

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Aplikace metody Value Stream Mapping v logistických procesech a její využití
pro tvorbu standardů práce

Jakub Mikeš

Diplomová práce

2021

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Jakub Mikeš**
Osobní číslo: **D18461**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Aplikace metody Value Stream Mapping v logistických procesech a její využití pro tvorbu standardů práce**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Charakteristika výrobních a logistických činností
2. Analýza současného stavu ve společnosti Continental ČR
3. Návrh na zlepšení zásobovacího procesu
4. Zhodnocení navržených změn

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. července 2021**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 7. července 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Aplikace metody Value Stream Mapping v logistických procesech a její využití pro tvorbu standardů práce jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14.7. 2021

Jakub Mikeš v.r.

V prvé řadě patří velké poděkování vážené paní Ing. Pavle Lejskové, Ph.D. za její ustavičné rady, pevné nervy a nesmírnou pomoc, která vedla k dokončení této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Martinu Mourovi ze společnosti Continental za poskytnuté materiály a rady.

ANOTACE

Práce se soustředí na zlepšení zásobovacího procesu výrobních linek ve společnosti Continental. Pro vypracování práce byla využita metoda Value Stream Mapping. Hlavním úkolem této metody je popsání a grafické znázornění materiálového a hodnotového toku zkoumaného procesu.

KLÍČOVÁ SLOVA

logistika, zásobování výrobních linek, zlepšení, řešení

TITLE

Application of Value Stream Mapping method in logistics process and use for making standards of work

ANNOTATION

The thesis focuses on the improvement of the supply process of production lines in the company Continental. The Value Stream Mapping method was used to develop the thesis. The main task of this method is to describe and graphically represent the material and value flow of the investigated process.

KEYWORDS

logistics, production supply, improvement, solution

OBSAH

ÚVOD	9
1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍCH A LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ.....	10
1.1 Logistika.....	10
1.2 Historie logistiky.....	10
1.3 Logistický řetězec	11
1.4 Supply Chain Management	12
1.4.1 Fáze řízení dodavatelského řetězce	13
1.5 Štíhlá výroba	13
1.5.1 Historie.....	14
1.6 Lean managment.....	15
1.6.1 Zvýšení zisku	15
1.7 Plýtvání (Muda)	16
1.8 Vybrané metody štíhlé výroby	18
1.8.1 Kaizen	18
1.8.2 Just in Time (JIT).....	19
1.8.3 5S	19
1.8.4 Kanban	20
1.9 Value Stream Mapping	21
1.9.1 Historie.....	21
1.9.2 Hlavní cíle VSM	21
1.9.3 Grafické znázornění mapy toků	23
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VE SPOLEČNOSTI CONTINENTAL ČR.....	24
2.1 Continental AG	24
2.2 Zásobování výrobních úseků.....	26
2.3 Zásobování produkční linky.....	27
2.3.1 Vychystávání ve skladu.....	27
2.4 Zásobování výrobních linek.....	30
2.4.1 Mapování současného stavu vychystávání materiálu – sklad	32
2.4.2 Mapování současného vztahu zásobování výrobních linek	34
2.5 Vybrané kritické činnosti	36
2.6 SWOT analýza	37
2.7 Mapování celého procesu pomocí VSM	39

2.8	Muda	40
2.9	Shrnutí.....	40
3	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ZÁSOBOVACÍHO PROCESU	42
3.1	Návrh na zlepšení činnosti jízdy	43
3.2	Návrh na řešení abnormalit	46
3.3	Návrh na zlepšení činnosti přebalování a likvidace obalů	46
3.4	Návrh na zlepšení činnosti chůze.....	48
3.5	Návrh na zlepšení činnosti skenování	49
3.6	Shrnutí návrhů na zlepšení zásobovacího procesu	50
4	ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ZMĚN	52
4.1	Zhodnocení návrhu zlepšení činnosti jízdy.....	52
4.2	Zhodnocení návrhu na řešení abnormalit	53
4.3	Návrh na zlepšení činnosti přebalování a odvoz odpadů	54
4.4	Zhodnocení návrhu na zlepšení činnosti chůze.....	55
4.5	Zhodnocení návrhu na zlepšení činnosti skenování	56
4.6	Shrnutí zhodnocení navrhovaných změn	58
	ZÁVĚR	60
	POUŽITÁ LITERATURA.....	62
	SEZNAM TABULEK.....	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM ZKRATEK.....	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

Diplomová práce pojednává o zlepšení procesu zásobování výrobních linek s pomocí metody Value Stream Mapping neboli mapování hodnotového toku. Jak bude zřejmé z teoretické části, tak nelze celé zlepšení procesu postavit pouze na této jedné metodě, která by měla sloužit spíše jako nástroj pro přehled úzkých míst, kde není informační nebo materiálový tok plynulý. V případě zkoumaného procesu se jedná o materiálový tok.

Práce byla vybrána jako školní téma, které zadala společnost Continental. V této společnosti se snaží každý rok zdokonalovat výrobu a minimalizovat veškeré ztráty. Tyto kroky pomáhají udržení konkurenceschopnosti na trhu. Analýzu zásobovacího procesu provádí ve společnosti každý rok alespoň jednou. Toto téma bylo poskytnuto Dopravní fakultě Jana Pernera z důvodu nezávislého pohledu na analýzu.

Samotná práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola práce bude teoretickou částí, kde bude popsána historie logistiky a její postupný vývoj. Dále se v kapitole budou charakterizovat základní logistické pojmy a jednotlivé logistické metody. Dojde k přiblížení již zmiňované VSM metody a popsaní historie.

V druhé části bude představena společnost, která byla zadavatelem tématu. Hlavní náplní této kapitoly bude analýza současného stavu zásobovacího procesu v dané společnosti, aby došlo k rozpoznání úzkých míst v aktuálním procesu a mohla se na konci této kapitoly využít veškerá zjištění do další části práce.

Na základě dat, které budou poukazovat na zjištěné problémy potřebné vyřešit, bude založena třetí kapitola, ve které budou formulované návrhy řešení pro zjištěné nedostatky v zásobovacím procesu.

Poslední kapitola bude zhodnocovat použité návrhy a jejich dopad na zlepšení celkového zásobovacího procesu.

Cílem práce je navrhnout zlepšení procesu zásobování výrobních linek.

1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍCH A LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ

V teoretické části dochází k přiblížení základních logistických pojmů, které jsou důležité pro pochopení daného tématu. Je zde v kostce popsána historie logistiky a její průběžný vývoj. Zároveň také jednotlivé události nebo prvky, které měly vliv na dnešní podobu logistiky. Součástí jsou vybrané metody a strategie, které jsou využívány v rámci logistických procesů jako např. dodavatelský řetězec.

Dále se práce více zaměří na štihlou výrobu, která je důležitá k zadanému tématu diplomové práce, krátký popis historie vzniku štíhlé výroby. Jednotlivé metody, které jsou využívány během zefektivnění procesů, např. Kaizen, Just In Time, 5S, Kanban a Value Stream Mapping neboli mapování hodnotových toků. Tato metoda je rozebrána a popsána více do hloubky, protože se využívá k vypracování analytické části.

1.1 Logistika

Úvodem je nutné vyvrátit široké mínění lidí, kteří neměli možnost do hloubky studovat logistiku. Samotný pojem logistika je lidmi zaměňován s dopravou. Doprava je pouze část logistiky, která je sofistikovaná a skládá se z více na sebe navazujících činností. Oudová (Logistika, 2016, str. 8) uvádí, že samotné slovo logistika je odvozováno od řeckých slov „logistikon“ nebo „logos“. Pod slovem „logistikon“ se skrývá důmysl a rozum. Slovo „logos“ lze přeložit jako význam řeči, slova, myšlenky nebo rozumu.

Jurová (Výrobní procesy řízené logistikou, 2013, str. 8) definuje logistiku následovně: „Tato funkce je chápána jako koncepce zajišťující plynulé materiálové toky od dodavatele až k zákazníkovi dle jeho požadavků na čas, množství i místo za dodržení principu hospodárnosti pro celý hodnototvorný řetězec.“

1.2 Historie logistiky

Podle (Oudová, 2016, str. 8) je logistika stále velice mladá vědní disciplína. Dlouhý vývoj stojí za dnešní podobou logistiky, která je k nalezení v mnoha aspektech výrobních procesů v dnešních firmách. Neustálý rozvoj digitalizace se promítá v rozvoji logistiky a dochází k rychlému rozmachu.

Prvopočátky logistiky lze najít až ve starověkém Egyptě, kde byla využívána ke stavbám různých monumentů a pyramid. Jedna skupina lidí tvrdí, že pyramidy byly postaveny mimozemskými technologiemi a ta druhá, racionálně smýšlející skupina, obdivuje využití logistiky. Využití spočívalo v přepravě ohromných kvádrů z bodu A do bodu B. K přepravě

byla využita síla skupiny otroků, kteří byli koordinováni. V těchto případech můžeme mluvit o logistice. (Oudová, 2016).

Pro další vývoj logistiky bylo zásadní vojenství a s tím spjaté války. Z historického hlediska je známý fakt, že během válečného období dochází k inovacím v širokém spektru industriálních odvětví. Správné využití logistiky rozhoduje o úspěchu či naopak neúspěchu. První zaznamenané využití logistiky bylo byzantským císařem Leontosem VI. V 17. století je hovořeno o logistice jako matematické disciplíně, kde se počítá pouze s čísly. Teprve až v 19. a 20. století došlo k přesahu logistiky od čísel a použití ve vojenství do hospodářské sféry. Došlo k vývoji matematických metod, například lineární programování nebo rozvozové plány dle (Oudová, 2016, str. 9).

1.3 Logistický řetězec

Jurová (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 194) uvádí, že uspořádání podniků a jejich procesů je vázáno na základní prvky sdílení informace, integrace a spolupráce. Dnešní struktura podniků vyžaduje principy dodavatelského řízení řetězců (SCM). V řetězci, kde je strana dodavatelů, je zajištěna správa objednávek (výrobní termíny, dodací termíny). Na druhé straně dochází i ke spolupráci zákazníků v plánování poptávky (podpora prodeje, dodací termíny, úroveň zásob).

Z pohledu (Tvrdoň, 2017) je možné koukat na logistický řetězec po stránce hmotné a nehmotné. Dále rozlišujeme na pasivní a aktivní prvky, které zasahují do logistického řetězce.

Tvrdoň (Co je logistický řetězec, 2017) rozděluje procesy:

Hmotná stránka procesů je využívána při uspokojování potřeb zákazníka. Jedná se o uchovávání a přemísťování např. hotového produktu nebo obalů, polotovarů, základních a pomocných materiálů atd. Nejedná se pouze o výrobky, ale také se lze bavit o přemísťování osob, které zajišťují chod procesů (např. servisní technici).

Nehmotná stránka procesů se prolíná s hmotnou stránkou, která je těmito toky doprovázená. Jedná se o toky informací a finančních prostředků, které nejsou ve fyzické podobě.

Dále lze dělit součásti logistického řetězce na prvky, které vstupují do řetězce aktivně nebo naopak pasivně.

Pasivní prvky jsou elementy vstupující do výrobního procesu a jsou součástí logistického řetězce. Jedná se o suroviny, díly, polotovary, pomocný materiál, přepravní prostředky atd. Během výroby dochází k produkci odpadu a samotná likvidace je také

součástí. Nejen hmotné věci patří mezi pasivní prvky, ale také informace, jak uvádí Jurová (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 208).

Aktivní prvky realizují toky pasivních prvků v logistickém řetězci a zabezpečují logistické funkce. Pod tyto funkce spadají netechnologické operace s pasivními prvky. Práce ve skladu, kde rozebírají nebo tvoří manipulační a přepravní jednotky, nakládku, vykládku, uskladňování, vyskladňování, konsolidace, kompletace, kontroly, sběr dat apod.

