepšovat. Hlavní procesy ve společnosti jsou snadno identifikovatelné, ale velmi často je jedná o procesy velmi náročné. Jedná se především o procesy týkající se zákazníků, například návrh a vývoj produktu, poté jeho výroba a následné dodání zákazníkovi. Hlavní procesy se vyznačují svou jedinečností v různých společnostech (Lukasík a kol., n.d.).

2. Řídící procesy

Řídící procesy jsou činnosti společnosti, které jsou potřeba pro její chod. Tyto procesy samy o sobě nepřinášejí společnosti žádný přímý zisk. Například se jedná o procesy jako jsou plánování, vytváření strategie, systém zlepšování, audit atp. (Lukasík a kol., n.d.).

3. Podpůrné procesy

Podpůrné procesy opět nepřinášejí společnosti přímý zisk, avšak pro společnost jsou velice důležité, jelikož bez existence podpůrných procesů by nemohly fungovat hlavní procesy. Tyto procesy vytvářejí prostředí pro úspěšnou realizaci hlavních procesů. Podpůrné procesy jsou například Human Resource, nákup materiálu apod. (Lukasík a kol., n.d.).

1.4 Lean management

Jelikož se trh a technologie výroby velmi rychle a neustále vyvíjejí a zákazníci mají každý své unikátní požadavky, je nutné, aby se výrobní společnosti tomuto trendu přizpůsobily. Pokud tak neučiní, je možné, že ztratí své tržní místo. Velice důležité je naslouchat přání zákazníků a snažit se je co nejpřesněji vyplnit. Během řízení štíhlé výroby je nejdůležitější zapojit management společnosti a všechny zaměstnance společnosti jako celek a přizpůsobit tomu komplexní myšlení (Košturiak & Frolík 2006).

Ve světové i domácí literatuře můžeme najít velké množství definic, které se týkají filozofie lean management. V české literatuře se často tento koncept označuje jako štíhlá výroba, štíhlé řízení, popř. řízení štíhlé výroby. Jak může název napovídat, lean management je souhrn všech možných pravidel a postupů, které pomáhají hledat a

odstraňovat činnosti ve výrobním procesu, které nepřidávají žádnou hodnotu výrobku nebo službě (Svozilová, 2011).

Košťuriak a Frolík (2006) udávají, že takzvaná „štíhlost“ znamená, že při výrobě děláme jen takové činnosti, které jsou nutné, musí se udělat správně a napoprvé a rychleji než ostatní, přičemž máme menší náklady. Tito autoři pro štíhlou výrobu zdůrazňují, že se nejedná jen o redukci nákladů, ale i o maximalizaci přidané hodnoty pro zákazníka.

Tuček a Bobák (2006) mají velmi podobný názor, ale udávají ještě jeden cíl lean managementu navíc. Jedná se o spokojenost zákazníka a o co největší snahu uspokojit jeho požadavky, protože jednou z nedůležitějších podmínek úspěšného podnikání je spokojený zákazník.

Další charakteristiku přidal Keřkovský (2009). Všichni pracovníci ve výrobním procesu mají značnou zodpovědnost. Je nutné, aby dbali na vysokou jakost výrobního procesu a také mají zodpovědnost za komplexní chod výroby. To znamená, že pracovník je oprávněn pozastavit chod výroby při výskytu poruchy.

Zde se může projevit rozdíl mezi lean managementem a „klasickým“ managementem. Košťan a kol. (2006) považuje ten klasický management jako množinu praktik, teorií a nástrojů, které jsou potřeba k dosažení konkrétních podnikatelských záměrů. Z této definice chápeme management jako proces neustálého plánování, kontrolování a řízení lidí, které v rámci náplně své práce vykonává manažer. Na rozdíl od toho lean management deleguje určité pravomoci na řídicí pracovníky nižší úrovně a zároveň svěřuje větší pravomoci a odpovědnost podřízeným pracovníkům. Důležití jsou zde manažeři v první linii, kteří jsou oprávněni hlídat a hodnotit své podřízené zaměstnance. Ti jsou podněcováni k neustálému zlepšování se a k lepším pracovním výkonům (Dědina & Odcházal, 2007). Lang (2007) mluví o dopadu lean managementu na styl organizační struktury ve společnosti, protože implementací lean managementu vzniká potřeba flexibilnější organizační struktury, které zvládnou reagovat na nové potřeby zákazníků a na nově vzniklé tržní podmínky. Znakem společnosti, která zavedla lean management bývá plošší hierarchická struktura, ve které museli být některé stupně odstraněny tak, aby se dosáhlo větší samostatnosti zaměstnanců v rozhodování a řešení některých nestandardních situací.

Na základě těchto definic můžeme říct, že lean management je soubor metod a principů, které jsou zaměřeny na odstraňování činností, které při tvorbě výrobků nebo služeb

nepřinášejí žádnou přidanou hodnotu pro zákazníky (Womack & Jones, 2003). Poté jsou tyto činnosti pomocí nástrojů lean managementu nahrazeny jinými procesy za procesy, které přidanou hodnotu vytvářejí nebo jsou úplně odstraněny. Ačkoli jsou názory jednotlivých autorů mírně odlišné, shodují se na odstraňování činností bez přidané hodnoty a na důležitosti zákazníka.

Dále je důležité odstranit plýtvání veškerými zdroji. Avšak tento způsob nesmí být chápán jako nekonečné a agresivní snižování nákladů, když je takto chápán, tak je odsouzen k zániku (Keřkovský, 2009).

1.4.1 Zdroje plýtvání

Je definováno **7 zdrojů plýtvání**, japonsky **MUDA**:

1. Plýtvání zásobami

Jako zásoby jsou zde považovány materiály, polotovary, dokončené výrobky nebo nedokončené výrobky, které nenavysílají přidanou hodnotu produktu. Pokud jsou tyto položky uloženy ve skladovacích prostorech zbytečně dlouho nebo je tam uloženo nadbytečné množství, vážou na sebe zbytečné náklady. Nadbytečné zásoby dokončených i nedokončených výrobků jsou způsobeny nadprodukcí (Imai, 2005).

2. Nadprodukce (Over-production)

Nadprodukce znamená, že je vyprodukováno více výrobků, než je potřeba. Kvůli tomu dochází k plýtvání velkého množství materiálu, lidských zdrojů, energetických zdrojů, dále je naplněno větší množství skladovacích kapacit, které by jinak mohly být využity k uskladnění rezerv a tím vším se zvyšují také provozní náklady (Imai, 2005).

3. MUDA zpracování (Over-processing)

Over-processing je nadbytečné zpracování nebo vyšší jakost, než požadoval zákazník. Jedná se tedy o všechny činnosti, které zákazník nepožadoval a nechce je kvůli tomu zaplatit (Imai, 2005).

4. Plýtvání zbytečnými pohyby

Do tohoto typu plýtvání se zahrnuje všechny pohyby pracovníků, který není nutný ke zvýšení hodnoty výrobků. Z tohoto důvodu je důležité správně uspořádat výrobní prostor tak, aby pracovníci měli vše po ruce a jejich nadbytečné pohyby eliminovat (Imai, 2005).

5. MUDA časových prostožů

Do této kategorie patří všechny prostoje zapřičiněné zbytečnými pohyby pracovníků, nedostatkem materiálu pro výrobu, nerovnoměrné vytižení jednotlivých pracovišť nebo poruchou zařízení (Imai, 2005).

6. MUDA dopravy

Zde se jedná především o zbytečné přesuny dokončených výrobků a materiálu. Během přepravy existuje riziko poškozění či ztráty a také může být ohrožena bezpečnost pracovníka (Imai, 2005).

7. Plýtvání opravami a zmetky

Při nežádoucí výrobě zmetkových výrobků je nutno tyto zmetky neprodleně odstranit. Tím samozřejmě dochází k plýtvání energií a materiálu. Jelikož opravy defektních výrobků mají se sebou spojené zbytečné náklady, je nutné a žádoucí tomuto předcházet. Například by mohl být nainstalován automatický mechanismus, který by při zjištění defektu ihned upozornil obsluhu (Imai, 2005).

Aby mohla být společnost definována jako „štíhlá“, je nezbytné se zaměřit pouze na takové aktivity, které přinášejí vysokou přidanou hodnotu. Tyto aktivity musí být provedeny s co nejnižšími náklady a v co nejkratším čase, s tím, že absolutní správnost činnosti musí být docílena bezprostředně napoprvé. Při splnění těchto podmínek se zvedne výkonnost a produktivita společnosti. Jde o filozofii co možná nejkvalitněji produkovaných výrobků při nízkých nákladech (Imai, 2006).

Štíhlá výroba využívá nástroje jako například KANBAN, KAIZEN, 5S. V řízení štíhlé výroby se používá tzv. „tažný systém“. Jedná se o to, že pracovníci v jedné výrobní fázi, musí zajistit všechny potřeby, následující výrobní fáze. Díky tomuto systému se minimalizují náklady a časy potřebné na výrobu. Aby nedocházelo k působení zdrojů plýtvání, je nutné výrobní proces nepřetržitě kontrolovat a průběžně vylepšovat (Keřkovský, 2009).

1.5 Principy lean managementu

Při implementaci filozofie lean managementu je důležité brát v potaz pět základních principů této filozofie, které ve své knize uvádí Womack a Jones (2003). Tyto principy byly původně určeny pro primárně výrobní podniky, ale v dnešní době je možné tyto

principy aplikovat i na ostatní odvětví. Liker (2004) ve své knize uvádí, že ze zavedení principů lean může profitovat každý, ale nesmí přitom jen napodobit systémy společnosti Toyota, ale musí si vytvořit nové systémy, které budou vyvinuty přímo na potřeby daného podniku. Těmto potřebám by podnik měl přizpůsobit zavedení konkrétních principů a nástrojů.

Obrázek 3: Základní principy lean managementu



Zdroj: Do (2017)

1.5.1 Define value

K lepšímu pochopení prvního principu je vhodné si nejprve definovat pojem hodnota. Hodnota je aktivita, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. Činnosti, které přidávají hodnotu můžeme popsat jako ty, které chce zákazník, jsou provedeny napoprvé a správně (díky tomu dochází k redukci plýtvání) (Do, 2017). Stěžejní je tedy zjistit veškeré skryté potřeby zákazníka a co doopravdy požaduje. Při zavádění lean managementu je naprosto nezbytné správné stanovení hodnot (Vlček, 2002).

1.5.2 Map value stream

Identifikace a mapování hodnotových toků je druhý princip lean managementu, díky čemuž je možné získat pohled na to, jaký proces přidává zákazníkům hodnotu a který nepřidává (Womack & Jones, 2003). Cílem je identifikovat činnosti pomocí hodnot zákazníků jako referenčního bodu, které těmto hodnotám přispívají. Za plýtvání jsou považovány ty činnosti, které žádnou hodnotu zákazníkům nepřinášejí. Mapování hodnotových toků patří k základním nástrojům lean managementu (Do, 2017).

1.5.3 Create flow

Cílem tohoto principu je zajistit, aby tok zbývajících kroků probíhal bez problémů, bez přerušení a bez zpoždění a s tvorbou minimálních prostojů mezi jednotlivými činnostmi, které na sebe navazují. Je možné využít metod rekonfigurace výrobních kroků, vizuální kontroly, vyrovnání pracovní zátěže, školení zaměstnanců nebo metody Poka – Yoke (Do, 2017).

1.5.4 Establish pull

Jako jedno z největších plýtvání jsou považovány zásoby. Cílem systému tahu je redukovat zásoby výrobků a rozpracované výroby a zároveň získat informace a potřebné materiály k hladkému průběhu práce (Do, 2017).

Základem systému pull je myšlenka o produkci takového množství výrobků, které žádá zákazník. Zákazník tedy vytváří podnět k „protáhnutí“ zakázek celým procesem. Tímto se výrazně zmenší riziko neprodaných zásob výrobků, protože se vyrábí takové množství, které požaduje zákazník. Ve výrobním procesu se za zákazníky dají považovat i jednotliví pracovníci podniku, protože si mezi sebou předávají materiály, polotovary, informace apod. a vytvářejí tak mezi sebou poptávku. Mezi hlavní výhody systému pull patří zkracování průběžných dob a snížení výrobních nákladů, které vyplývají ze snížení mezioperačních zásob (Keřkovský, 2009).

Opak systému pull je systém push (systém tlaku), který nejprve určí objem produkce výrobků na každé období, které je následně naskladněno a až po jejich dokončení se plánuje jejich odbyt. Tento systém v sobě skrývá velké riziko, kterým jsou neprodané zásoby, což navyšuje náklady na uskladnění (Váchal & Vochozka, 2013).

1.5.5 Pursuit perfection

zavedení předchozích principů lean managementu ještě není konec. Další krok k dokonalosti je nejdůležitější. Díky ní se stává lean thinking a nepřetržité zlepšování procesů součástí organizační struktury. Důležité je, aby se v tomto kroku zapojil každý zaměstnanec podniku a usiloval o dokonalost během výroby pomocí neustálé eliminace plýtvání a zlepšování kvality výrobků (Do, 2017).

Pro podnik je žádoucí rozvíjet v zaměstnancích kreativní myšlení, probudit v nich touhu po zlepšování se a učit se novým způsobům. Jednou z filozofií optimalizace procesu,

pomocí které se může dosáhnout zlepšení a zvýšení úspor je proces neustálého zlepšování – KAIZEN (Liker, 2004).

1.6 KAIZEN

Filozofie KAIZEN pochází z Japonska. Jedná se o metodu nepřetržitého vylepšování všech procesů, které ve společnosti probíhají po menších, ale častějších krocích. Tato strategie se týká jak nejvyššího managementu společnosti, tak i všech pracovníků na nižších pozicích. To znamená, že aby funkce KAIZENU správně fungovala, musí být zapojeni všechny osoby v celé společnosti. Pro pracovníky je nejdůležitější se ne naučit pracovat v týmu, zlepšit si komunikaci a rozvíjet si své řešitelské dovednosti a své analytické myšlení. Cílem této filozofie je kompletní zapojení pracovních týmů a získání tak co největší počet nápadů na zlepšení procesů. Filozofie KAIZEN v podstatě říká, že nic není dokonalé a vše lze neustále zlepšovat. To znamená, že žádná operace není po jejím zlepšení dokonalá, jelikož i tato úroveň, i když momentálně splňuje současné požadavky, se za čas stane nedostatečnou a proces bude nutné dále zlepšovat. V podstatě se jedná o eliminaci veškerých zdrojů plýtvání (Imai, 2007), (Vytlačil, 1999).

KAIZEN zahrnuje například tyto činnosti:

- zaměření na požadavky zákazníků,
- kompletní kontrola kvality,
- automatizace,
- zajištění disciplíny zaměstnanců v celé infrastruktuře,
- systém návrhů na zlepšení výrobních procesů,
- kompletní údržba výrobních zařízení,
- KANBAN,
- JIT,
- zvyšování kvality a produktivity,
- nulový počet vadných produktů,
- vývoj,
- dobré vztahy napříč společnostmi (Imai, 2005).

KAIZEN je proces s kontinuálním průběhem, nejde tedy o výrazné změny, ale o změny postupné a neustálé. Je potřeba vynaložit značné úsilí pro jejich udržení. Pro

implementaci a realizaci této filozofie do společnosti nejsou nutné žádné speciální technologie, ale stačí mít chuť dále rozvíjet potenciál společnosti i sebe sama a mít tvůrčí myšlení (Imai, 2005).

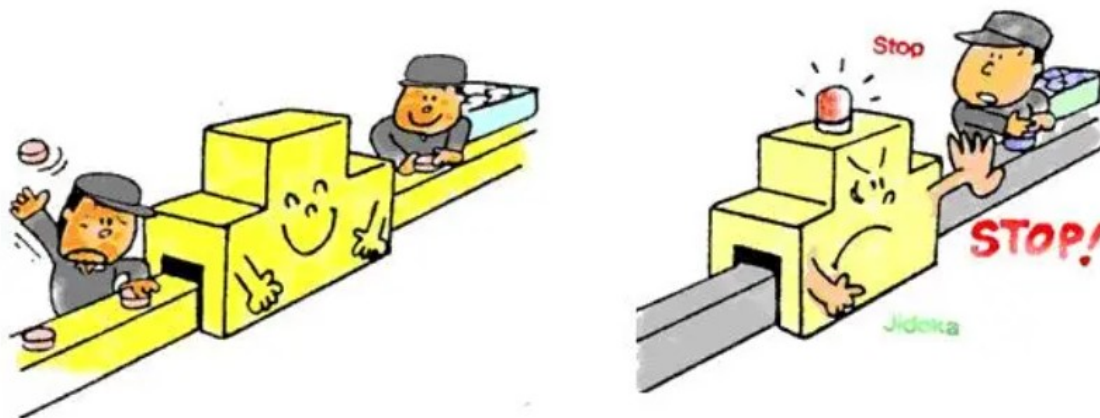
1.7 Just in time (JIT)

Metoda JIT, znamená v překladu „právě včas“ a řadí se mezi významné a velmi často využívané technologie v logistice, které napomáhají k dlouhodobému zlepšování výrobního procesu. Použitím této filozofie jsou odstraněny všechny činnosti ve výrobní proces, které nezvyšují přidanou hodnotu. To znamená eliminace všeho, za co zákazník nechce platit. Je to právě zákazník, který určuje, co pro něj je přidaná hodnota tím, že definuje množství, čas, cenu, kvalitu a místo dodání. Základní koncepcí JIT je omezení nadměrných zásob materiálů a výrobků a vyrábět tolik výrobků, kolik je požadované množství, v požadovaném čase, dodaný na požadované místo za co nejnižších nákladů. To znamená, že se vyrábí přesně takové množství, které je pro daný výrobní proces nutné, co nejefektivněji. Během výroby je zabezpečen plynulý tok materiálu, informací a výrobků. Implementací metody JIT do výrobního procesu dochází především k:

1. omezování zásob,
2. zvýšení produktivity výrobního procesu,
3. minimalizaci nákladů ve výrobním procesu,
4. nižším nárokům na velikosti výrobních prostorů,
5. maximalizaci jakosti výrobků,
6. zvyšování a udržování konkurenceschopnosti společnosti (Lambert, 2000).

Značnou hrozbou pro společnost může být již zmiňované plýtvání. Pro odstranění této hrozby se společně s JIT zavádí tzv. JIDOKA, což v překladu znamená autonomizace. Jde o metodiku, která se využívá k eliminaci všech problémů ve výrobě. To znamená, že když se do výroby dostane poškozený materiál, vyrobí se vadný výrobek, nebo pokud se výrobní zařízení porouchá, automatický mechanismus na danou poruchu upozorní a na základě toho je výrobní linka zastavena. Po přerušení výroby je klíčové zanalyzovat situaci a objevit ohlášené problémy co nejdříve, vše ostatní důkladně zkontrolovat a daný problém co nejrychleji napravit (Imai, 2005).

Obrázek 4: JIDOKA



Zdroj: „Jidoka: koncept“ (2010)

1.8 KANBAN

Filozofie KANBAN může patřit k významným nástrojům řízení výroby. Tuto filozofii poprvé využila japonská firma Toyota. Tento nástroj se nejčastěji využívá v opakující se sériové výrobě. Tento název by se nechal přeložit jako „karta“ nebo „štítek“. Do označení KANBAN také zpravidla patří prázdné boxy, přepravky, zásobníky nebo vozíky. Je to jakýsi nástroj komunikace ve výrobním prostředí (Imai, 2007).

Princip metody spočívá v dodání materiálu v okamžiku, kdy to výrobní proces potřebuje. KANBAN je nástroj, který využívá principu pull, to je princip tahu. To znamená, že se doplňuje pouze to, co se spotřebuje výrobním procesem. Pokud nevznikla objednávka materiálu, nemůže dojít ani k výrobě. Bezpodmínečným požadavkem pro KANBAN je materiálový a informační tok. Základ metody je tvorba samořídících okruhů, do kterých patří dvě výrobní stanoviště, mezi nimiž se předávají kanbanové karty. Tyto karty se předávají pokaždé s objednaným materiálem, na základě čehož se následně doplní chybějící materiál. To znamená, že když na některém z pracovišť začne docházet materiál, tak to pracoviště musí vytvořit kanbanovou kartu k objednání materiálu, kterou musí předat dohromady s vyprázdněným zásobníkem na místo, které je určeno k doplnění materiálu. Na tomto místě se přepravka naplní určeným množstvím a vrátí se zpátky na pracoviště určené dle náležitostí kanbanové karty. Důležitá je plynulost výroby, nesmí dojít k jejímu zastavení. V doplněném množství nesmí být žádné vadné kusy. Na kanbanové kartě musí být následující náležitosti: (Keřkovský, 2009), (Lambert, 2000)

- označení materiálu,
- množství požadovaného materiálu,
- číslo kanbanové karty,
- místo doplnění materiálu,
- popřípadě může obsahovat vizuální ukázkou materiálu (Lambert, 2000).

Nutné zásady pro efektivní funkci:

1. v každém zásobníku může být v jednom okamžiku maximálně jedna kanbanová karta,
2. v případě neexistence poptávkové karty nesmí být dodán požadovaný materiál,
3. množství dodávaného materiálu nesmí být větší, než je uvedeno v kartě,
4. kanbanové karty fungují na principu FIFO (first in, first out),
5. materiál se musí dodat na stanoviště, které je zaznamenáno v kartě (Lambert, 2000).