Články logistických řetězců jsou sklady, továrny, montážní linky, překladiště, přístavy, velkoobchody, prodejny aj. Mezi jednotlivými logistickými články dochází k proudění jednotlivých prvků. Pro správné fungování a dosažení finálního cíle je nutné eliminovat ztrátové operace během daného proudění, které mohou přinášet náklady. Je potřeba optimalizovat činnosti aktivních prvků s pasivními prvky. Základem je dosažení plynulosti všech toků v rámci logistického řetězce dle Jurové (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 200).

1.4 Supply Chain Management

Podle Tomka a Vávrové (Řízení výroby a nákupu, 2007, str. 335) Supply Chain Management (dále jen SCM) je strategií moderního managementu a jeho hlavním úkolem je zabezpečit celý proces od dodání surovin do výroby, samotnou výrobu finálního produktu až k dodání k zákazníkovi, který vytvořil poptávku. Během tohoto procesu dochází k maximalizaci hodnoty pro zákazníka a zároveň firma dbá na udržení konkurenční výhody v segmentu.



Obrázek 1 Řízení dodavatelského řetězce (KARAT Software a. s., 2019)

1.4.1 Fáze řízení dodavatelského řetězce

SCM (ALTAXO SE, 2019) rozděluje do několika základních fází.

- **Plánování** – Základní činnost, která se provádí na začátku procesů. Zde se stanoví strategie a zároveň se sledují všechny procesy.
- **Získávání** – Proces získávání dodavatelů a budování vztahů. Následné stanovení podmínek dodacích i platebních.
- **Výroba** – Jedna z hlavních činností výrobního podniku. Dochází zde k procesu transformace surovin, materiálu a komponentů na produkty či finální služby.
- **Dodání** – Proces zajišťující dodání výrobku k zákazníkovi.
- **Vracení** – Řízení vztahů se zákazníky – reklamace, zpětná vazba a podpora.

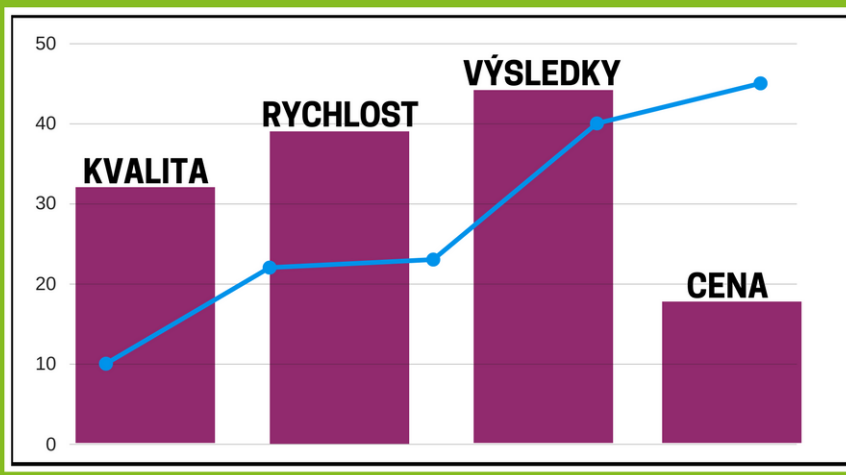
1.5 Štíhlá výroba

V publikacích se využívá i nepřeložený název Lean management. Definice podle Košturiaka a Forlíka (Štíhlý a inovativní podnik, 2006, str. 17) „Štíhlost podniku neznamena vykonávat jen takové činnosti, které jsou potřebné, ale realizovat je správně hned na poprvé, rychleji než ostatní a zároveň s nejmenšími náklady.“

Podle Čuhela (Štíhlá výroba, 2018) je nutné do optimalizace zahrnout:

- Vývoj produktů
- Administrativa zakázek
- Logistika
- Výroba
- Administrativa cash-flow

ŠTÍHLÁ VÝROBA



Obrázek 2 Štíhlá výroba (Čuhel, 2018)

1.5.1 Historie

Jak uvádí Ambros (Uplatnění metody Value Stream Mapping v průmyslovém podniku, 2017, str. 19), do rozvoje štíhlé výroby (dále jen „ŠV“) výrazně zasáhl automobilový průmysl, který je velice inovativní. Zásadní roli pro rozvoj ŠV sehrál Henry Ford, který usiloval o to, aby jeho automobil Ford T byl dostupný pro každého. Jeho záměr byl minimalizovat náklady na výrobu a tím vytvořit úsporu, která vedla ke snížení ceny pro koncového zákazníka.

Na úspěch Henryho Forda navázal další automobilový výrobce-společnost Toyota. Bývalý výkonný ředitel Toyoty, Taiichi Ohno, hledal řešení pro odvrácení krachu celé společnosti, která se v polovině 20. století potýkala s existenčními problémy a byla před úpadkem. V této situaci bylo jediné východisko v investicích do trendů masové výroby a flexibilních cyklů dodávek menších typových řad. Ohno pracoval s kolegy na nových postupech a metodách, které jsou součástí systému Toyota Production System (dále jen „TPS“) jak zmiňuje Ambros (Uplatnění metody Value Stream Mapping v průmyslovém podniku, 2017, str. 19).

Podle Ambros (Uplatnění metody Value Stream Mapping v průmyslovém podniku, 2017, str. 19) je popisován vývoj TPS mezi lety 1948 až 1975 a je stále považován za nepřekonatelný a dokonale propracovaný výrobní systém, který je zároveň často zmiňován jako předchůdce štíhlé výroby. Samotný systém v sobě zahrnuje soubor metod a principů zaměřených na zlepšení výkonnosti celé společnosti. Elementy tohoto systému, které vedou k dosažení lepší výkonnosti, jsou převážně technické, procesní či manažerské inovace.

Zásadní měrou k vývoji štíhlé výroby se zasloužil Jamese Womack, který založil vzdělávací organizaci Lean Enterprise Institute Inc. Původně se věnoval pouze studiispolčnosti Toyota a TPS, ale po získání zkušeností a poznatků se začal soustředit na celý koncept štíhlé výroby. Na rozdíl od Taichii Ohno a jeho kolegů, kteří se snažili štíhlou výrobu budovat pouze po částech, Womack spojoval metody a přístupy do jednotného systému. Štíhlá výroba se stala univerzálním nástrojem pro zlepšování podnikových procesů.

Ambros (Uplatnění metody Value Stream Mapping v průmyslovém podniku, 2017, str. 19) uvádí, že v České republice se nechal inspirovat jeden z největších podnikatelů Tomáš Baťa, který vycestoval do USA, aby navštívil závody Henryho Forda a načerpal jeho myšlení. Informace a myšlenky využil pro přestavbu a reorganizaci svých továren. Stal se inspirací pro ostatní společnosti.

1.6 Lean management

Jak již bylo zmíněno, se jedná o řízení, které podniku pomáhá maximalizovat efektivitu procesů a aktivit přidávajících hodnotu výrobku. Dochází k zrychlení veškerých procesů a redukuje se investovaný kapitál. Pro firmu je zásadní snížení nákladů a udržení konkurenceschopnosti na trhu s požadovaným ziskem a zde pomáhá toto nastavení štíhlé výroby. Štíhlá výroba usiluje o geniálně jednoduché řešení při co nejnižším plýtvání, jak popisuje Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 14).

1.6.1 Zvýšení zisku

V případě zvýšení zisku by využití štíhlé výroby mělo přinést zvýšení jakosti a s tím i vyšší zisk. Následující vzorec znázorňuje vztah mezi cenou a náklady.

$$Z = q \cdot (C - VN - FN)$$

Z – Zisk [Kč]

Q – množství [Ks]

C – Cena [Kč]

VN – Variabilní náklady [Kč]

FN – Fixní náklady [Kč]

Podle Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 14) lze ze vzorce využít dva způsoby, jak zvýšit zisk. První způsob je zvýšením samotné ceny a , druhým způsobem pak je snížení nákladů.

Zvýšení ceny – Jedná se o jednoduchý způsob a také velmi rozšířený. Společnost vyrábějící na hladině fixních nákladů dosahuje určitý zisk. Jakmile tento zisk není podle finančních představ, tak se pouze zvýší cena a náklady dále zůstanou na stejné hladině. Tento

způsob může vézt ke ztrátě zákazníků, kteří si najdou levnější substitut a přejdou k levnější konkurenci.

Snížení nákladů – V tomto případě zůstává objem produkce stejný a implementace nástrojů štíhlé výroby odstraňuje činnosti, které v procesu nepřidávají na hodnotě pro zákazníka. Hodnota zákazníka je taková, za kterou je zákazník ochoten vynaložit prostředky k jejímu získání. Podnik sám musí toto sledovat a reagovat na to, jak uvádí Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017).

1.7 Plýtvání (Muda)

Bauerová uvádí (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 17), že samotné slovo plýtvání pochází z japonského slova „muda“. Ve výrobních procesech dochází k plýtvání a ke ztrátám, které vedou ke snižování efektivnosti či hospodárnosti organizace. Pro eliminaci plýtvání z podnikových procesů je základ identifikace a měřitelnost problémů.

Podnik eliminující plýtvání musí rozlišovat viditelné zlepšení a skutečné zlepšení. Podnik sníží manipulaci s materiálem tím, že vybuduje automatické zakladače nebo uzpůsobí regálové systémy. Těmito kroky zlepší organizaci, ale problém ztrát při manipulaci či velké skladové zásoby přetrvává. Aby podnik dosáhl skutečného zlepšení, musí nejdříve analyzovat všechny problémy do detailu a na základě měřitelných dat z analýzy může implementovat zlepšení, jak uvádí Jurová (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90).

Rozdělení plýtvání do sedmi skupin viz Tabulka 1.

Tabulka 1 Druhy plýtvání

Druh plýtvání	Příklad
Nadprodukce	příliš časté dodávky, velká množství
Nadbytečné zásoby	hromadění zásob ve skladech, vytváření krátkodobých skladů, velké výrobní dávky
Defekty	opravy a zmetky
Zbytečná manipulace	podávání, ohýbání, přenášení, otáčení
Špatné zpracování	nepožadované množství, nepožadovaná úroveň kvality
Čekání (prostoje)	čekání na materiál, čekání v úzkých místech výroby, prostoje, počítání dílů, prostoje strojů apod.
Transport	přeprava všech materiálů a dílů, složitá přeprava

Zdroj: (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90)

Plýtvání z nadprodukce – Podnik vyrábí produkt ve větším počtu, než je poptávka ze strany zákazníka. Z pohledu podniku dochází k využití veškerých výrobních kapacit a vyrábí hotové výrobky na sklad pro pokrytí budoucí poptávky nebo pro případ poruchy ve výrobě. V tomhle případě dochází k plýtvání ve smyslu zbytečných potřeb skladování, zvýšení

dopravních a administrativních nákladů (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90).

Plýtvání nadbytečnými zásobami – Toto plýtvání má úzkou návaznost na plýtvání z nadprodukce. Jurová (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90) tvrdí, že plýtvání může vznikat ze skladování náhradních dílů, materiálů, nedokončených výrobků, hotových výrobků atd. Skladování zásob s sebou nese další náklady, které vznikají na pokrytí skladníků, manipulační techniky, regálů aj. Finanční prostředky jsou vázané v zásobách, nelze s nimi disponovat v jiných procesech. Z pohledu štíhlé výroby je to bráno jako zásadní problém.

Plýtvání defekty – Náklady vznikající na vyřešení špatných výrobků nejsou pouze finančního charakteru (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90). Při opravě defektu na finálním výrobku je zapotřebí pracovní kapacity a času, tím dochází k plýtvání. Když by se zacházelo do důsledku, tak výrobek s defektem může zničit výrobní zařízení. Pokud nedojde k eliminaci zmetku v podniku a dostane se k zákazníkovi, tak to může vést ke ztrátě zákazníka a v horším případě ke ztrátě image samotného podniku. Štíhlá výroba dbá na minimalizaci zmetkovosti.

Plýtvání zbytečnými pohyby – Tento způsob plýtvání je například u pohybu dělníka od výrobní linky do skladu. Pohyb paže při zvedání součástek, které se používají k výrobě, nemá žádný vliv na hodnotu výrobku. Z pohledu přidané hodnoty pro výrobek tento pohyb má nulový význam. Přidaná hodnota se zvyšuje u výrobku až v momentě našroubování této součástky (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90)

Plýtvání špatným zpracováním – Plýtvání přímo v technologickém procesu výroby. Například se jedná o špatně navržené místo pro výrobní linky nebo příliš náročné technologie kontroly kvality atd. Jurová tvrdí (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90) , že je řešení v tomto druhu plýtvání většinou jednoduššího charakteru.

Plýtvání prostoji – Jurová (Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 90) upozorňuje, že prostoje neboli čekání vzniká ve výrobním procesu z hlediska nějakého nedostatku nebo poruchy. Nedostatek materiálu do výroby, rozbité stroje nebo nedostatek informací a přemíra byrokracie. Jedná se o jednoduše identifikovatelný druh plýtvání. Z časového hlediska se může jednat o několika hodinové či sekundové zdržení. V dnešní době firmy využívají štíhlou výrobu, aby dosáhly eliminaci plýtvání času v rámci desetin vteřin.

Plýtvání v oblasti dopravy – Doprava je stavební kámen ve výrobním procesu. Nejedná se pouze o dopravu např. hotových výrobků z bodu A do bodu B. Ve většině případů se výroba a skladovaný materiál nenachází v jedné výrobní hale. Dochází zde

k vnitropodnikové dopravě zajištěné vysokozdviznými vozíky, dopravními pásy, paletovými vozíky, systémovými zakladači atd. Zde jsou náklady brány jako plýtvání (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, stránky 90-91).

Výše zmíněné druhy plýtvání se vzájemně prolínají a vymezení jejich striktní hranice je obtížné. Štíhlá výroba nedokáže eliminovat všechna plýtvání, ale cílí na jejich maximální eliminaci na nejnižší možnou úroveň.

1.8 Vybrané metody štíhlé výroby

V této kapitole dojde k popisu jednotlivých metod a nástrojů, které jsou využívány v rámci štíhlé výroby. V tabulce č. 2 jsou koncepty štíhlé výroby a k tomu přiřazené jednotlivé odpovídající metody.

Tabulka 2 Metody štíhlé výroby

Koncept štíhlé výroby	Metody
Definice činnost přidávající/nepřidávající hodnotu a identifikace hodnotových toků	Value steam mapping, Snímek pracovního dne
Snaha o minimalizaci a rychlé řešení chyb	TPM, Six sigma, 5S
Zavedení plynulého roku	Just in Time, Single Minutes Exchange of Dies
Aplikace principu tahu	Kanban, Just in Time
Snaha o neustále zlepšování a učení se	Kaizen
Snaha o uspořádání	5S

Zdroj: (Jurová, Výrobní a logistické procesy v podnikání, 2016, str. 94)

1.8.1 Kaizen

ZSANETT (Kaizen Principles, 2020) uvádí že tato metoda je systém zlepšování napříč celou strukturou podniku. Zaměřuje se na neustále drobné zlepšování jednotlivých podnikových činností. Ke zlepšení nedochází velkými inovativními skoky, protože je dokázáno, že z dlouhodobého hlediska se podnik zase vrátí zpět do původního neefektivního stavu. Samotné slovo je složené ze dvou japonských slov a znamená “změna k lepšímu”.



Obrázek 3 Kaizen (ZSANETT, Kaizen, 2020)

1.8.2 Just in Time (JIT)

Podle Osudové (Logistika, 2016, str. 9) byl ten to způsob výroby vyvinutý ve firmě Toyota v Japonsku a je využíván při snížení zásob a rozpracované výroby. Řadí se mezi nejvýznamnější a nejvíce používané nástroje. Už z názvu Just in Time (dále JIT) – „v českém znění „právě teď“, vyplývá způsob výroby. Dávky nebo komponenty, které vstupují do výroby jsou načasované tak, že vstupují do procesu v moment, kdy jsou opravdu potřeba k zajištění produkce. Pokud si podnik vybere implementaci nástroje JIT, musí vědět, jaký je aktuální stav zásob na všech skladech i meziskladech. Dále je potřeba mít vybrané spolehlivé dodavatele kteří dodávají včas, aby to neovlivnilo výrobu a nemělo to negativní dopad na odběratele daného podniku.

Hlavním přínosem nástroje je snížení financí držných v rozpracované výrobě, snížení nákladů na skladovací prostory a přepravu (Oudová, 2016, str. 9).

1.8.3 5S

Dle Vítka (5S, 2012) metoda 5S pochází opět z Japonska od firmy Toyota. Při zavádění štíhlé výroby se využívá tato metoda. Lze ji uplatnit nejen ve výrobním sektoru, ale i v administrativním. Snaží se vytvořit prostředí, které je vysoce organizované, čisté a výkonné.

Metodu 5S se snaží systematicky zlepšovat pracovní prostředí, procesy a produkty ve spojení s pracovníky. Tento způsob vede ke kontinuálnímu zlepšování bezpečné pracovní oblasti, oblasti nulových vad a snížení nákladů.

- Metoda minimalizuje ztráty a chyby vznikající z těchto možností
- Nevhodný pracovní nástroj
- Hledání vhodného nástroje
- Zbytečné předávání nástrojů/materiálu z ruky do ruky
- Kompletace rozházených podkladů

Metoda je založena na pěti japonských slovech, které pojmenovávají jednotlivé kroky v dosažení 5S (Vítek, 2012).

- **Seiri** (vytřídit, separovat) – Tento krok se zaměřuje na zabezpečení potřebného množství předmětů, které jsou potřeba v daný čas. Tyto předměty jsou označeny kartičkami.
- **Seiton** (vizualizovat, systematizovat) – V tomto kroku je nutné dbát na uložení označených předmětů tak, aby byly přehledné pro všechny pracovníky. Pracovníci je snadno najdou, použijí a zase vrátí na původní místo na pracovišti.

- **Seiso** (neustále čistit) – Ve třetím kroku se dbá na čistotu pracoviště. Vždy se musí určit, co se bude čistit, kdo bude činnost vykonávat, jak dlouho, v jakém časovém intervalu a jaké prostředky použije.
- **Seiketsu** (standardizovat) – Nastavení standardů na pracovišti, které stanoví kdo, co, kdy a proč má dělat.
- **Shitsuke** (zlepšovat) – Závěrečný krok je o stálém zlepšování současného stavu. K tomu pomáhají audity a pravidelná školení pracovníků.



Obrázek 4 5S diagram (5SToday.com, 2020)

1.8.4 Kanban

Podle Sixty a Mačáta (Logistika, 2005, stránky 242-243) tento systém řízení je koncipován na zajištění nejdokonalejšího přizpůsobení průběhu materiálového toku. Zaměřuje se na každý stupeň výroby a primárně podporuje výrobu na objednávku. Tím dochází k redukci zásob a zlepšuje přesnost plnění termínů. Základem pro dosažení výsledků je v počátku návrh výrobní dispozice a ta vyváží výrobní kapacity – tvorba příbuzných výrobků, zajištění pravidelného odběru atd. Tento systém se nejlépe implementuje do výroby s opakovanou výrobou stejných součástek s velkou mírou v odbytu. Základní pilíř je poskytnout svým zaměstnancům zázemí, kde mají přístup a nástroje ke svému neustálému zdokonalování.

(Bauerová, 2017, str. 23) **uvádí předpoklady pro zavedení Kanban systému:**

- Nároky na proškolený personál
- Vysoký stupeň opakování výroby
- Vzájemně harmonizované kapacity
- Rychlé postupy přetypování zařízení

- Pružnost kapacit
- Rychlé odstranění poruch vykoná kontrola kvality přímo na pracovišti
- Přípravenost managementu na všech úrovních delegovat pravomoci
- Správně navržený layout dílny s tendencí k linkovému uspořádání (plynulé toky)

1.9 Value Stream Mapping

V překladu to znamená mapování hodnotového toku. Jedná se o další metodu, která je využívána při implementaci štíhlé výroby. Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 32) říká, že procesy využívané při přeměně zdrojů vstupujících do procesu výroby finálního produktu, jsou znázorněné v hodnotovém toku. Hodnotový tok je rozdělen na transformační – změna materiálu na výrobek a informační – objednávka od zákazníka. Hodnota je vyjádřena náklady a „užitnými vlastnostmi“.

1.9.1 Historie

V roce 1918 vyšla publikace „Installing Efficiency Methods“, zde byly znázorněny diagramy, které se velice podobaly pozdějším tokům hodnot. V případě vývoje VSM má opět Toyota svou roli, protože využívala metody MIFA neboli „Material and Information Flow Analysis“ a MIFD, tzn. „Material and Information Flow Diagrams“. Obě metody byly využívány nejprve pouze v interním řízení, a pak se začaly integrovat do štíhlé výroby.

V publikaci „Learning to See“, kterou napsal Mika Rothera a John Shook, byl poprvé použit termín mapování a plánování toku hodnot (VSM). Autoři přišli se základními symboly pro vizualizaci jednotlivých procesů, které budou přiblíženy dále v kapitole. Široká škála společnosti se řídila touto publikací a definovala jejich způsob zefektivnění výrobních procesů nebo celkově materiálového či informačního toku.

1.9.2 Hlavní cíle VSM

Dle Bauerové (Bauerová, 2017, str. 32) metoda VMS sleduje hodnotový tok daného výrobku ve výrobě nebo na pracovišti. Během sledování výrobního procesu odhalí možné ztráty, úzká místa a důvody možného neefektivního toku v procesech, na pracovištích, v systému nebo skladech. Jedná se o vizuální nástroj, který přináší hlubší pochopení celého toku produktu skrz výrobou s návazností na systém řízení a plánování výroby, kapacitu průtoku, procesy a výši zásob v návaznosti na požadavky zákazníka. Cílem je budoucí stav výroby, kde se výrobky budou vyrábět s nejmenším možným plýtváním.

Pokud se vedení v podniku rozhodne využít metodu VSM, tak je třeba si uvědomit několik zásadních pravidel. Aby nedocházelo ke zbytečnému „mapování pro mapování“, je

nutné, aby podnik řešil jasně definovaný problém. Jakmile stanoví, jakým směrem se bude soustředit, začnou shromažďovat aktuální data, která jsou důležité k přesné analýze. Proto je nutné, aby se zapojili zaměstnanci daného úseku, kde se plánuje řešit určitý problém. Je tu možnost využít externí konzultanty, ale ti musí pochopit systém výroby, než začnou aplikovat metodu VSM. Tím vznikají časové a finanční náklady. Přínos konzultanta je v náhledu na proces a zároveň nemá tzv. profesionální deformaci jako stálý zaměstnanec, který je součástí daného procesu (Roser, When to Do Value Stream Maps (and When Not!), 2015).