Určený pracovník má za úkol v pravidelných časových intervalech kontrolovat množství karet v oběhu, aby měl přehled o stavu zásob ve výrobě. Každá karta funguje jako jakýsi záznam spotřebovaného či dodaného materiálu (Lambert, 2000).

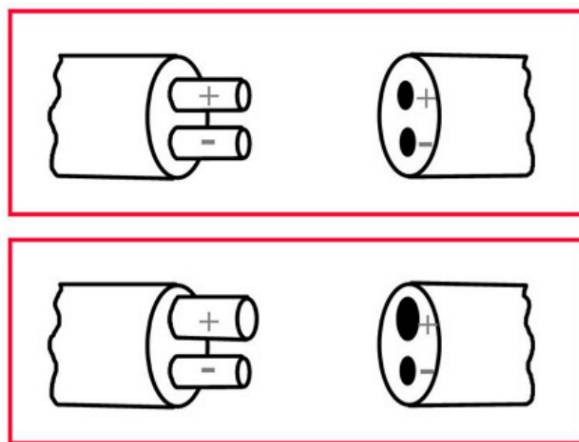
Filozofie KANBAN se vyznačuje tím, že zásoby na skladě jsou ideálně plánovány a na základě jejich spotřeby ve výrobní procesy jsou průběžně doplňovány. Díky tomu je možné zajistit neustálé mapování stavu zásob na jednotlivých pracovištích. Implementací tohoto nástroje do podniku se zajistí plynulost výroby s minimálními skladovými zásobami, zmenšení kapacity skladů, redukce plýtvání, čímž se zajistí vysoká efektivita a produktivita výrobního procesu. Mezi důležité předpoklady pro zavedení metody KANBAN do podniku patří rovnoměrný materiálový tok. Pro efektivní činnost systému je potřeba vyrovnaná výroba, ve které se nevyskytuje příliš mnoho výkyvů (Lambert, 2000), (Sixta, 2009).

1.9 POKA – YOKE

Metoda POKA – YOKE se ve firmách zavádí proto, aby se zabránilo vzniku vad a neshod ve výrobních procesech. Tento název se překládá jako „odolnost vůči chybám“. V této koncepci je přípustné pouze jediné řešení, a to je dosáhnout 100% bezchybnosti výrobků. Při implementaci je nutné, aby společnost dbala na úplnou spolehlivost svých

produktů při přijetí této filozofie. Díky tomuto kroku společnost posílí své postavení na trhu vůči ostatním konkurenčním firmám. Nejčastějším důvodem chyb ve výrobním procesu je selhání lidského faktoru, většinou se jedná o nevhodné vyhodnocení dané situace, nedostatečná kvalifikace, neznalost daného stavu atd. Důležité je zjistit místo, druh a čas výskytu chyby a věnovat dostatek času její nápravě. Metoda POKA – YOKE se snaží předcházet chybám ve výrobním procesu. Například zapojení konektoru, který je vybaven ochranným prvkem, díky kterému má konektor pouze jednu správnou polohu a nemůže být tedy zapojen špatně (viz Obr. 5). Díky tomuto prvku si můžeme být jisti, že pracovník odvede svou práci rychle a bezchybně. Další příklad mohou být zvukové nebo světelné varovné signály, které upozorní pracovníka, v případě, že něco není tak jak má být. Díky metodě POKA – YOKE si společnosti chrání své výrobní procesy před potenciální výrobou zmetkových produktů a také samozřejmě zvyšují bezpečnost a kvalitu práce, nevznikají časové prodlevy a ušetří náklady spojené s opravami zmetkových výrobků („POKA – YOKE“, 2005).

Obrázek 5: POKA – YOKE



Zdroj: „POKA – YOKE“ (2005)

1.10 Metoda 5S

Metoda 5S se využívá k efektivnějšímu hospodaření společnosti. Velmi výrazně napomáhá k vylepšování výrobního procesu. Veškeré výrobní společnosti jsou povinné tuto metodu použít ve svém výrobním procesu. Základní myšlenka této metody je udržet nejlepší kvalitu výrobků, zlepšení bezpečnosti práce, a to se zajistí díky ideálnímu uspořádání a čistotě pracoviště. Díky této metodě jsou veškeré problémy či nedostatky v pracovní zóně okamžitě vidět na první pohled, takže lze rychle zajistit kroky k jejich nápravě a bez zbytečných časových prodlev (Hiroyuki, 2009).

Když se zavádí metoda 5S je obzvláště důležité, aby společnosti dobře věděli, jaký je jejich důvod zavedení této metody. Hlavním důvodem bývá nepřetržitý vývoj technologií, na trhu se objevuje neustále více a více firem a také rostou požadavky zákazníků na kvalitu produktů. Z těchto důvodů je nezbytné, aby společnosti drželi s tímto vývojem krok a pokoušeli se do výrobního procesu zavádět nové metody, které zvýší jakost výrobků, efektivitu výrobního procesu nebo bezpečnost práce za co nejnižší náklady. Všechny společnosti, které chtějí prosperovat a být konkurenceschopné, by měli začít implementací pěti základních pilířů metody 5S do výroby. Důležité je si vysvětlit, co název 5S vlastně znamená. Název 5S vznikl na základě pěti japonských slov, které začínají na S (Hiroyuki, 2009).

Obrázek 6: 5S



Zdroj: „5S metoda“ (2012)

1.10.1 SEIRI (třídít):

Základ prvního kroku metody 5S je, aby si pracovník vyřídil a uklidil všechny pracovní pomůcky na svém pracovišti, které k aktuální činnosti nepotřebuje. To znamená oddělit účelné pomůcky od těch neúčelných. V této fázi je důležité uvědomit si, které výrobní součástky bude pracovník v daném procesu potřebovat, aby nedocházelo ke zbytečnému hromadění zásob. Nesmíme zapomínat na to, že kromě nástrojů a součástek sem také patří nepotřebné zásobníky, boxy, kontejnery atd. Dále do této kategorie můžeme zařadit věci, které jsou rozbité, poškozené, zastaralé nebo věci, které s výrobním postupem nijak nesouvisí (Imai, 2005), (Hiroyuki, 2009).

1.10.2 SEITON (uspořádat)

Uspořádání pracoviště je další důležitý faktor, který nemůžeme opomenout, nicméně je závislé na předchozím pilíři, tedy na SEIRI. Pokud si pracovník vytřídil neúčinné pomůcky, je důležité je následně efektivně uspořádat. To později opět povede k úspoře času odstraněním plýtvání ve výrobním procesu. V případě, že jsou všechny pomůcky označeny a řádně uspořádány tak, aby je pracovník měl po ruce, nevznikají časové prodlevy z důvodu hledání pracovních pomůcek nebo ze zbytečného pohybu navíc. Všechny pomůcky, které se používají ve výrobním procesu by měli mít své jedinečné místo. Také se musí dbát na správné označení všech zásobníků materiálů potřebných k montáži a obalů produktů určených k emisi, kde jsou nutné údaje o maximálním počtu a názvu. Nesmí se také zapomenout označit jednotlivé pracoviště, kanceláře, sociální zařízení apod. Důležité v tomto pilíři jsou také symboly únikových východů nebo symboly kreslené na podlahu, které mohou označovat například správnou pozici pojízdných zásobníků, palet s dokončenou výrobou apod. To také napomáhá ke zlepšení bezpečnosti práce (Imai, 2005), (Hiroyuki, 2009).

1.10.3 SEISO (čistit)

Dalším pilířem je čistota na pracovišti, která je také neopomenutelný faktor efektivnějšího hospodaření společnosti. Při pravidelném uklízení a čištění pracoviště se mohou snadno a rychle najít potenciální poruchy, kvůli kterým se může narušit souvislý chod výrobního procesu. Všechny přístroje, nástroje, pracovní pomůcky je nutné čistit v pravidelných intervalech, protože jinak může dojít k usazení prachu nebo mastnoty na jejich povrchu. Díky tomu si můžeme na první pohled všimnout, jestli daná věc není nějak mechanicky poškozena, nemá praskliny nebo povolené šrouby, což by ovlivnilo bezpečnost práce na pracovišti. Uklízet a čistit se musí aplikovat nejen na používané přístroje, ale i na celý výrobní prostor. Opět během uklízení si můžeme všimnout poruch a defektů na zařízeních, jako například unikající olej ze stroje apod. Toho si můžeme všimnout při uklízení podlahy. Do úklidu výrobních ploch se také mimo jiné počítá i odstranění veškerého vzniklého odpadu, jako jsou zbytky samolepicích pásek, nastříhaných drátů apod. Mezi další výhody uklízeného pracoviště patří fakt, že v uklízeném pracovním prostředí se může pracovník cítit psychicky lépe a díky tomu se může zvýšit jeho efektivita práce (Imai, 2005), (Hiroyuki, 2009).

1.10.4 SEIKETSU (standardizace) a SHITSUKE (disciplína)

Standardizace zahrnuje všechny tři předchozí pilíře. To znamená, že je nezbytné si na tyto činnosti vybudovat jakýsi návyk napříč celou společností a vykonávat je automaticky. Zároveň je potřeba držet se všech stanovených standardů a rozvíjet metody pro optimalizaci výrobních procesů. Důležité je se snažit dělat kroky pouze vpřed a nikdy vzad (Hiroyuki, 2009).

1.11 Kontinuální výrobní tok

Jednou ze zásad štíhlé výroby je, aby tok materiálu ve výrobním procesu byl kontinuální, to znamená plynulý. Důležité jsou co nejmenší časové výkyvy mezi jednotlivými činnostmi, tím se dosáhne plynulejšího procesu a sníží se riziko vytváření nežádoucích časových rezerv. Cílem je plynulý sled jednotlivých operací, mezi kterými se pohybuje materiál, ze kterého vznikne finální produkt. Jednotlivé operace musí fungovat tak, že následující operace si přebírá to, co je výstupem předchozí operace. Takovéto nastavení návaznosti jednotlivých operací může být například uspořádání prostoru do tvaru U, díky čemuž se sníží celkový pohyb pracovníků u výrobní linky – muda pohybu (Lhotský, 2005).