Podle Bauerové (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, stránky 32-33) **se k mapování toku hodnot obvykle používá:**

- Při analýze výrobních i nevýrobních procesů, kdy chceme zjistit průběžnou dobu výroby/realizace daného výrobku či zakázky, index přidané hodnoty či reálný stav současného stavu
- U výrobku, jehož výroba se zavádí
- U výrobku, u kterého se plánují změny
- Při návrhu nových procesů
- Při novém způsobu rozvrhování výroby

Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 33) **uvádí jako hlavní požadované výstupy**

- Hodnota VA indexu (Value added index) – poměr celkové doby, za kterou je produktu přidávána hodnota k celkové době, po kterou produkt vzniká (v procentech)
- Informace o velikosti a stavu rozpracovanosti
- Procesní časy
- Množství „meziskladů“ a jejich řízení

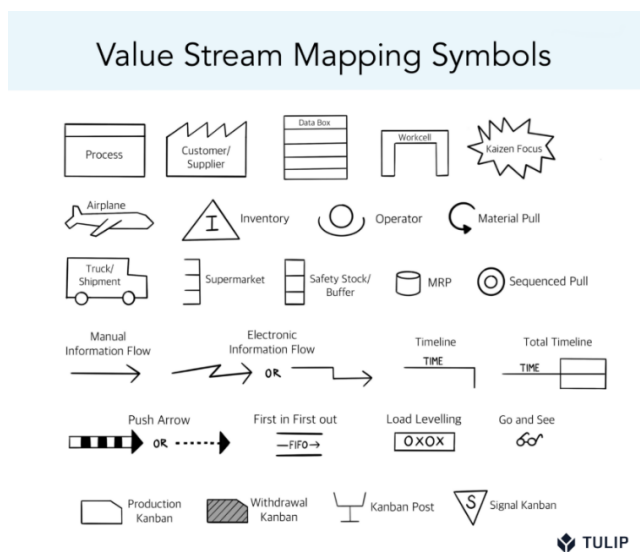
Bauerová (Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN, 2017, str. 33) **popisuje hlavní přínosy VSM**

- V případě dodržení všech podmínek a předpokladů pro využití VMS, tato metoda může přinést podniku plno přínosů:
- Optimalizaci materiálového toku
- Nalezení nedostatků a potenciálu ke zlepšení
- Snadnější pochopení návaznosti procesů z hlediska kapacit a stavu zásob

- Zmapování aktuálního stavu ve výrobě
- Snížení rozpracované výroby
- Redukci průběžné doby výroby o 20 – 40 %
- Vizualizaci dat (současný stav), hledá se nejdelší operace, která nepřináší hodnotu v toku materiálu, informaci a dochází k přetvoření současného stavu na stav budoucí

1.9.3 Grafické znázornění mapy toků

Podle výkladu (Roser, Overview of Value Stream Mapping Symbols, 2015) by mapa toků měla mít definované místo, kde se bude zpracovávat a dávat si pozor na přílišné detaily při vypracování. Volba druhu vypracování záleží na tvůrci, ve většině případů se jedná o využití softwaru, klasické whiteboardy nebo třeba kancelářská zeď a barevné papírky. Při vypracování je nutné dbát na srozumitelnost, ke které pomáhají často používané symboly. Nelze tvrdit, že se jedná o standardizované symboly využívané striktně pro určitý proces. Na obrázku 5 jsou zobrazeny vybrané symboly, které se často používají při kreslení VSM.



Obrázek 5 Přehled vybraných symbolů VSM (Tulip, 2020)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VE SPOLEČNOSTI CONTINENTAL ČR

Mapování hodnotových toků probíhá ve společnosti Continental ČR v závodě, sídlícím v Trutnově. Logistické oddělení má za úkol jednou ročně provést revizi hodnotového toku při zásobování jednotlivých výrobních linek. Na základě tohoto požadavku poskytlo téma pro Dopravní fakultu Jana Pernera, aby mělo nezávislý pohled.

Práce vzniká v době, kdy je Česká republika sužována pandemií Covid-19 a jednotlivé kraje se uzavírají, dochází k omezení pohybu lidí, vyskytují se problémy s možností návštěvy výroby. V týmu logistiky jsou velice ochotní a celý zásobovací proces natočili na video. Analýza vychází ze zkoumání videa a komunikace s týmem logistiky v Continentalu.

2.1 Continental AG

Jedná se o společnost založenou v německém Hannoveru roku 1871. Hlavní podnikatelskou činností byla výroba tvrdých pneumatik pro tehdejší kočáry a kola, také výrobky z měkké směsi a pryžová tkanina, jak je popisováno na stránkách firmy Continental AG (Continental AG, 2020).

Podle informací, které jsou dostupné na internetu, (Continental AG, 2020) je popisován fakt, že na konci 19. století začala společnost slavit úspěch s novou technologií pneumatik, které byly bez vzduchu. Jejich výrobky začaly expandovat do dalších druhů přepravy jako například vzducholodě nebo letectví. Společnost Continental se hlavně soustředila na vývoj pneumatik a na tomto poli působení přišla s plno inovativními výrobky – nýtované protiskluzové pneumatiky, odnímatelný ráfek u cestovních vozidel apod.

Druhá polovina 20. století s sebou přinesla fúzi několika velkých společností z gumárenského odvětví, a to mělo za následek vznik „Continental Gummi-Werke AG“. Následuje výroba nového produktu nad rámec stálého portfolia pneumatik, a to dopravníkových pásů s ocelovým kordem. V roce 1955 se výroba stále zabývá inovativními výrobky a přichází na trh se vzduchovými pružinami určenými pro nákladní automobily a autobusy. V roce 1960 se strategie výroby vrací zpět k pneumatikám a společnost přichází s radiálními pneumatikami, které jsou vyráběny sériově, jak zmiňuje Continental AG (Continental AG, 2020).



Obrázek 6 Continental (Continental, 2021)

Společnost Continental v 90. letech začala distribuovat pneumatiky pro osobní vozidla, které jsou samotnou výrobou a následnými jízdními vlastnostmi šetrnější k životnímu prostředí. Devadesátá léta s sebou přinesla několik dalších zásadních změn. První změnou byl vstup na trh s automobilovými systémy, a to díky vzniku divize určené pro vývoj těchto systémů. V důsledku toho strategického kroku přichází Continental v roce 1997 s klíčovou technologií pro systémy hybridního pohonu (Continental AG, 2020).

Inovativní smýšlení a dobře stanovené strategie dovedly společnost k dnešním úspěchům a řadí se mezi 5 největších dodavatelů na automobilovém trhu. Společnost je rozdělena na dvě skupiny Automotive Group a Rubber Group. Další členění struktury společnosti je na divize – Podvozky a bezpečnost, Powertrain, Interiéry, pneumatiky a ContiTech.



Obrázek 7 Závod v Trutnově (Kubíček, 2019)

Diplomová práce je zpracovávána pro konkrétní závod v Trutnově. Trutnovský závod byl původně divizí Powertrain, ale v roce 2019 došlo ke změně obchodního názvu na Vitesco Technologies Czech Republic s.r.o., která je členem koncernu Continental AG. Tento krok byl logickou reakcí na měnící se trendy v dopravě, kdy se dostává do popředí ekologie a udržitelná doprava. Tato divize zajišťuje výrobu dieselových a benzínových systémů,

ventilů pro recirkulaci výfukových plynů a elektromechanických akčních členů (Tuček, 2019).



Obrázek 8 Vitesco Technologies (Vitesco Technologies, 2021)

Samotný název udává jasnou zprávu o tom, co se v této divizi bude produkovat (Kubíček, 2019). Slovo Vitesco znamená v překladu hbitost, flexibilitu a druhé slovo Technologies neboli technologie, zastává neustálý inovativní vývoj vpřed. S tím je spojený i vývoj alternativních pohonných systémů, hybridních a elektrických. Dnešním trendem jsou baterie a tento závod zaopatrí komplexní elektrifikaci hnacího ústrojí z jednoho zdroje, systém správy baterií a tepelného managementu.

V závodě je využívána moderní technologie pro výrobní procesy a díky tomu se minimalizuje počet reklamovaných výrobků. Stálé sledování trendu v logistice a rychlé reagování na změny je velkou výhodou celého závodu pro budoucnost. K tzv. revoluci průmyslu 4.0 se závod staví tak, že dochází k automatizaci určitých procesů. Z realizovaných projektů, které jsou už využívány, lze zmínit autonomní transport materiálů a produktů, optická analýza s použitím neuronových sítí nebo RFID lokalizace a další. Přestože je v dnešní době trendem plná automatizace a upozadění práce lidí, tak ve Vitesco se snaží, aby lidé nepřicházeli o práci. Pouze využívat maximálních benefitů, které stroje nabídnou.

2.2 Zásobování výrobních úseků

Předmětem analýzy je proces materiálového toku v zásobování různými druhy komponentů (turbodmychadla do automobilů, elektronické součástky, sensory) z místního skladu přímo na jednotlivé výrobní linky, které jsou rozmístěné po výrobní hale. Během procesu zásobování dochází k vývozu obalů od použitých součástek, přeskupení materiálu z kartónových krabic do jiných obalů a finální expedici výrobků. Nejedná se o plně automatizovanou výrobu a zásobování, takže na průběh celého procesu bude mít velký vliv lidský faktor. Jedná se o aktuální proces a je potřeba ho optimalizovat po časové stránce, a výsledkem by mělo být zlepšení zásobování.

Výrobní hala je rozdělena na 6 výrobních úseků, kde je několik produkčních linek. Produkční linky jsou z převážné části vybaveny spádovými regály, kde je materiálový tok řízený metodou FIFO. Pracovníci na výrobních linkách jsou přímo závislí na zásobovaném materiálu. Výrobní část navazuje spojovací chodbou na sklad, kde je skladovaný veškerý materiál do výroby.

2.3 Zásobování produkční linky

Začátek zásobovacího procesu je závislý na zaslané informaci ze SAP databáze, ze které přicházejí objednávky na jednotlivé díly. Informační tok o kompletní objednávce přijímá skener, který používají skladníci. Čas příchozích objednávek nemá danou sekvenci a je náhodný, takže je stanovena maximální časová hranice 30 minut, která je vypočítaná jako nejdelší prodleva mezi přijetím požadavku na vychystání další objednávky.



Obrázek 9 Skener (Mironet, 2021)

2.3.1 Vychystávání ve skladu

Uskladněné komponenty jsou převážně v manipulačních přepravkách, a to na Euro paletách (dále plt) nebo v KLT boxech, které jsou v regálových pozicích v šestimetrových regálech. Jedna plt s plným KLT boxem je považována za průměrnou jednotku přepravy a rovná se jedné cestě. Každá manipulační přepravka je označena QR nebo EAN kódem k zajištění rychlejšího toku informací. Při přípravě komponentů na určitou objednávku je minimalizovaná chybovost záměny objednaných součástek. Umístění v regálovém místě a přesný KLT box nebo jiná přepravní jednotka se vždy objeví na zmíněném skeneru, který má každý pracovník skladu k dispozici.

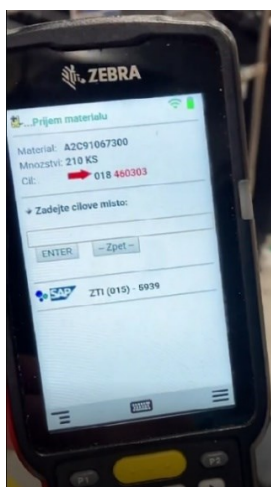


Obrázek 10 KLT box (TBA Plastové obaly, 2021)

Vychystávání jednotlivých regálů je zajištěno regálovým zakladačem Jungheinrich, který se pohybuje v regálových uličkách a má svoji vlastní obsluhu. Tyto uličky jsou koncipovány přesně na tento druh manipulačního vozíku, viz obrázek 11. Toto regálové řešení využívá maximální kapacitu skladování. Obsluha má přidělený skener pro oblast příjem objednávky, který přijme informaci ze SAP databáze s přesnými údaji o konkrétním složení objednávky, tzn. označení materiálu, aktuální množství a cílové místo, kde to má obsluha zakladače hledat, viz. obrázek č. 12.



Obrázek 11 EKV (Jungheinrich, 2021)



Obrázek 12 Informace o příjmu materiálu (autor, 2021)

Celý proces vychystávání začíná pracovníkem, který provede nakládku připravené prázdné plt z prostoru před regálová místa, a použije skener, aby vyhledal informace o umístění, kde je požadovaný materiál objednávky.

Na vidlích zakladače má připravenou paletu, kterou použije pro odkládání jednotlivých KLT nebo kartónových krabic s díly. Po přečtení informací na skeneru vyrazí v regálové uličce na místo uložení dílů. Musí vyjet do horních pater regálu, kde jsou na paletě v regálu umístěné kartónové krabice s díly. Daný počet krabic si přeskládá na připravenou paletu na vidlích. Na každou krabici přidělí štítek s EAN kódy, které má připravené k danému komponentu. Provede proces skenování, viz obrázek 13, krabic s díly a paletového místa, kde byly uskladněny. Data se automaticky odesílají zpět do databáze SAP.



Obrázek 13 Proces skenování (autor, 2021)

Ve skeneru si najde další místo uskladněných dílů, dojde pro ně a provede proces skenování, a to zopakuje 3x. Pro další díly musí přejet do vedlejší regálové uličky. Zde se zdrží, protože musí otevřít kartónovou bednu a vytáhnout pouze sáček se součástkami, ten oštítkovat EAN kódem a následuje opět proces skenování. V této uličce ještě proces vychystání provede 7x.

Jakmile jsou všechny komponenty z objednávky připravené na paletě, jsou přemístěny na konec regálové uličky, kde se před regálem nachází zóna pro vykládku a nakládku. Na tomto místě se scházejí prázdné manipulační jednotky a připravená objednávka. Vychystávací

proces komponentů trvá celkově 567 sekund, jednotlivé časové rozmezí procesů je v tabulce 3.

2.4 Zásobování výrobních linek

Na distribuci po jednotlivých výrobních pracovištích a jejich linkách se podílí obsluha s elektrickým paletovým vozíkem ERE Jungheinrich, viz obrázek 14, který je uzpůsoben tak, aby se na něm dalo jezdit, a tím se zkrátí potřebný čas na přejezdy. Provádí se nakládka celé plt, ve které jsou přichystané komponenty potřebné pro kompletaci objednávky.



Obrázek 14 ERE (Jungheinrich, 2021)

Od nakládací zóny jede spojovací uličkou mezi skladem a výrobními úseky. Zde si nabere prázdné KLT boxy, které jsou přichystané podél trasy. Musí je využít, protože má na paletě komponenty v kartónových krabicích, které se nesmí dostat do výrobního procesu. Dále pokračuje v jízdě a zastaví se na přebalovacím místě, kde dochází k přebalu komponentů z krabic a přeskládá je do připravených prázdných KLT boxů. Z jednotlivých krabic musí sundat štítky s EAN kódem, aby mohl označit KLT boxy. Jakmile je KLT box naplněný materiálem, tak ho pracovník přenáší na konkrétní výrobní linku a skenuje štítek. Zde jsou spádové policové regály, viz obrázek 15, které mají každou regálovou pozici označenou EAN kódem. Způsob zásobování výrobní linky je metodou FIFO. Pracovník se vrací zpět k paletovému vozíku, kde naplní druhý prázdný KLT box a odnese ho na další výrobní linku, kde proběhne i proces skenování.

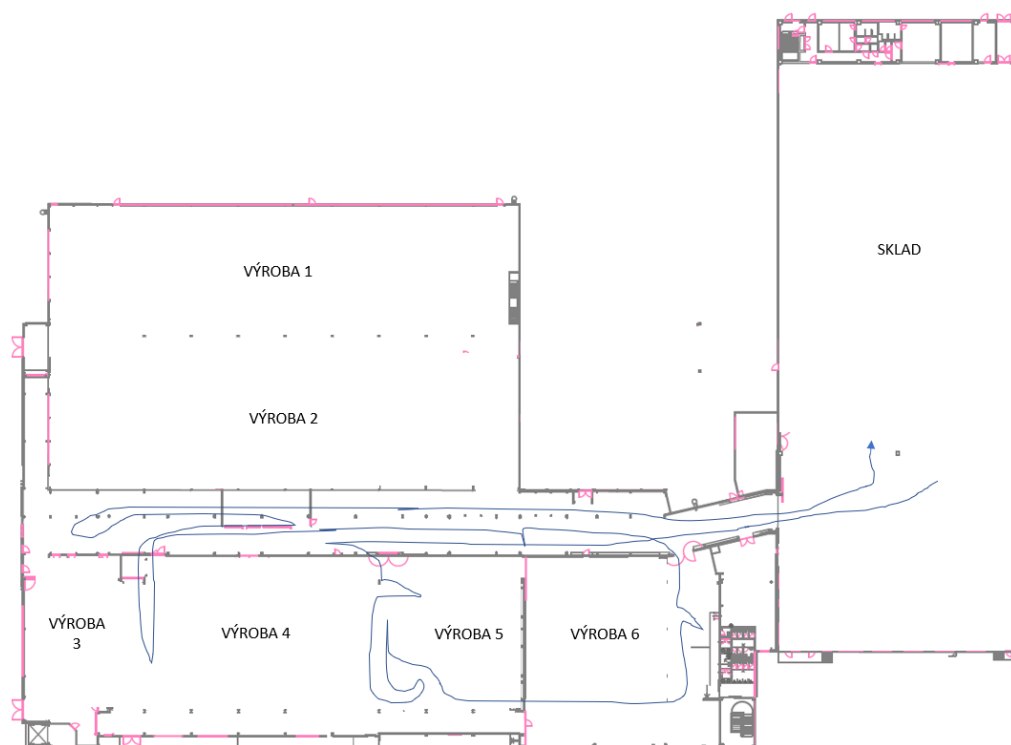


Obrázek 15 Spádový regál (ilustrační foto) (Mecalux, S.A., 2021)

Dále distribuuje součástky, které jsou v igelitovém obalu a ten vloží do připraveného KLT boxu přímo na výrobní lince v regálu a provede skenování. Dále pokračuje ve vychystávání a skenování KLT boxů. Po vychystání výroby č. 5 přejíždí na výrobu č. 6. Zde dochází ke stejnému principu vychystávání – skenování KLT boxu s komponenty, regálového místa a odložení na dané místo metodou FIFO. Stejně jako při vychystávání ve skladu dochází k problému se čtením dat, ale jedná se o abnormalitu.

Na výrobním pracovišti je v poměru více využívána chůze pro zajištění zásobování jednotlivých linek, tím dochází ke ztrátě času. Pracovník pěší chůzí zásobuje vzdálenější linku 2x. Následně přejíždí k další lince, kde musí vzít prázdné KLT boxy, přelepit štítky z kartónových krabic a přesypat komponenty, a pak následuje klasický proces skenování „napárování“ místa a KLT boxu. Pracovník pokračuje s vyskladněním, odnáší pěší chůzí jeden box, následuje skenování, a pak vykládá další KLT boxy. Při cestě na poslední výrobní linku se zastavuje u kontejneru, kde likviduje kartónové obaly, dále pokračuje na linku č. 3, kde vyskladní poslední KLT box, provede proces skenování a vrací se zpět.

Při zpáteční cestě odloží prázdnou paletu do místa, kde jsou palety připravené na hotové výrobky pro jednotlivé výrobní pracoviště a nabírá naloženou paletu s prázdnými KLT boxy, které přemísťuje a dochází k nakládce finálních výrobků a manipulačních přepravek. Pracovník se vrací s plně vytíženým paletovým vozíkem zpět do skladu. Na obrázku 16 je znázorněný obecný layout výrobních pracovišť a skladu. Nejsou zde zakresleny přesné výrobní linky z důvodu ochrany dat. V tomto obrázku je pouze jednoduše zaznamenaná cesta pracovníka, který zajišťuje zásobování výrobních linek.



Obrázek 16 Znáznornění cesty pracovníka (interní materiály společnosti, 2021)

2.4.1 Mapování současného stavu vychystávání materiálu – sklad

V tabulce 3 je souhrnný čas činností, které jsou mandatorní při vychystávání. Na obrázku 17 je využit Ganttův pruhový diagram, kde je zaznamenána posloupnost jednotlivých činností a jejich návaznost s časovým vytížením. Jsou zde zahrnuté i abnormality, a to konkrétně problém se skenováním.

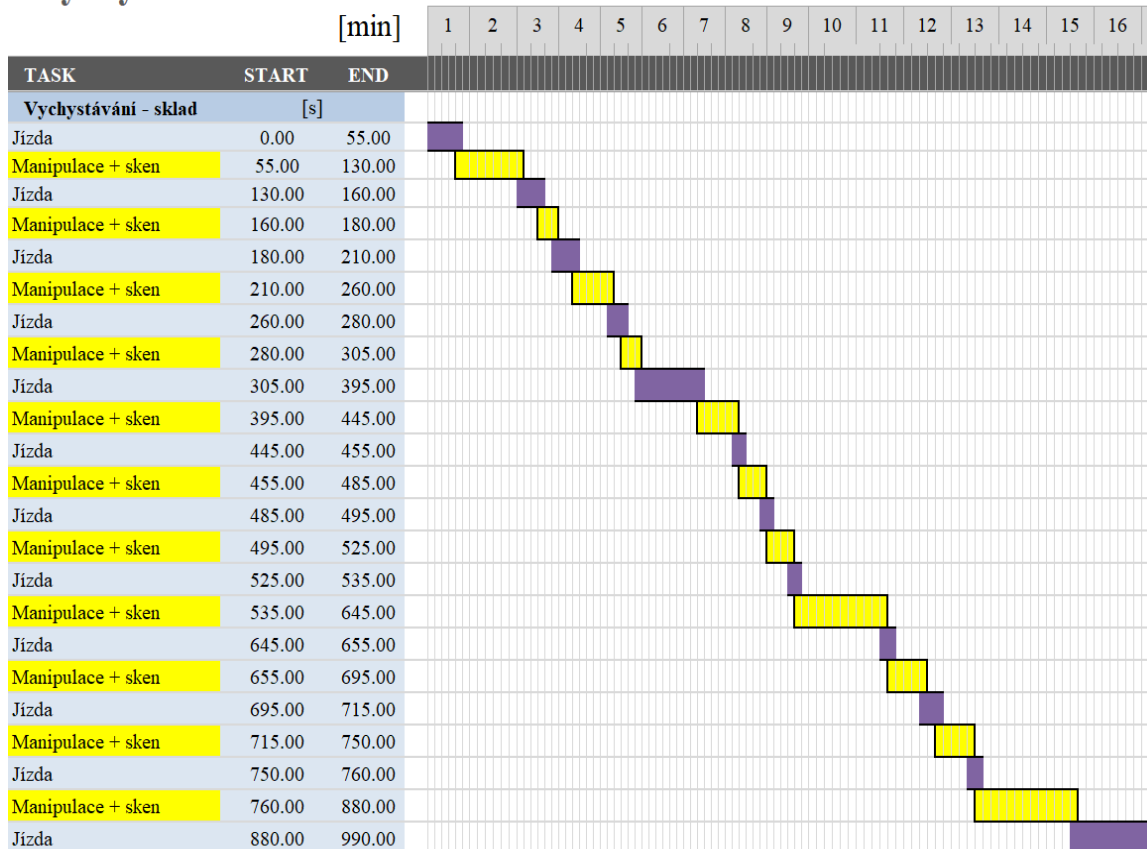
Tabulka 3 Celkové časy vychystávání

Druh činnosti vychystání	Čas [s]
Jízda	405
Manipulace + sken	585
Celkem	990

Zdroj. Autor + interní materiály společnosti, 2021

V Ganttově diagramu jsou vyznačeny na horizontální ose činnosti v měrné jednotce jedné minuty. Jednotlivé dílky tvořící mřížku odpovídají jedné sekundě. Na vertikální ose jsou rozděleny jednotlivé činnosti, které vykonává pracovník při vychystávání materiálu pro kompletaci objednávky. Pro lepší orientaci jsou činnosti rozdělené barvami, a to žlutou pro manipulaci a skenování a fialovou pro samotnou jízdu.