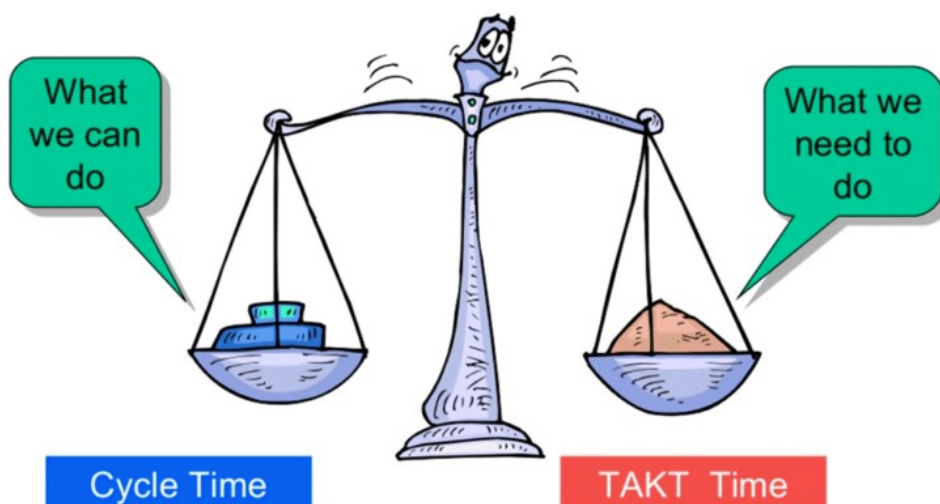
Díky vhodnému uspořádání výrobních operací docílíme toho, že každý pracovník bude vykonávat svojí práci zhruba stejně dlouho, jako ostatní pracovníci. Velkou výhodou je možnost rotace pracovníků mezi jednotlivými operacemi výrobního procesu (Fotr, 2012).

Tento systém vznikl za účelem toho, aby na každé výrobní lince šlo vyrobit více druhů výrobků. Pokud tomu tak ve společnosti není a jednotlivé výrobní linky vyrábí každá pouze jeden typ výrobku, pracovníci by museli hlídat aktuální poptávku a na jejím základě měnit pozici u výrobní linky. Tento systém vytvořila společnost Toyota, která měla buňky vytvořené tak, aby snížila náklady na výrobu různých druhů výrobků i těch s nižší poptávkou (Wilson, 2010).

1.11.1 Line balancing

Právě zmíněné srovnání operačních časů v předchozí kapitole je důležitý základ pro plynulejší tok materiálu. Během tvorby line balancing nesmíme zapomenout na hodnoty takt time a cycle time.

Obrázek 7: Cycle time X Takt time



Zdroj: Latest Quality (2018)

1.11.2 Takt time (TT)

Významnou součástí filozofie LEAN je hodnota takt time, která funguje jako základní ukazatel. Takt time se počítá podle následujícího vzorce. Jedná se o poměr mezi disponibilním časovým fondem a poptávkou zákazníka. Výsledná hodnota takt time je čas, který určuje, za jaký čas musíme vyrobit jeden výrobek, aby se včas naplnila poptávka. Při použití metody štíhlé výroby je žádoucí, aby se cycle time co nejvíce blížil hodnotě takt time. To znamená, že by podnik měl vyrábět přesný počet výrobků, jaký požaduje zákazník (Wilson, 2010).

$$TT = \frac{\text{DČF [min]}}{\text{kapacita [ks]}}$$

1.11.3 Cycle time (CT)

Cycle time je hodnota, která vyjadřuje za jak dlouho je společnost schopna vyrobit jeden výrobek. Od hodnoty takt time se liší tím, že se tato hodnota dá ovlivnit ve výrobním procesu. Hodnota cycle time závisí na uspořádání výrobní linky, vytížení strojů a operátorů. Do výpočtu hodnoty cycle time se počítá každá činnost, úkon nebo pohyb jako například přesun materiálu, otevření stroje, vložení do stroje apod. V podstatě je to skutečný čas, který potřebují stroje i pracovníci na výrobu (Wilson, 2010).

Mezi hodnotami takt time a cycle time je nutné najít závislost, aby došlo k dokončení objednávky zákazníka. Mezi těmito dvěma hodnotami musí nutně platit následující vztah:

$$CT \leq TT$$

Když je hodnota cycle time menší než hodnota takt time, výrobní proces vyrábí rychleji, než je požadováno. V této situaci dochází k plýtvání v podobě nadvýroby. Když nastane situace, při které se obě hodnoty rovnají, znamená to, podnik vyrábí přesně takové množství, aby byla perfektně splněna poptávka zákazníka. Pokud ale je hodnota cycle time vyšší než takt time, společnost nestíhá naplnit poptávku zákazníka včas (Wilson, 2010).

2 Praktická část

2.1 Představení společnosti

Společnost Toman Mladějovice s.r.o. je zemědělská firma, která se zabývá rostlinnou výrobou a také nabízí zemědělské služby. Společnost je vedena u krajského soudu v Českých Budějovicích se sídlem Mladějovice 40. Právní forma této společnosti je s. r. o., tedy společnost s ručením omezeným. Datum zápisu do obchodního rejstříku je 4. prosince 2018. Předmětem podnikání této společnosti je výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor, zemědělství. Statutární orgán společnosti se skládá ze dvou jednatelů jmény Jaromír Toman a Petr Toman.

2.2 Historie

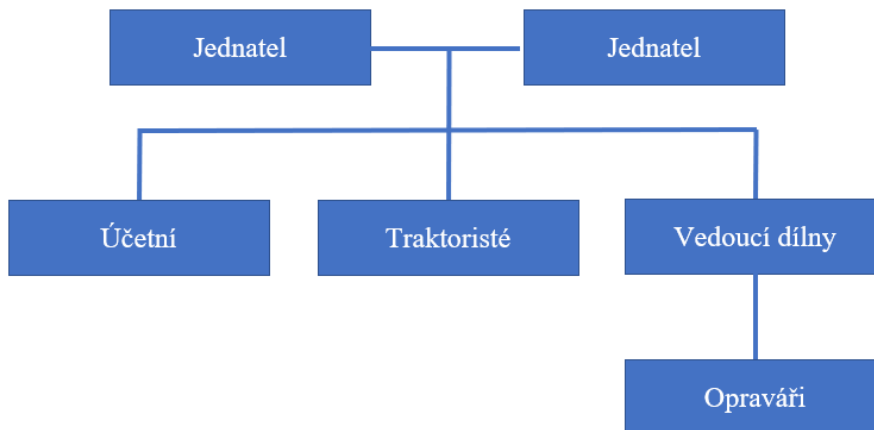
Jak již bylo zmíněno, společnost se zapsala do obchodního rejstříku v roce 2018 a od té doby provozuje činnost. Nicméně tato společnost vznikla na základě podnikatelské činnosti Jaromíra Tomana staršího. Ten si založil živnost v zemědělském odvětví už v roce 1993, kdy začali společně se svým bratrem Stanislavem Tomanem podnikat. Prvních pár let to byl rodinný podnik, který obdělával svojí a pronajatou půdu. První zemědělské služby začali provozovat krátce po začátku podnikání, kdy dostali nabídku na koupi celé bramborové linky. Sázeli brambory po celé České republice, dokonce jednou i na Slovensku. Během let do nabídky služeb přidali kombajnové sklizně, lisování balíků, příprava půdy apod. V roce 2012 se podnik rozdělil na 2 části, kvůli rozdílnému názoru na směr, kterým se chce podnik vydat. Rozdělili si tedy majetek firmy a každý se vydal svým směrem. V již zmíněném roce 2018 předal Jaromír Toman firmu svým synům, kteří z ní udělali společnost s ručením omezeným.

2.3 Organizační struktura

Organizační struktura společnosti je velice jednoduchá, jelikož se jedná o společnost, která má do 5 zaměstnanců. Vedení podniku mají na starost dva jednatelé společnosti, kteří jsou zároveň společníci. Ti mají na starosti objednávky, osevňovací plány, postřiky, nákup nové techniky, komunikaci se zákazníky. Na servis dohlíží vedoucí dílny, který je další společník společnosti. Ten zodpovídá za to, aby byla včas připravena technika a

kontroluje zaměstnané opraváře. Dále traktoristé, kteří mají za úkol včas obdělat, zaset a sklídit pole. O účetnictví společnosti se stará poslední společník.

Obrázek 8: Organizační struktura podniku



Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

2.4 Charakteristika společnosti

Společnost aktuálně hospodáří na 400 ha a zabývá se zejména rostlinnou výrobou, která je zaměřena převážně na pěstování pšenice, brambor, kukuřice a řepky. V posledních letech společnost začala pěstovat mnohem více druhů plodin jako jsou ječmen, oves, len, jetel inkarnát, mák a slunečnice. Jednou z nejdůležitějších plodin pro společnost jsou brambory, kterých je každoročně zasázeno průměrně 45 ha. Z toho 40 ha jsou průmyslové brambory, které jsou určeny na výrobu bramborového škrobu. Většina vyprodukovaných brambor je prodána v České republice, ale přibližně ¼ množství se odváží do Rakouska. Zbylých 5 ha jsou konzumní brambory, které jsou po sklizni přebrány a napytlovány po 50 kg a prodávány převážně lidem z okolí. Významnou část společnosti tvoří zemědělské služby. Společnost si zakládá na kompletní bramborové lince, která se skládá z pěti úkonů. Těmi jsou rýhování, separování (prosévání), sázení na jaře a na podzim drcení bramborové natě a sklizeň. V roce 2021 společnost zasázela a sklídila 243 ha brambor ve službách a 45 ha svých. Dále společnost nabízí sklizeň obilovin pomocí dvou obilných kombajnů.

Sklizené vlastní obiloviny společnost skladuje ve své posklizňové lince, která má kapacitu 1000 tun a vlastní čističku. Většina této kapacity je naplněna pšenicí, zbytek tvoří oves a slunečnice. Uskladněné plodiny jsou vyčištěny. Konzumní brambory jsou přebírány a skladovány v areálu na kraji Mladějovic. Společnost ročně prodá v průměru

120 tun konzumních brambor. Většina je prodána během měsíce září a října. Přibližně 10 tun je uskladněno na zimu.

3 Analýza současného stavu

K analýze současného stavu je použit princip štíhlé výroby popsany v teoretické části, který usiluje o snížení faktorů nepřidávající podniku hodnotu. Pro správnou aplikaci nástrojů štíhlé výroby je potřeba nejprve analyzovat výchozí situaci v konkrétním podnikovém útvaru. Zkoumaný podnikový útvar je bramborová přebírací linka, která je každoročně v září postavena a na konci října zase rozebrána a uklizena. Analýza spočívá v náměru přebraného a napytlovaného množství brambor během určitého času a určitém počtu pracovníků za normálního chodu podniku. Díky analýze lze vyhodnotit možná úzká místa výroby a navrhnout opatření, které vede ke zlepšení výkonosti přebírací linky. Analýza bude probíhat pouze v rámci finálního přebírání a pytlování brambor. Nebereme v potaz celý proces pěstování brambor, který je spojen se sázením brambor, pečováním o brambory, sklizní, odbytem a expedicí k zákazníkům.

3.1 Lidské zdroje

Počet zaměstnanců ve společnosti měl do roku 2018 rostoucí trend. Od roku 2019 počet zaměstnanců každým rokem klesá. Zatím co v roce 2018 měla společnost tři stálé zaměstnance, dva pomocníky zaměstnané v rámci dohody o provedení práce a další dva brigádníky na léto, v roce 2021 má společnost pouze jednoho stálého zaměstnance a jednoho pomocníka v rámci dohody o provedení práce. Tento trend není v zemědělství ojedinělá skutečnost, poptávka po kvalifikovaných pracovnících stále stoupá. Kvůli tomuto trendu je nutné efektivně řídit celý proces, aby byla veškerá pracovní síla co nejefektivněji využita a aby nedocházelo k velkým ztrátám, nebo dokonce k nedostatku zaměstnanců.

Problém je v tom, že kraj bojuje s nízkou mírou nezaměstnanosti a většina kvalifikovaných zaměstnanců v kraji chybí, nebo jsou zaměstnaní u jiných společnostech. Momentálně je žádoucí snížit počet nekvalifikovaných pracovníků a zároveň zvýšit počet kvalifikovaných zaměstnanců, kteří jsou způsobilí k práci v zemědělství. Do budoucna je potřeba při těchto podmínkách zvážit automatizaci některých procesů, nicméně v zemědělství je spousta procesů a aktivit, při kterých nelze nahradit člověka robotem.

3.2 Ekonomická návratnost plodin

Jelikož všichni společníci firmy se shodnou na tom, že pěstování brambor je pro jejich firmu stěžejní, bylo nutné zjistit proč. Po podrobném zkoumání se došlo k závěru, že z 1 hektaru brambor je větší zisk než z 1 hektaru ostatních plodin. Pro představu jsou zde porovnány náklady na pěstování pšenice a brambor, které jsou vidět v následující tabulce:

Tabulka 1: Srovnání nákladů na pěstování brambor a pšenice

Položka	Náklady na plodinu na 1 ha		
	Pšenice ozimá	Brambory (průmyslové)	Brambory (konzumní)
Aplikace hnoje	-	4000	4000
Orba	1200	1200	1200
Příprava	600	600	600
Minerální hnojivo NPK	-	4500	4500
Setí	700	-	-
Osivo	2400	-	-
Rýhování	-	1500	1500
Separování	-	6500	6500
Sázení	-	2500	2500
Sadba	-	18000	30 000
Herbucid	1000	1800	1800
Fungicid	2000	6000	6000
Insekticid	-	1000	1000
Hnojivo N	3000	-	-
Sklizeň	2000	9000	9000
Doprava	160	1000	1000
Nafta	2400	4500	4500
Celkem	15460	62100	74100
Dotace na plodinu	0	14000	5000
Dotace na plochu	5300	5300	5300
Celkové náklady	10160	42800	63800

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Velkou roli hraje výkupní cena plodiny a množství, které na jednom hektaru naroste. Pšenici ozimou společnost v roce 2021 prodala v průměru za 4 500 Kč/t. Výnos dosahoval v průměru na 6,56 t/ha.

Hrubý zisk z jednoho hektaru pšenice:

$$\text{Hrubý zisk} = 6,56 * 4500$$

$$\text{Hrubý zisk} = \mathbf{29\ 520\ Kč}$$

Zisk z jednoho hektaru pšenice před zdaněním:

$$\text{Zisk před zdaněním} = 29\,520 - 10\,160$$

$$\text{Zisk před zdaněním} = \mathbf{19\,360\,Kč}$$

Výkupní cena průmyslových bramborů záleží na jejich škrobnatosti, nicméně to v průměru vychází na 2000 Kč/t. Výnos průmyslových brambor se pohybuje okolo 40 t/ha.

Hrubý zisk z jednoho hektaru průmyslových brambor:

$$\text{Hrubý zisk} = 2000 * 40$$

$$\text{Hrubý zisk} = \mathbf{80\,000\,Kč}$$

Zisk z jednoho hektaru průmyslových brambor před zdaněním:

$$\text{Zisk před zdaněním} = 80\,000 - 42\,800$$

$$\text{Zisk před zdaněním} = \mathbf{37\,200\,Kč}$$

Napytlované konzumní brambory společnost prodává za 10 000 Kč/t. Průměrný roční výnos je stejný jako u průmyslových brambor, tedy 40 t/ha. Nicméně u této plodiny vznikají další náklady způsobené třízením a pytlováním brambor. Jeden pytel, do kterého se vejde 50 kg brambor stojí 10 Kč.

Náklady na pytle na jednu tunu brambor:

$$\text{Cena pytlů} = 10 * 20$$

$$\text{Cena pytlů} = \mathbf{200\,Kč}$$

Naplňnit jeden pytel včetně všech operací trvá 130,15 sec (viz kapitola 3.8) a je k tomu zapotřebí 9 zaměstnanců. Plat zaměstnanců je 150 Kč/hod čistého.

Náklady na zaměstnance za napytlování jednoho pytle:

$$\text{Hodinová mzda celkem} = 150 * 9$$

$$\text{Hodinová mzda celkem} = 1350\,Kč$$

$$1\text{ hodina} = 3600\text{ sekund}$$

$$\text{Mzda za jeden pytel} = (1350/3600) * 130,15$$

$$\text{Mzda za jeden pytel} = 48,8\,Kč$$

Náklady na zaměstnance za napytlování jedné tuny:

$$1 \text{ tuna} = 20 \text{ pytlů}$$

$$\text{Mzda za jednu tunu} = 48,8 * 20$$

$$\text{Mzda za jednu tunu} = \mathbf{976 \text{ Kč}}$$

Dále 1 hodina provozu přebírací linky v době měření vycházela na 11,55 Kč za elektřinu. Jedna tuna se zpracuje za 8 minut.

Náklady na elektřinu za přebrání jedné tuny:

$$\text{Elektřina} = (11,55/60) * 8$$

$$\text{Elektřina} = \mathbf{1,54 \text{ Kč}}$$

Tabulka 2: Náklady na pytlování brambor

Přehled dodatečných nákladů	
Položky	Náklady na 1 tunu v Kč
Pytle	200
Zaměstnanci	976
Elektřina	1,54
Celkem	1177,54

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Při přebírání je vybráno asi 10 % brambor, které nejsou vhodné k prodeji. Tyto brambory společnost dále prodává jako krmné pro dobytek za 3 000 Kč/t. Po odečtení 10 % je výnos z hektaru 36 tun.

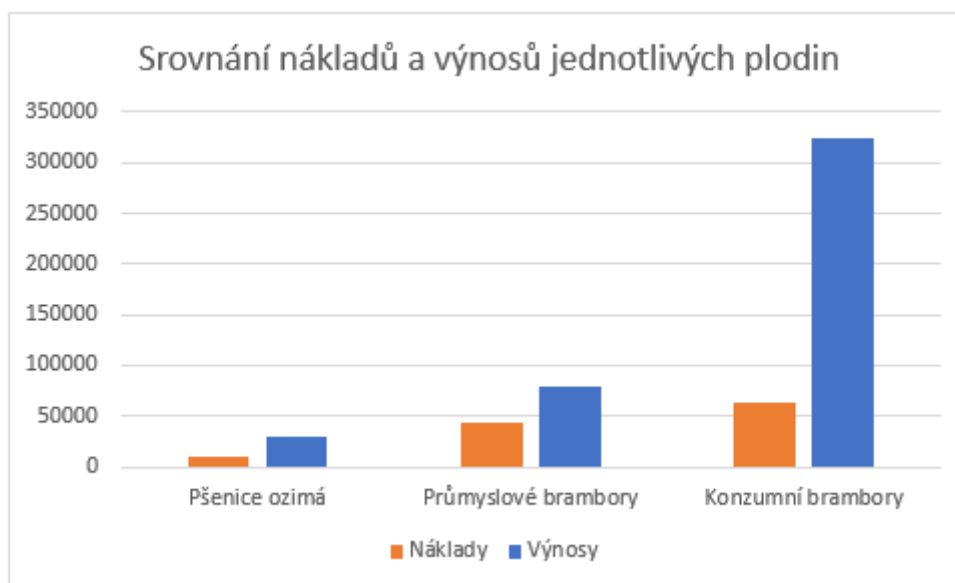
$$\text{Výnos} = (36 * 10\,000 - 40 * 1\,177,54) + 4 * 3000$$

$$\text{Výnos} = 324\,898,4 \text{ Kč}$$

$$\text{Zisk před zdaněním} = 324\,898,4 - 69\,100$$

$$\text{Zisk před zdaněním} = \mathbf{255\,798,4 \text{ Kč}}$$

Obrázek 9: Náklady a výnosy jednotlivých plodin



Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Na základě předchozích výpočtů lze konstatovat, že konzumní brambory tvoří důležitou část příjmů společnosti. Jelikož rentabilita této plodiny je mnohonásobně vyšší než ostatních plodin, je vhodné uvažovat o zvýšení objemu produkce a rozšíření své působnosti na trhu. Proces zpracování konzumních brambor byl vybrán z toho důvodu, že aktuální způsob operuje na hranici své výrobní kapacity a při navýšení objemu produkce by se výrobní proces stal velmi časově náročným a neudržitelným v oblasti zaměstnanců, jelikož už nyní má podnik problém najít dostatek sezonních zaměstnanců.

3.3 Výrobní program

Sklizeň brambor ve společnosti Toman Mladějovice s.r.o. se skládá z několika procesů, které se odehrávají na různých místech. Začátkem září začíná bramborová kampaň, kterou spravují škrobárny, které se začátkem této akce začnou přijímat průmyslové brambory. Tato kampaň končí většinou koncem listopadu, některé roky je prodloužena zhruba do půlky prosince. Během této kampaně je nutné sklídit veškeré brambory, protože po skončení kampaně přestanou škrobárny brambory odebírat. Společnost musí zahájit sklizeň co nejdříve, aby stihli vybrat brambory ve všech podnicích, které si společnost najaly.

Produkce brambor společnosti Toman Mladějovice s. r. o. se ze skoro 90 % skládá z průmyslových brambor a pouze 10 % z konzumních brambor, které mají několikanásobnou prodejní cenu, přitom dodatečné náklady jsou ovlivněny pouze sadbou, finální přebírací a pytlovací linkou, které je věnována praktická část.