Vychystávání - sklad



Obrázek 17 Ganttův diagram vychystávání (autor + interní materiály společnosti, 2021)

Četnost činností je minimální, protože se jedná o regálový zakladač, který jezdí v regálové uličce vpřed a vzad. Pasivní doba je zde minimální a dochází k ní pouze při přejezdu do druhého regálu. Pro vychystání daného materiálu si pracovník při jízdě vyjíždí kabinou do úrovně regálového místa, kde je uskladněná paleta s potřebnými součástkami. Aniž by opouštěl kabinu, je schopný skenovat a manipulovat s materiálem.

V koláčovém grafu jsou znázorněné celkové časy, kde je zřejmá převaha manipulace a skenování, které zabírají z celé činnosti vychystávání 59 % času.

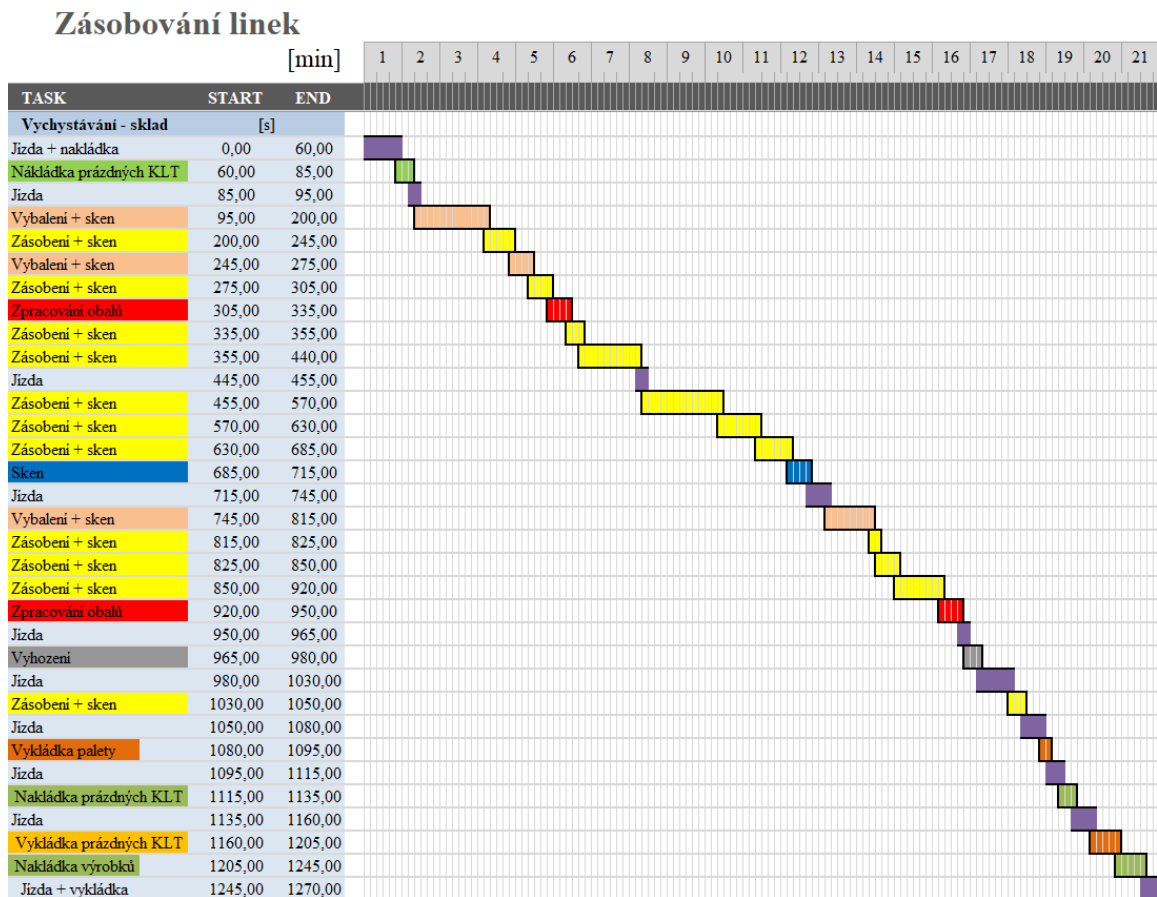


Obrázek 18 Celkové časy – porovnání (autor + interní materiály společnosti, 2021)

2.4.2 Mapování současného vztahu zásobování výrobních linek

U zásobování výrobních linek byl také využit Ganttův pruhový diagram posloupností pro lepší představu návaznosti jednotlivých činností. V porovnání s předešlým procesem, který byl v několika ohledech daleko méně náročný na strukturu a počet činností, je proces zásobování linek náročnější, jak na časový fond, tak činnosti, které jsou potřebné vykonat k zajištění celého procesu.

V případě procesu zásobování hraje velkou roli rozložení stanovišť výrobních linek a způsob zásobování. V některých případech pracovník nedojíždí až k lince s paletovým vozíkem a musí přecházet pěší chůzí. Chůze je zahrnuta v časovém fondu manipulace a v další kapitole bude více rozebrána do detailu. Tím dochází k nárůst pasivního času. Pro lepší orientaci jsou činnosti opět barevně rozlišené, viz obrázek 19.



Obrázek 19 Zásobování výrobních linek (autor + interní materiály společnosti, 2021)

V tabulce 4 jsou zaznamenány jednotlivé činnosti a jejich časové fondy. Zásobování pomocí paletového vozíku je rozděleno do dílčích činností a dochází zde k očištění časové řady zásobování a sken, kde v sobě měly zahrnutou chůzi a samotné skenování. Bylo to z důvodu lepšího grafického znázornění při použití Ganttova grafu. Jízda, zásobování a

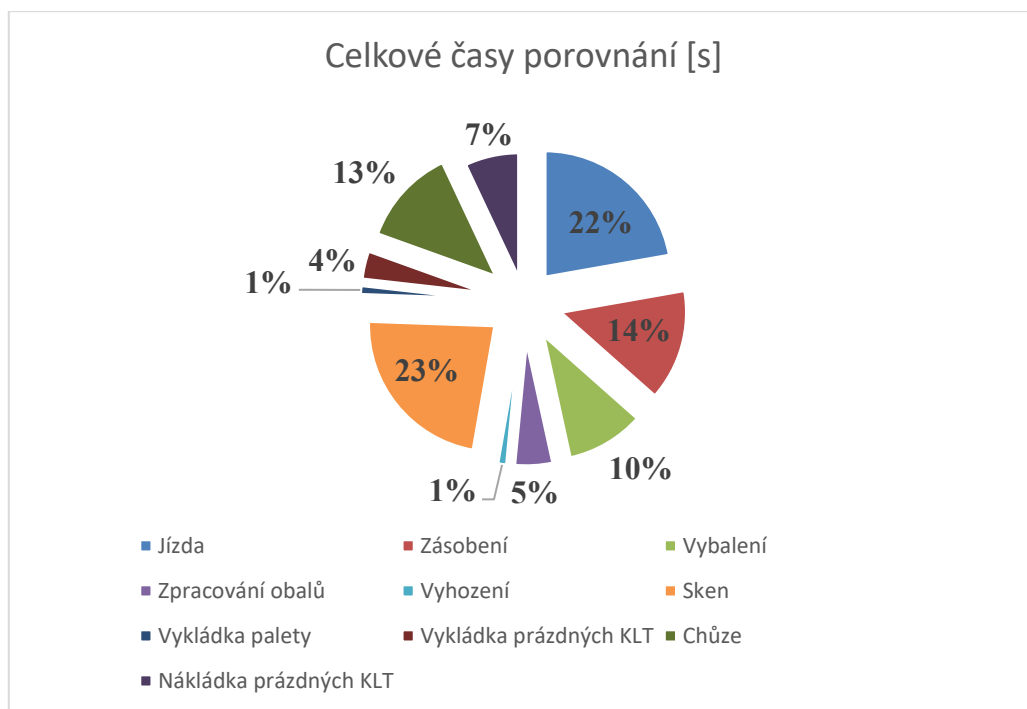
skenování tvoří z časového hlediska největší časovou vytiženost, jako tomu bylo u procesu při vychystávání skladu. Stejně jako v předešlém případě se zde objevila abnormalita při skenování KLT boxů.

Tabulka 4 Druh činností zásobování

Druh činnosti	Čas [s]
Sken	277
Jízda	270
Zásobení	229
Chůze	152
Vybalení	122
Nakládka prázdných KLT	85
Zpracování obalů	60
Vykládka prázdných KLT	45
Vyhození odpadů	15
Vykládka palety	15
Celkem	1270

Zdroj: Autor + interní materiály společnosti, 2021

Na obrázku 20 je v koláčovém grafu jasně zřejmá roztržitost činností. Činnosti skenování a jízdy mají největší podíl na celém zásobovacím procesu.



Obrázek 20 Celkové časy porovnání (autor + interní materiály společnosti, 2021)

2.5 Vybrané kritické činnosti

Jedná se o aktuálně realizovaný proces, který má většinu prvků optimalizovaných, aby nedocházelo k plýtvání v rámci časového fondu. U činností skenování a manipulace s materiálem je nutné provést hlubší analýzu. V případě vychystávání pomocí základního vozíku nelze uspořít na čase jízdy nebo vychystávání. Bylo by nutné opakovaně kupovat nové výkonnější stroje, což by nemělo v dlouhodobém horizontu přínos pro společnost.

Časový fond nejvíce zatěžuje skenování obalů a pozic v regálu. V pozorovaném případě došlo k problému během skenování a nedošlo ke správnému toku informací při komunikaci databáze SAPu a skeneru. Tento problém si vyžádal pasivní čas při tvorbě objednávky. V tabulce 5 jsou zaznamenány hlavní časové fondy, se kterými lze pracovat a tím uspořít čas.

Tabulka 5 Časový fond vychystávání

Časový fond vychystávání	Čas [s]
Skenování	281
Abnormalita	100
Manipulace s materiálem	204
Celkem	585

Zdroj: Autor + interní materiály společnosti, 2021

V případě zásobování jednotlivých výrobních linek jsou časové fondy v tabulce 5. V tabulce je znázorněn čas abnormality, který vznikl během skenování a jednalo se o stejný problém jako v předešlém případě u procesu vychystávání.