3.4 Výrobní kapacita

Disponibilní časový fond společnosti Toman Mladějovice s. r. o. pro pytlování konzumních brambor je 5760 min za rok. Kapacita pytlování brambor ve společnosti je v průměru 10 tun/den to je 200 pytlů. Ve společnosti funguje jednosměnný provoz. V době vybírání a třídění brambor se často pracují přesčasy. V případě požadavku se po domluvě pracuje i o víkendech. Jedna směna trvá standartně 8 hodin, nicméně s častými přesčasy trvá 10 hodin. Do pracovní směny je nutno započítat i pauzu na oběd, která trvá 30 minut a pauzy, které vyžaduje způsob přebírání brambor, které dělají 3 minuty na každou přebranou tunu, tedy v průměru 30 minut. Další přibližně 1 hodinu trvá naplnit první násypku bramborového kombajnu, což už není součástí tohoto výrobního procesu. Pracovní doba střediska je tedy 8 hodin. V případě, že by se dosáhlo průměrné kapacity, tak se brambory standartně přebírají 12 dní. Výpočet disponibilního časového fondu provedeme takto:

$$D\check{C}F = (8 \cdot 60 \text{ min}) \cdot 12$$

$$D\check{C}F = 5760 \text{ min/rok}$$

Společnost potřebuje napytlovat minimálně 120 tun (2400 pytlů) brambor k odběru během měsíců září a říjen.

Výpočet takt time:

$$TT = \frac{D\check{C}F \text{ [min]}}{\text{kapacita [ks]}}$$

$$TT = \frac{5760 \text{ [min]}}{2400 \text{ [ks]}}$$

$$TT = 2,4 \text{ min/ks} = 144 \text{ sekund/ks}$$

Kde:

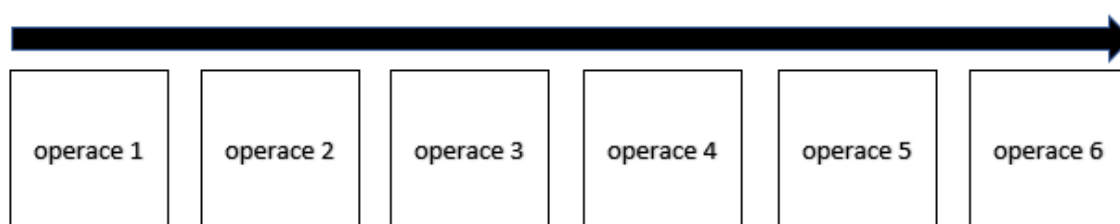
DČF = disponibilní časový fond [min]

Výrobní linka musí každých **144 sekund** naplnit jeden pytel, aby bylo v daném časovém rozmezí naplněno požadované množství. Hodnota takt time je důležitá pro následnou analýzu cycle time. Pomocí této analýzy budeme schopni určit, zda výrobní kapacity procesu stačí na požadované množství.

3.5 Současná situace výrobní linky

Abychom byli schopni ve společnosti navrhnout efektivnější proces třídění a pytlování brambor, je potřeba tento proces znát krok po kroku. Díky tomu budeme moct odhalit úzká místa, ze kterých se vytváří neefektivita neboli časové prostoje. Ze zjednodušeného schématu procesu je zřejmé, že pro každou operaci musí být splněny všechny předchozí operace. Níže v popisku jsou vypsány jednotlivé operace. Podrobněji popsané jednotlivé operace jsou popsány v kapitole 3.6.

Obrázek 10: Výrobní proces



Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Operace:

1. Plnění žoků
2. Přeprava brambor k přebírací lince
3. Vysypání brambor na přebírací pás
4. Přebírání
5. Pytlování
6. Dočasné uskladnění

3.6 Popis současného výrobního procesu

Výrobní proces začíná na poli po naplnění násypky bramborového kombajnu. V prvním kroku je potřeba naplnit potřebný počet bramborových žoků na celý den. Žoky se plní tak, že na prodloužené paletizační vidle manipulátoru se nasadí 2 žoky vedle sebe a zajede se pod násypku bramborového kombajnu. Násypka má kapacitu 8 tun brambor. Jelikož do bramborového žoku se vejde 1 tuna brambor, během vyprazdňování kombajnu se musí žoky třikrát vyměnit za prázdné. Po naplnění osmi žoků odjede bramborový kombajn sklídit další dvě potřebné tuny brambor a mezitím se již naplněné žoky naloží na připravený vůz. Poté se stejným způsobem naplní a naloží zbývající dva žoky. V druhé operaci se přepraví vůz s brambory pomocí traktoru k přebírací lince. K těmto operacím je zapotřebí 6 zaměstnanců včetně obsluhy bramborového kombajnu.

Ve třetí operaci obsluha manipulátoru nabere jeden žok a zajede s ním nad přebírací pás a pomocí spodního otvoru v žoku plynule dávkuje brambory k přebírání. Při úplném vyprázdnění žoku musí ostatní počkat, než obsluha manipulátoru připraví další. Ve čtvrtém kroku stojí u pasu pět pracovníků, kteří z něj vyhazují shnilé, zelené a malé brambory a také hroudy a zbytky bramborové nati. V páté operaci brambory dojedou na konec pasu, za kterým je umístěna digitální váha. Na této váze je připevněna konstrukce, na kterou se zavěsí dva prázdné pytle. Do každého pytle vede samostatný vstup. Ten se ovládá klapkou, která jeden vstup uzavře, druhý otevře a naopak. Tento mechanismus ovládá pracovník, který při dosažení 50 kg v pytli klapku přehodí a vymění plný pytel za prázdný. Při zvolení vhodné rychlosti pasu a množství brambor na pasu pracovník stíhá vyměňovat pytle bez zastavování linky. V poslední operaci dva další pracovníci odebírají pytle od váhy a vozí je pomocí rudla na skladovací místo.

3.7 Silné a slabé stránky procesu

Tabulka 3: Silné a slabé stránky procesu

Silné stránky	Slabé stránky
Rychlost přebírání	Prostoje mezi výměnou žoků
Rychlost pytlování	Doprava brambor z pole k hale
Nízké provozní náklady	Potřebný počet zaměstnanců

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Ze silných a slabých stránek výrobního procesu vyplývá, že tento proces by mohl dosáhnout vysoké výrobní kapacity, kdyby se vylepšili některé operace a odstranilo se plýtvání firemními zdroji. Tento proces aktuálně zvládne naplnit veškeré pohledávky, nicméně se stále se zvyšující poptávkou tento proces brzy dosáhne maximálního limitu své výrobní kapacity. Kvůli tomu společnost nemůže uvažovat o rozšíření své působnosti na trhu, jelikož nejprve je nutné optimalizovat proces tak, aby skokové navýšení poptávky zvládl. Je potřeba se zaměřit na slabé stránky výrobního procesu a vymyslet takové řešení, které eliminuje co nejvíce slabých stránek procesu a zároveň využije a podpoří silné stránky procesu.

3.8 Analýza cycle time před návrhem

Analýza CT je nezbytná část při optimalizaci výrobního procesu. Podstatou analýzy CT je naměření časů jednotlivých operací a následné rozdělení do jednotlivých položek. Měří se nejen strojní a pracovní operace ve výrobním procesu, ale i všechny pohyby a

chůze. V příložené tabulce jsou vypsány všechny operace a úkony, které byly na výrobní lince za normálních podmínek zaznamenány. Z měření plyne, že časy jednotlivých operací jsou rozdílná. V zájmu efektivní a štlhlé výroby je, aby tok kusů byl plynulý a navazující. Měření bylo prováděno v rámci jednoho žoku pro zvýšení přesnosti měření a následně přepočítáno na jeden pytel.

Tabulka 4: Analýza cycle time aktuálního procesu

operace	počet pracovníků	úkon	Pracovní čas (s)	Strojní čas (s)	Čas celkem (s)
1. Plnění žoku	3	Nasazení dvou žoků na vidle manipulátoru	2,4		
		Přesun manipulátoru pod násypku		1,75	
		Naplnění žoků			1,25
		Sundání plných žoků z manipulátoru	3,1		
celkem					8,5
2. Přeprava brambor k přebírací lince	2	Nasazení žoku na manipulátor	0,5		
		Zvednutí žoku na vleč		1,95	
		Sundání žoku z manipulátoru	0,25		
		Přeprava plného vozu			32,25
celkem					34,95
3. Vysypání brambor na přebírací pas	1	Nasazení žoku na manipulátor	0,65		
		Přesun žoku nad přebírací pas		2,9	
		Rozvázání spodního otvoru	1		
		Přesun manipulátoru pro plný žok		2,2	
		Dávkování brambor na pas	1,2		
celkem					7,95
4. Přebírání	5	Přebírání	24		
celkem					24
5. Pytlování	1	Překlopení klapky	1		
		Vyjmání plného pytle	8		
		Vložení prázdného pytle	12		
		Doplňit druhý pytel			3
celkem					24
6. Dočasné skladování	2	Naložení pytle na rudl	3		
		Přesun pytle	10		
		Uložení pytle na místo	2		
		Cesta pro další pytel	9		
celkem					24
Prostoj při operaci 4, 5, 6 kvůli výměně žoku při operaci 3					6,75
Cycle time					130,15

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Z tabulky můžeme vidět, že společnost má za normálních podmínek malou rezervu při přebírání a pytlování brambor, protože cycle time je menší než maximální takt time (144 sekund).

3.9 Identifikace úzkých míst

Na internetu lze vidět video, na kterém byla natočena profesionální přebírací linka od firmy Grimme. Na videu bylo vidět na co je potřeba se zaměřit. Na obsluhu této

přebírací linky stačili pouze 2 zaměstnanci. První měl na starost výstupní kontrolu automaticky vytřízených brambor a druhý vyměňoval pytle na váze a odvážel je do skladu. Tato linka má z mého pohledu pro společnost Toman Mladějovice s. r. o. několik nežádoucích vlastností. Sice tato linka dokáže automaticky naplnit pytel přesně na 50 kg bez dozoru, ale musí kvůli tomu na posledních 5 kg zpomalit celou linku o 90 %. Dále se při naplnění pytle musí úplně zastavit, aby se mohl na váhu nasadit prázdný pytel. Tento systém vytváří nežádoucí zpoždění celého procesu. Mezi další nežádoucí vlastnosti podle mého názoru patří účel této linky. Linka je určena pro podniky, které zpracovávají obrovské množství brambor, přičemž linka je v provozu celoročně. Tyto vlastnosti se projevují i na ceně linky. Podle výbavy lze tuto novou přebírací linku koupit od 4 500 000 Kč do 6 500 000 Kč. Taková cena je pro tento podnik nereálná, jelikož z důvodu malého objemu produkce by společnost ani zdaleka nevyužila výrobní kapacitu této linky a tím pádem by návrat z investice byl za dlouhou dobu. Nicméně na základě tohoto videa byla určena úzká místa aktuálního procesu a jednotlivých operací.

Úzké místa jednotlivých operací:

1. Operace (Plnění žoku)

Největší problém této operace je, že je to velice časové náročné. Dalším problémem je, že k naplnění jednoho bramborového žoku je zapotřebí minimálně třech pracovníků. Také je kvůli tomu na pole nutné přepravit manipulátor.

2. Operace (Přeprava brambor k přebírací lince)

Kvůli naložení bramborových žoků na vůz je opět potřeba mít na poli k dispozici manipulátor. Naložení brambor na vůz vyžaduje minimálně dva pracovníky. Při požadavku vytvoření zásob brambor na více dní musí manipulátor jezdit tam a zpět, kvůli nakládce a vykládce.

3. Operace (Vysypání brambor na přebírací pas)

Velká potíž během této operace je, že nelze brambory na přebírací pas sypat nepřetržitě, kvůli výměně žoků. Kdyby společnost vlastnila dva manipulátory, tak by tam stejně byl prostoj mezi výměnou žoků. Tato komplikace velmi snižuje celkovou výrobní kapacitu linky. Další problém je, že kvůli přebírání je manipulátor

obsazený celý den a nemůže se využít při jiných pracích jako například setí či hnojení.

4. Operace (Přebírání)

Jelikož aktuální přebírací linka v sobě nemá zabudovanou žádnou možnost automatického třízení, je potřeba 5 zaměstnanců, aby stíhali vyhazovat veškeré hroudy hlíny z pole a brambory, které nejsou vhodné k prodeji.

5. Operace (Pytlování)

Během této operace jsem nevyozoroval žádné problémy, které by způsobovali zpoždění nebo zvyšovali provozní náklady.

6. Operace (Dočasné skladování)

Při pozorování pracovníků s manipulačními vozíky jsem si všiml, že vzdálenost, kterou odváží bramborové pytle se mění podle úrovně zaplnění dočasného skladovacího prostoru tak, že občas by tuto práci zvládl pouze jeden pracovník, nicméně ve více než 90 % času jsou zapotřebí dva pracovníci, aby se nezahlcoval prostor u váhy.

Z těchto důvodů si myslím, že nejdůležitější je optimalizovat operaci 1, 2 a 3, protože tyto operace vytvářejí největší zdržení a vyžadují spoustu kvalifikovaných pracovníků, kteří by se jinak mohli věnovat jiné činnosti, nebo by společnost nemusela každoročně hledat takové množství brigádníků. Dále si myslím, že při správné optimalizaci těchto operací, se vyřeší i některá úzká místa v následujících operacích jako např. prostoje během výměny žoků.

4 Nový návrh řešení a reorganizace výrobního procesu

Po identifikaci úzkých míst procesu je potřeba navrhnout nové způsoby vykonávání operací, které s sebou nesou odlišnosti ve výrobním procesu. V následujících kapitolách budou navrženy nové způsoby vykonávání jednotlivých operací, které povedou ke zefektivnění výrobního procesu.

4.1 Popis návrhu výrobního procesu

Většina úzkých míst procesu, tedy operace 1, 2 a 3 jsou ovlivněny stejnou věcí a tou je způsob sypání brambor na přebírací pas. Kvůli tomu, že momentálně lze brambory sypat na přebírací pas pouze z žoků, je nutné nejprve plnit žoky a brambory přepravovat v nich. Tento problém by šlo vyřešit koupí dopravníkového příjmu. Tato technologie dokáže přijímat brambory přímo z vozu. Stačí k němu pouze nacouvat, otevřít vůz a vyklopit brambory. Po vyklopení jsou brambory plynule odebírány dopravníkem, na jehož konci je primitivní třízení, které dokáže vytřídit většinu země, kterou nevytřídí bramborový kombajn na poli a dále umí z brambor vybrat menší brambory, než je nastavená velikost. Rychlost odebírání brambor z vleku lze plynule regulovat. Cena takové technologie v repasovaném stavu se pohybuje okolo 295 000 Kč.

V operaci 1 by se mohly sypat brambory z bramborového kombajnu přímo do vozu, bez manipulací s žoky by se ušetřilo spoustu času, a navíc by nebyl na poli potřeba manipulátor ani jeho obsluha, tudíž by se ušetřilo na pohonných hmotách i na zaměstnanci.

Při 2. operaci by opět odpadl veškerý čas potřebný na manipulaci s žoky a traktor mohl odjet z pole hned po naplnění vozu. Navíc díky vysokokapacitnímu vozu, který společnost vlastní by na jednu jízdu přivezl průměrně 20 tun brambor, což je dvakrát více než se vejde na vůz s žoky.

Ve 3. operaci se pouze zacouvá s vozem k novému příjmu brambor a vyklopí se na něj brambory. Opět už není potřeba manipulátor ani jeho obsluha. Největší přínos této technologie je odstranění prostojů mezi každou výměnou žoku, jelikož za normálních

podmínek příjem dokáže zpracovat všech 20 tun brambor bez jediného zastavení linky. Další přínos je primitivní třízení, díky kterému můžou v operaci 4 zaměstnanci vybírat už pouze shnilé a zelené brambory, a tedy opět stačí menší počet zaměstnanců.

4.2 Návrh CT s novým systémem přijímání brambor

Po návrhu nového řešení přebírací linky lze předpokládat nové časy jednotlivých operací, které jsou rozepsány v následující tabulce. Jelikož v novém způsobu se již nepracuje s žoky, hodnoty jsou měřeny a odhadovány v rámci jedné tuny a následně opět přepočítány na jeden pytel.

Tabulka 5: Analýza cycle time nového způsobu

operace	počet pracovníků	úkon	Pracovní čas (s)	Strojní čas (s)	Čas celkem (s)
1. Plnění vozu	2	Přesun traktoru s vozem pod násypku		1,75	
		Naplnění vozu		1,25	
celkem					3
2. Přeprava	1	Přeprava plného vozu		16,125	
celkem					16,125
3. Vysypání brambor na přebírací pas	1	Zacouvání k příjmovému systému	0,295		
		Sklopení vozu		0,025	
		Otevření vozu	0,05		
celkem					0,37
4. Přebírání	1	Přebírání	24		
celkem					24
5. Pytlování	1	Překlopení klapky	1		
		Vyjmutí plného pytle	8		
		Vložení prázdného pytle	12		
		Doplnit druhý pytel		3	
celkem					24
6. Dočasné skladování	2	Naložení pytle na rudl	3		
		Přesun pytle	10		
		Uložení pytle na místo	2		
		Cesta pro další pytel	9		
celkem					24
Cycle time					91,495

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Z tabulky lze vidět, že cycle time nového způsobu je 91,495. To znamená, že v průměru společnost naplní pytel každých 91,495 sekund.

V následující tabulce lze vidět porovnání aktuálního a nového způsobu.

Tabulka 6: Rozdíly mezi aktuálním a novým způsobem přebírání brambor

Operace	počet pracovníků		Čas operace (s)	
	Aktuální	Nový	Aktuální	Nový
1. Plnění	3	2	8,5	3
2. Přeprava	2	1	34,95	16,125
3. Sypání brambor na pas	1	1	7,95	0,37
4. Přebírání	5	1	24	24
5. Pytlování	1	1	24	24
6. Dočasné skladování	2	2	24	24
Prostoj	-	-	6,75	0
Cycle time	-	-	130,15	91,495

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Je vidět, že pomocí nové metody se výrazně sníží čas potřebný k nakládce a přepravě brambor. Čas přepravy je o více než polovinu kratší, protože se nemusí manipulovat s žoky a zároveň se do vozu vejde dvojnásobné množství brambor, tudíž ze dvou cest s žoky se stane jedna cesta s vozem. Díky nové metodě se také zmenší potřebný počet zaměstnanců u plnění a přepravy o jednoho a u přebírání práci zvládne pouze jeden zaměstnanec oproti aktuálním pěti. To znamená, že celkově se sníží počet zaměstnanců z devíti na pět. V tabulce to není na první pohled vidět, protože některé operace sdílí pracovníky. Dále se výrazně snížil čas, za který se napytluje jeden pytel brambor a to o 38,655 sec.

4.3 ROI (Return of investment)

Jak jsem již zmínil v kapitole 4.1 cena tohoto stroje se pohybuje okolo 295 000 Kč. Pro technologii v repasovaném stavu jsem se rozhodl proto, že při takovémto objemu produkce a pouze dvanácti denním provozu ročně není nutné kupovat příjmovou vanu novou.

Naplnit jeden pytel brambor by trvalo pomocí příjmové vany 91,495 sec. Bylo by zapotřebí pouze 5 zaměstnanců. Plat zaměstnanců bude stále stejný tedy 150 Kč/hod.

Náklady na zaměstnance za napytlování jednoho pytle:

$$\text{Hodinová mzda celkem} = 150 * 5$$

Hodinová mzda = 750 Kč

1 hodina = 3600 sekund

Mzda za 1 pytel = $(750/3600) * 91,495$

Mzda za jeden pytel = 19,06 Kč

Náklady na zaměstnance za napytlování jedné tuny:

1 tuna = 20 pytlů

Mzda za jednu tunu = $19,06 * 20$

Mzda za jednu tunu = **381,2 Kč**

Jelikož příjmová vana je poháněna elektřinou, tak jedna hodina provozu přebírací linky se zdraží na 27,35 Kč. Zpracovat jednu tunu by trvalo opět 8 minut.

Náklady na elektřinu za přebrání jedné tuny:

Elektřina = $(27,35/60) * 8$

Elektřina = **3,64 Kč**

Cena pytlů potřebných na jednu tunu je stále 200 Kč. Celkové náklady na přebrání a napytlování jedné tuny by se snížili na 584,84 Kč.

Tabulka 7: Porovnání nákladů na pytlování brambor aktuálního a nového procesu

Přehled dodatečných nákladů		
Položky	Aktuální náklady na 1 tunu v Kč	Nové náklady na 1 tunu v Kč
Pytle	200	200
Zaměstnanci	976	381,2
Elektřina	1,54	3,64
Celkem	1177,54	584,84

Zdroj: Vlastní zpracování, 2022

Z tabulky je vidět, že náklady na zaměstnance výrazně klesly, a to nejen protože je potřeba méně pracovníků, ale i proto, že tento objem produkce se s touto novou technologií udělá rychleji. Cena za elektřinu se naopak zvedla, protože příjmová vana je také poháněna elektřinou.

Aktuální roční náklady na přebírání brambor:

$1\ 177,54 * 120 = 141\ 304,8$ Kč

Nové roční náklady na přebírání brambor:

$$584,84 * 120 = 70\,180,8 \text{ Kč}$$

Společnost by ročně ušetřila 71 124 Kč.

Doba návratnosti:

$$295\,000 / 71\,124 = 4,15 \rightarrow 4 \text{ roky a } 55 \text{ dní.}$$

To znamená, že pátý rok provozu linky by společnosti přinesl první zisk.

Tato doba návratnosti platí za předpokladu, že se nezvýší poptávka. Jelikož tento nový proces má vyšší výrobní kapacitu, tak se zvyšováním objemu produkce se doba návratnosti bude zkracovat.

4.4 Přínosy z navrhovaného řešení

1. Stačilo by méně pracovníků

Prvním přínosem by bylo, že každoroční třízení konzumních brambor by zvládlo pouze pět pracovníků místo aktuálních devíti. Tuto výhodu by zajistila příjmová vana, která dokáže brambory nahrubo vytrídít automaticky. Díky ní by se také mohl změnit způsob dopravy brambor z pole, což také sníží množství potřebných zaměstnanců.