Tabulka 6 Časový fond zásobování

Časový fond zásobování výroby	Čas [s]
Skenování	227
Abnormalita	50
Chůze	152
Manipulace s materiálem	296
Celkem	725

Zdroj: Autor + interní materiály společnosti

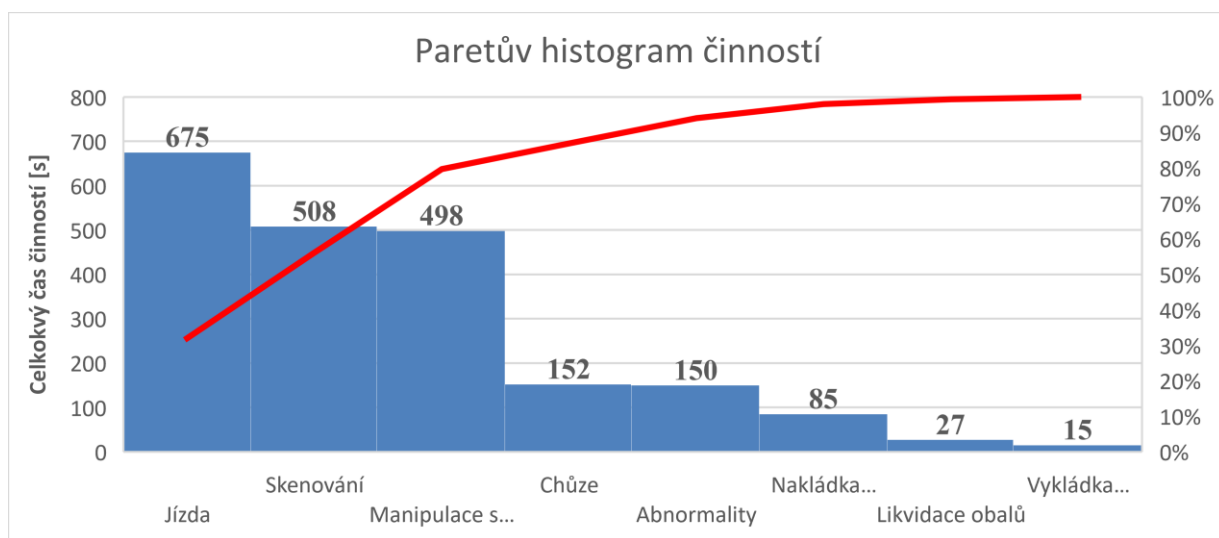
V tabulce 7 jsou data časových fondů u činností seřazena vzestupně pro použití v Paretově diagramu. Je zde uveden podíl naměřených časů na celkovém času činností a procentní kumulovaná četnost.

Tabulka 7 Paretova analýza činností

Činnosti	Celkový čas	Kumulativní četnost	Kumulativní četnost [%]
Jízda	675	675	31,99%
Skenování	508	1183	56,07%
Manipulace s materiálem	498	1681	79,67%
Chůze	152	1833	86,87%
Abnormality	150	1983	93,98%
Nakládka prázdných KLT	85	2068	98,01%
Likvidace obalů	27	2095	99,29%
Vykládka palety	15	2110	100,00%

Zdroj: Autor + interní materiály společnosti, 2021

Na obrázku 21 je použit Paretův histogram celkového časového vytížení, kde je nutné se zaměřit na činnosti chůze, abnormality, nakládku prázdných KLT a likvidaci obalů. S těmito činnostmi lze pracovat a zkrátit jejich časový fond, protože nepřidávají žádnou hodnotu. Zlepšení skenování a manipulace s materiálem je obtížnější z technologické a finanční zátěže, a proto je doporučeno se zaměřit na prvky, které lze ovlivnit při co nejmenším využití finančních zdrojů.



Obrázek 21 Paretův diagram časového vytížení (Autor + interní materiály společnosti, 2021)

2.6 SWOT analýza

Pro obecné zmapování zásobovacího procesu byla vypracována SWOT analýza. Dochází pouze k popisu jednotlivých silných a slabých stránek, aniž by došlo k vyvození strategie, a aby bylo zřejmé momentální nastavení silných a slabých stránek. Dále pochopení vnějších a vnitřních možných problémů, které ohrožují celý proces. Je zřejmé, že za silné stránky lze považovat uspořádání skladu pro materiál. Využití celkového prostoru se systémovými zakladači, kde jsou regály uspořádány s minimální šířkou pro uličky,

a tím je využita maximální kapacita pro uskladnění. Mezi další atributy silných stránek patří technologické zázemí. Tím jsou myšleny vyspělé vysokozdvíhací vozíky, ale i používání skenerů a celé SAP databáze, pro orientaci pracovníků společnosti a urychlení práce při hledání konkrétního zboží.

Na druhou stranu jsou zde i slabé stránky vnitřního původu. Skenování je závislé na IT zázemí a občas dochází k problémům, které znamenají Mudu a v případě procesu zásobování ztrátu času. Dalším problémem jsou úzké uličky pro průjezd pracovníka na paletovém vozíku s plošinkou. Každá tato ulička má pěší koridor a je lemována odloženými paletami. Pokud se pracovník pohybuje po pracovišti, jak je z videa zřejmé, pracovníci nevyužívají vyznačený pruh pro pěší při pohybu po pracovišti, to znamená, že pracovník s vozíkem musí být obezřetný a v mnoha případech ubírat rychlost, kteří nerespektují pravidla. V několika případech měli na vyhrazeném místě uskladněné palety, takže je museli obcházet a díky tomu se dostali do cesty paletovému vozíku.

Mezi příležitostmi lze považovat nové technologie, které se neustále vyvíjejí a intra logistika patří do oboru s velmi vysokým vývojovým potencionálem. Pokud by se jednalo o produkci homogenních výrobků, dala by se výroba poupravit a bylo by možno použít vláčky pro zásobování jednotlivých linek. Jedná se o způsob zásobování, který je nenáročný na pracovní sílu a lze přepravit více materiálu na jednou. Několik hrozeb bylo zřejmé i z videa, kdy konkrétně došlo k problému při skenování. Před pandemií byla velice nízká nezaměstnanost, kdy docházelo k problému při hledání pracovníků do podniků. Pokud se podniku podařilo najít nového zaměstnance, tak se ve velké míře jednalo o nekvalifikovanou osobu, která se musela všechny postupy naučit.

Tabulka 8 SWOT analýza

	POMOCNÉ (k dosažení cíle)	ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)
VNITŘNÍ PŮVOD (atributy organizace)	<p>STRENGTHS (silné stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propojený sklad s výrobními linkami • Elektrické vysokozdvížné vozíky • SAP systém • Čtečky kódů • Technologické zázemí • Uspořádání skladu • Zkrácení doby zásobování 	<p>WEAKNESSES (slabé stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dlouhé přejezdy • Úzké uličky s ležícím materiálem • Pěší pracovníci • Přebalování materiálu • Nadmíra skenování • Uspořádání palet před regálem
VNĚJŠÍ PŮVOD (atributy prostředí)	<p>OPPORTUNITIES (příležitosti)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití logistických vláčky • Nové technologie • Změna struktury objednávek 	<p>THREATS (hrozby)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selhání SAP systému • Nekvalifikovaná pracovní síla • Nedostatek pracovní síly • Poškození vysokozdvížných vozíků

Zdroj: Autor, Martin Mour (Logistika Continental), 2021

2.7 Mapování celého procesu pomocí VSM

Pro celý proces vychystávání a zásobování jednotlivých linek je vytvořena mapa hodnotového toku, ve které je znázorněn informační i materiálový tok. Ve sledovaném procesu převažuje materiálový tok nad tokem informačním. Jedna mapa zaznamenává současný stav a druhá ukazuje budoucí stav po optimalizaci celého procesu.

Graficky znázorněný současný stav pomocí VSM nástroje je v příloze A. Pro přehledné znázornění procesu byly využity standartní symboly a v rámci obrázku je i legenda s popisem jednotlivých symbolů a jejich vlastností.

2.8 Muda

Z výše popsaného procesu jsou zřejmé aktivity, které lze klasifikovat jako ztrátové a pro proces zásobování nemají přidanou hodnotu, tudíž dochází k plýtvání s časem.

Pracovník během zásobování jednotlivých linek vybírá podle svého úsudku místo pro zastavení a distribuce materiálu na jednotlivé linky. Nejefektivnějším způsobem zásobování by bylo zastavit přímo u výrobní linky a tím eliminovat chůzi. V několika případech se tímto způsobem dá provést činnost zásobování, ale sledovaný pracovník měl konkrétně objednávku, která vyžaduje chození po výrobním úseku.

Na zkoumaném videu bylo vidět několik faktorů, které znemožňují plynulou práci zaměstnance, který obstarává zásobování. Jedná se o události nebo aktivity, které nejdou na první pohled kvantifikovat, případně konkrétně vyčíslit, ale zasahují do plynulosti procesu.

Podél cesty od skladu do výroby jsou uskladněny palety s hotovými výrobky, prázdné či naložené palety. V určitých momentech musel pracovník s vozíkem kličkovat, aby se vyhnul kolizi, a tím nevznikla škoda. Zaměstnanci, kteří se pohybují po výrobě, minimálně využívají vyznačená místa pro pěší chůzi a chodí po cestě, kde jezdí manipulační technika. V několika případech pracovník musel přibrzdit a dával přednost pěším zaměstnancům.

2.9 Shrnutí

Analýza zásobovacího procesu výrobních linek spočívala ve zmapování aktuálního stavu. Jak bylo zmíněno v teoretické části, použitím pouze nástroje VSM nelze vyřešit celý zkoumaný problém. Proto se v rámci analýzy použilo několik nástrojů včetně VSM. Byl využit Ganttův diagram, aby byla znázorněna posloupnost jednotlivých činností a jejich návaznost.

První část analýzy se soustředí na vychystávání jednotlivých komponentů. Během procesu vychystávání není využita vůbec chůze pracovníka. Veškerý pohyb je pomocí regálového zakladače. Zde jízda tvoří 59 % času z celého vychystávání. Zbytek je manipulace včetně skenování, kde na zkoumaném případě došlo k problému s tokem informací ze SAP databáze a pracovník opakovaně zkoušel skenovat vychystávaný materiál. Zde vznikala časová ztráta 100 sekund.

Hlavní činnosti, které jsou během vychystávání vykonávány, jsou jízda, skenování a manipulace. Tyto činnosti jdou velice těžce optimalizovat z důvodu jejich aktuálního technologického a procesního nastavení, proto je lepší se zaměřit na proces zásobování linek.

Zásobovací proces byl analyzován stejným způsobem za využití Ganttova diagramu a zjištění jednotlivých posloupností. Na první pohled je zřejmá roztržitost činností.

Stále převládá jízda 22 % a skenování 23 % z celkového procesu, ale přidávají se další činnosti, které jsou důležité pro zabezpečení zásobování. Jedná se o chůzi 13 % a přímé zásobení jednotlivého materiálu, a to tvoří 14 %. Abnormalita, která vznikla při skenování u vychystávání, se promítla i při zásobení linky a došlo ke ztrátě 50 sekund.

Další využitý nástroj byl Parettův diagram, kde se využily naměřené časové fondy jednotlivých činností, které by měly projít optimalizací. První dvě činnosti (jízda, skenování), které mají zásadní časový dopad na celý proces, půjdou velice obtížně zlepšit z důvodu finanční náročnosti, to znamená, že bude nutné se zaměřit na doprovázející úkony, které nemají takové časové zatížení, i přesto jejich úprava přispěje k úspoře celkového časového fondu.

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ZÁSOBOVACÍHO PROCESU

Tato kapitola se zaměřuje na návrh možných řešení, které by přinesly vylepšení a zlepšení zkoumaného procesu. Po konzultaci s manažerem logistiky bylo domluveno, že se na navrhovaná zlepšení nebudou klást meze. Hlavní představa je, aby se na celou problematiku koukalo z pohledu nestranného člověka. Jak bylo zmíněno v analytické části, zlepšování procesu zásobování je na pravidelné bázi, tudíž by návrhy měly být nekonvenční.

Z vypracované analytické části se použijí zpracovaná data. Na základě těchto dat se nastaví správná nastavení celého zásobovacího procesu. Při použití nástroje VSM došlo k tvorbě mapování pouze současného stavu a pro návrhovou část je nutné vypracovat budoucí stav.