2. Odstranění potřeby shánět dočasné brigádníky

Velkým přínosem nového způsobu by bylo, že by společnost nemusela každoročně hledat brigádníky, protože výrobní proces by dokázalo obsloužit pouze pět stálých pracovníků. To je velice důležité zvláště v dnešní době, kdy je nízká nezaměstnanost a kvalitní pracovní síla se shání velice těžko.

3. Vyšší výrobní kapacita

Po změně způsobu dopravy a manipulaci s bramborami se dosáhne výrobní linka mnohem vyšší výrobní kapacity za stanovený čas. Velkou roli v tom také hraje odstranění prostojů, které vznikaly při výměně bramborových žoků.

4. Rychlejší zpracování konzumních brambor

S vyšší výrobní kapacitou by společnost byla schopna splnit aktuální poptávku za 7,625 pracovních dní, což je o 3,215 dní rychleji než nyní. To znamená, že společnost při alokovaných dvanácti dnech by zvládla napytlivat 188,86 tun konzumních brambor, takže by měla s navyšující se poptávkou dostatečnou rezervu v produkci. Další výhodou by bylo, že jelikož aktuální požadovaný objem produkce se stihne rychleji, zaměstnanci mohou dříve pokračovat v přípravě polí a setí ozimých plodin.

Doba potřebná ke splnění aktuální poptávky:

$$\text{Doba} = (91,495 \text{ [nový ct]} * 20 \text{ [pytlů]} * 120 \text{ [tun]}) / 3600 \text{ [sec]}$$

$$\text{Doba} = 60,996 \text{ hodin} \doteq 61 \text{ hodin}$$

$$\text{Doba v pracovních dnech} = 61 / 8$$

$$\text{Doba v pracovních dnech} = \mathbf{7,625 \text{ dní}}$$

Výpočet Výrobní kapacity za 12 dní:

$$\text{Výrobní kapacita} = ((12 \text{ [dní]} * 8 \text{ [hod]} * 3600 \text{ [sec]}) / 91,495 \text{ [nový ct]}) / 20 \text{ [pytlů]}$$

$$\text{Výrobní kapacita} = \mathbf{188,86 \text{ tun}}$$

5. Snížení nákladů na třídění brambor

Díky snížení počtu zaměstnanců a zrychlení celého procesu by společnost platila méně peněz za mzdy.

Všechny tyto přínosy by byly užitečné při stálém zvyšování počtu zákazníků, navíc by se toho dalo využít, kdyby společnost vybudovala zimní sklad pro brambory, kde by se mohly skladovat pro zákazníky, kteří nemají svůj vlastní sklad a potřebují brambory nakupovat průběžně během roku.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo pomocí vhodných metod analyzovat současný výrobní proces ve společnosti Toman Mladějovice s. r. o., který se zabývá převážně rostlinnou výrobou, ale zaměřuje se na produkci průmyslových a konzumních brambor a následně navrhnout opatření, která by umožnila společnosti výrobní proces zefektivnit.

V první kapitole byl popsán teoretický základ podnikového procesu a jeho členění. Dále byly popsány metody, které se často využívají k optimalizaci výrobního procesu jako např. lean management, KAIZEN, JIT, KANBAN, POKA-YOKE, 5S.

V praktické části bakalářské práce byl popsán současný stav ve společnosti, bylo zde nastíněno, čím se společnost zabývá a její stručná historie. V další části praktické části byl charakterizován výrobní proces na zpracování konzumních brambor, byly určeny jeho silné a slabé stránky, vypočítána hodnota cycle time a následně byly nadefinovány jeho úzká místa. Poté byl určen návrh nového řešení. Byly odstraněny úzká místa výrobního procesu a poté byly porovnány hodnoty aktuálního a nového procesu jako například výrobní kapacita, náklady na provoz, potřebný počet pracovníků apod. Závěrem praktické části byly vypsány jednotlivé přínosy nového výrobního procesu pro společnost.

Závěrem lze konstatovat, že cíl bakalářské práce byl splněn. Návrhy na zefektivnění výrobního procesu jsou koncipovány tak, aby se omezily zbytečné časové prostoje celého procesu. Díky navržení efektivnějšího výrobního procesu došlo ke snížení nákladů na provoz, ke snížení potřebnému počtu pracovníků z devíti na pět a k celkovému navýšení výrobních kapacit.

Seznam použitých zdrojů

- Ohno, T., & Bodek, N. (1988). *Toyota Production System: beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Košturiak, J., & Frolík, Z. (2006). *Štíhlý a inovativní podnik*. Alfa Publishing.
- Wilson, L. (c2010). *How to implement lean manufacturing*. McGraw-Hill.
- Truneček, J. (1999). *Management v informační společnosti: učební texty pro bakalářské studium (2. vyd)*. Vysoká škola ekonomická.
- Lhotský, O. (2005). *Organizace a normování práce v podniku*. ASPI.
- Fotr, J. (2012). *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. Grada.
- Liker, J. K. (2007). *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Management Press.
- Keřkovský, M. (2009). *Moderní přístupy k řízení výroby (2. vyd)*. C.H. Beck.
- Vytlačil, M., & Mašín, I. (1999). *Dynamické zlepšování procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Institut průmyslového inženýrství.
- Lambert, D. M., & Ellram, L. M. (2000). *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Computer Press.
- Sixta, J., & Žižka, M. (2009). *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Computer Press.
- Hiroyuki, H. (c2009). *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. SC&C Partner.
- Dědina, J., & Odcházal, J. (2007). *Management a moderní organizování firmy*. Grada Publishing.
- Keřkovský, M. (2009). *Moderní přístupy k řízení výroby (2. vyd)*. C.H. Beck.
- Bělohlávek, F., Košťan, P., & Šuleř, O. (c2006). *Management: [co je management. proces řízení. obsah řízení. manažerské dovednosti]*. Computer Press.
- Lang, H. (2007). *Management: trendy a teorie*. C.H. Beck.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Svozilová, A. (2011). *Zlepšování podnikových procesů*. Grada.

Tuček, D., & Bobák, R. (2006). *Výrobní systémy (Vyd. 2., upr)*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

Vlček, R. (2002). *Hodnota pro zákazníka*. Management Press.

Váchal, J., & Vochozka, M. (2013). *Podnikové řízení*. Grada.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Free Press.

Imai, M. (2005). *Gemba Kaizen*. Computer Press.

Imai, M. (c2007). *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Computer Press.

Košťan, P., Bělohávek, F., & Šuleř, O. (c2006). *Management: [co je management, proces řízení, obsah řízení, manažerské dovednosti]*. Computer Press.

POKA – YOKE (2005). Dostupné 20.4.2022 z <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=139>

Lukasík, P., & Procházka, J., & Vaněk, V. (n.d.) *Procesní řízení: Text pro distanční studium*. Ostravská univerzita.

<https://www.yumpu.com/xx/document/read/16449235/skripta-procesni-rizeni-ostravska-univerzita-v-ostrave>

Do, D. (2017). *The five principles of lean*. Dostupné 20.4.2022 z <https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean>

Toyota materiál Handling CZ, s. r. o. (n.d.). *Výrobní systém Toyota TPS a jeho přínosy pro podnikání*. Dostupné 20.4.2022 z <https://docplayer.cz/122404-Vyrobní-systém-toyota-tps.html>

Jidoka: koncept (2010). dostupné 20.4.2022 z <https://txemainlogisticsworld.wordpress.com/2010/05/10/jidoka-the-concept/>

5S metoda (2012). dostupné 20.4.2022 z <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/5s-metoda#.YmUblShByUI>

Latest Quatily (2018). *What is the difference of Takt Time vs cycle time*. Dostupné 20.4.2022 z <https://www.latestquality.com/takt-time-vs-cycle-time/>

Seznam tabulek

Tabulka 1: Srovnání nákladů na pěstování brambor a pšenice	34
Tabulka 2: Náklady na pytlování brambor.....	36
Tabulka 3: Silné a slabé stránky procesu	40
Tabulka 4: Analýza cycle time aktuálního procesu	41
Tabulka 5: Analýza cycle time nového způsobu	45
Tabulka 6: Rozdíly mezi aktuálním a novým způsobem přebírání brambor	46
Tabulka 7: Porovnání nákladů na pytlování brambor aktuálního a nového procesu.....	47

Seznam obrázků

Obrázek 1: Toyota production system	12
Obrázek 2: Model výrobního procesu.....	13
Obrázek 3: Základní principy lean managementu	18
Obrázek 4: JIDOKA.....	22
Obrázek 5: POKA – YOKE.....	24
Obrázek 6: 5S.....	25
Obrázek 7: Cycle time X Takt time	28
Obrázek 8: Organizační struktura podniku.....	31
Obrázek 9: Náklady a výnosy jednotlivých plodin.....	37
Obrázek 10: Výrobní proces.....	39

Seznam zkratk

TPS	Toyota production system
JIT	Just in time
FIFO	First in First out
TT	Takt time
CT	Cycle time
DČF	Disponibilní časový fond

Abstrakt

Kubička, L. (2022). *Analýza procesu výroby a návrhy na jeho zefektivnění* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

Klíčová slova: Optimalizace, výrobní proces, štíhlá výroba, plýtvání

Bakalářská práce pojednává o problematice zvyšování efektivity výrobního procesu. Teoretická část se zabývá procesním řízením, štíhlou výrobou, způsoby, které odstraňují plýtvání a nástroji k řízení efektivity výrobního procesu. Praktická část se zabývá analýzou současného stavu výrobního procesu, jehož výstupem jsou vytřízené a napytlované konzumní brambory. Na základě této analýzy bylo navrženo nové řešení výrobního procesu, které zvyšuje jeho efektivitu. Závěrem je možné rozpoznat nežádoucí druhy plýtvání, které mají vliv na výkonnost zemědělského podniku. Odstraněním neefektivního plýtvání se ušetří část výrobních nákladů a sníží se čas potřebný k pytlování brambor.

Abstract

Kubička, L. (2022). *Analysis of the production process and proposals for its streamlining* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

Key words: Optimization, production process, lean production, waste

The bachelor thesis deals with the issue of increasing the efficiency of the production process. The theoretical part deals with process management, lean manufacturing, methods that eliminate waste and tools to manage the efficiency of the production process. The practical part deals with the analysis of the current state of the production process, the output of which are sorted and bagged consumer potatoes. Based on this analysis, a new solution for the production process was proposed, which increases its efficiency. Finally, it is possible to identify undesirable types of waste that affect the performance of the farm. Eliminating inefficient waste saves part of the production costs and reduces the time needed to bag potatoes.