Z vypracovaných dat a povahy vykonávaných činností je zřejmé, že se bude jednat o nastavení rámcových standardů, které budou využívány během celého procesu zásobování. Na základě použití Parettova diagramu u celkového času vytížení, bylo zjištěno nejvíce četností a časového zatížení u skenování a jízdy. Během analytické části bylo několikrát připomenuto, že se jedná o procesy, které na svoji změnu vyžadují velkou finanční zátěž.

Přesto by se hypoteticky dalo zaměřit na tyto činnosti, optimalizovat je a celý proces by se zkrátil. V případě vychystávání došlo k optimalizaci a zaměření na maximalizaci užítku během tvoření uspořádání skladu a umístění regálu. Pokud by se zakoupily technologicky vyspělejší regálové zakladače, došlo by k úspoře řádově několika sekund, ale investice by se pohybovala přes milión korun. V porovnání s ušetřeným časem a vynaložením finančních prostředků se toto řešení nevyplatí realizovat. Na druhou stranu v případě zásobování jednotlivých výrobních linek lze jízdu částečně zkrátit. Z vizuální analýzy vyplývá, že je nutné nastavit pravidla pro pohyb po výrobě.

V rámci rozvoje „Průmysl 4.0“ přibývají novější a lepší technologie využívané v intralogistice, které zvýší efektivitu na pracovišti a dbají na dodržení ergonomie pro zaměstnance. S tímto přístupem by měla postupovat každá společnost a není nutné, aby se jednalo ryze o výrobní podnik či skladovací haly. Dnešní doba je protkaná technologiemi a dochází k čím dál větší automatizaci.

Během fáze, která probíhala před návrhovou částí, kdy docházelo k chrlení nápadů a ty se posléze zapisovaly, došlo i na nápad s použitím logistického vláčku, který by byl využit místo dosavadního vozíku. Jedná se o technologii, která šetří čas, pracovní sílu a s tím spojené náklady na zaměstnance. Po zvážení a promyšlení struktury výroby, kde nejsou prostory přizpůsobené pro zásobování logistickými vláčky, se dospělo k závěru, že by toto

řešení bylo velice finančně nákladné, nejen na pořízení samotného logistického vláčku s vlečnými vozíky, ale i celkové rozvržení prostorů ve výrobě. Pokud by došlo ke změně charakteru výroby, tak by se do budoucna tato varianta nabízela aplikovat.

Další činnost, která je potřeba zlepšit, je samotné skenování. Zde se nabízí využití nekonvenčního způsobu od společnosti DB Schenker (DB Schenker, 2018), která představila nový způsob skenování pomocí chytré rukavice, kterou má zaměstnanec na ruce a ovládá ji pomocí pohybu prstů. Jedná se o možnost, která je postavená na filozofii „Průmysl 4.0“. S touto technologií se bude v návrhové části pracovat.

Během skenování došlo k problému s přenosem dat a začala narůstat časová ztráta. Tyto abnormality nelze předvídat, ale lze si nastavit jednotné řešení pro vzniklé situace. Toto nastavení zachová plynulost procesu a nedojde až k takové časové ztrátě. Dále dojde k návrhu pro optimalizaci jízdy při zásobování linek. Opět bude nutné nastavit určitá pravidla přednosti pro vozík a využít dodatečnou technologii pro vylepšení dosavadních vozíků.

Proces likvidace odpadů a přebalování materiálů bude nutné optimalizovat ve větší míře než u předešlých procesů. Povaha této části procesu dovoluje celý proces předělat a vytvořit jednodušší a koncepčně srozumitelnější.

Činnost chůze nepůjde plně eliminovat, ale její zkrácení bude také nutné. Nastavení styčných bodů ve výrobě, kde zaparkovat vozík a z toho místa co nejrychleji zásobovat linky.

3.1 Návrh na zlepšení činnosti jízdy

Po analýze a použití Ganttova diagramu bylo zřejmé, že jízda zabírá nejvíce z časového fondu. U vychystávání je jízda optimalizovaná, jak již bylo zmíněno v úvodu návrhové části, případně v analytické části práce. Nelze koukat přímo na činnost jízdy, ale na aspekty, které omezují jízdu a zpomalují pracovníka při přejezdech na výrobní linky.

V případě zásobování jednotlivých linek jsou zde ztráty, které lze optimalizovat. Vizuální analýza činnosti ukázala několik faktorů, které zpomalují proces. Prvním zřejmým faktorem je pohyb ostatních pracovníků.

Na celém výrobním pracovišti, ať se jedná o sklady nebo konkrétně o výrobní část, jsou vyznačené pěší uličky. Každá z těchto uliček je značena žlutými pruhy a je zde vyobrazený modrý symbol pro chodce, jak je možné vidět na obrázku 22. Pokud se pracovník rozhodne opustit pracoviště, musí se pohybovat po těchto vyznačených chodnících, aby nedošlo ke kolizi s vykozdvižným vozíkem. Na toto značení myslí i v ČSN 73 5105 – Výrobní průmyslové budovy, ve vazbě na ustanovení § 2 odst. 1 písm. a) zákona č. 309/2006 Sb., a nařízení vlády č. 101/2005 Sb., kde je vše vysvětleno a popsáno. V případě, že je konec

tohoto vyznačeného místa, musí pracovník dbát na svoji vlastní bezpečnost a respektovat charakter prostředí, a to je možnost pohybu vysokozdvížných vozíků.



Obrázek 22 Pěší ulička (autor + interní materiály společnosti, 2021)

Během provádění vizuální analýzy zásobovacího procesu bylo vidět, že se tímto značením někteří zaměstnanci neřídí. V důsledku nedodržování těchto pracovních pravidel musel pracovník na vozíku brzdit nebo dávat přednost ostatním pracovníkům, kteří šli koridorem mezi halami, i přesto, že jsou jakožto zaměstnanci plně seznámeni s pravidly provozu firmy a bezpečnosti práce. Pracovník s naloženým vozíkem se jim pak musel vyhýbat, což nelze považovat za bezpečné ani efektivní.

Při vjezdu do výroby je brána a pracovník si musí najet více do zatáčky kvůli délce paletového vozíku včetně EURO palety. Na pozorovaném videu lze vidět, že pokud se v tento moment najíždění potká s dalším zaměstnancem, který pouze prochází, tak dochází opět k přibrzdění a řeší se, kdo má přednost. Na videu pracovnice zrychlila krok a respektovala přednost vozíku. Jestliže by došlo k setkání dvou manipulantů po výrobě přejíždějících s ručními paletovými vozíky, tak jeden z nich by musel couvat, protože oba by se nevešli do brány. Tím by opět došlo k přerušení plynulosti procesu.

Pokud by se zacházelo do důsledků a došlo by ke střetu zaměstnance s vozíkem, tak se ochromí část výroby. Tato vzniklá skutečnost bude mít rozsah až za samotný proces zásobování. Začnou se generovat náklady, které mohou být spojené nejen s výrobním procesem, ale i platbou za pracovní úraz.

Lze využít několik variant řešení. Jako první varianta, která je finanční nenákladná a jednoduchá na zpracování, je pravidelné školení zaměstnanců. Poukázat na danou problematiku a připomenout, že hazardují nejen se svým zdravím.

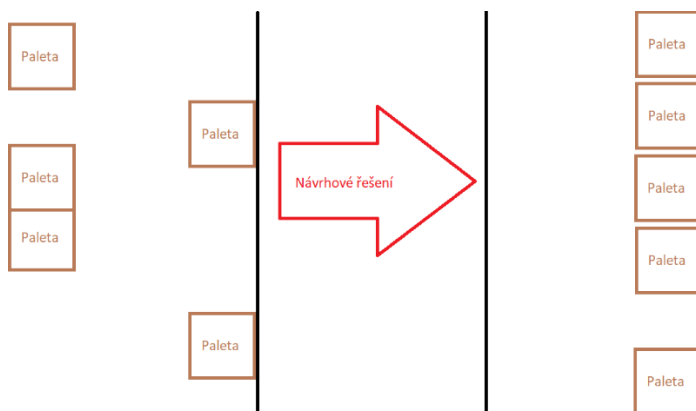
Další varianta je využít technologickou úpravu vozíků, která lze využít přímo od dodavatele Jungheinrich. Vozík se vybaví speciálním světlem, tzv. floor spot, které jasně svítí před vozík na zem, viz obrázek 23, a tím varuje kolemjdoucí, že se blíží jedoucí vozík.



Obrázek 23 Floor spot (Jungheinrich, 2015)

K vybavení by došlo pouze na aktuálně používaných vozících pro zásobovací proces. Pro vychystávací zakladače není potřebné, protože regálové uličky jsou koncipované tak, aby tam pěší zaměstnanci nemohli, tzn. stohování palet vysoko a s těžkými materiály a díly.

Další problém, který zabraňuje plynulosti jízdy, je časté uspořádání palet s materiálem, které jsou vystrčené do cesty. Při jízdě se několikrát stalo, že manipulát musel kličkovat mezi paletami, aby se vyhnul a mohl projet. Mělo by se dbát, aby byly palety uspořádány podél cesty na jedné straně, viz obrázek 24. Ve výrobě je toto zlepšení obtížnější, protože se zde využívá každé volné místo. Samotný manipulát dbá na opatrnost při jízdě, ale mimo výrobu, kde může využít vyšší rychlost, by to uspořádání mělo být jednotné.



Obrázek 24 Uspořádání palet (autor, 2021)

3.2 Návrh na řešení abnormalit

Během zkoumaného procesu došlo k abnormalitě konkrétně u skenování, kdy příjem materiálu na určenou linku neprobíhal podle standardního postupu. V takových případech začne zaměstnanec ztrácet koncentraci na práci a řeší vzniklý problém, který je na úrovni systému SAP a IT. To znamená, že z pozice skladu tento problém nevyřeší a zbytečně se s tím narušuje plynulost procesu.

Měly by se nastavit jasně dané postupy při vzniku abnormalit. Pro každou činnost se vytvoří proces postupů na základě dané kompetence a možnosti, kterou daný pracovník má.

Zkoumaná abnormalita se projevila už v procesu vyskladňování a prolínala se až do finálního zásobení dané linky. Zde ji měl pracovník v počáteční fázi prozkoumat, provést několik úkonů (přeskenování, kontrola štítků), aby zjistil, jestli tento problém neodstraní. Problém se nepodařil odstranit, tak se pokračovalo dále ve vychystávání. Položka, která nešla skenovat, se měla označit, aby bylo zřejmé, že je zde nějaký problém. Kdyby k tomuto označení došlo, tak by v nadcházející fázi procesu nepokračovala ztráta času. Zaměstnanec by věděl, že tato položka byla vychystaná s problémem a neztrácel by nad ní další čas.

Tohle jsou nedostatky ze sledovaného procesu, které jdou odstranit. Po technologické stránce má společnost vyspělé vybavení, několikrát byl zmiňovaný systémový zakladač a pro samotné zásobování elektrický paletový vozík s plošinkou, kde manipulant může stát a nechat se vézt oproti klasickému vozíku s ojkou. Proto jsou návrhy změřené na uspořádání cesty tak, aby byl využit potenciál rychlosti vozíku.

Během překládky připravené palety s materiálem, která se vykonává v před regálovém prostoru, bylo zřejmé, že se paleta dává bez určeného řazení. Jako navrhované řešení pro tento malý faktor ovlivňující proces by se měly řadit do prostoru vymezeného pro vykládku a nakládku, co nejdále od regálu. Manipulant bude mít jednodušší nakládku, když nebude muset zajíždět k regálu a manévrovat s vozíkem mezi vychystaným zbožím.

3.3 Návrh na zlepšení činnosti přebalování a likvidace obalů

Další vybraná část z řetězce činností, které jsou nutné pro zabezpečení zásobovacího procesu, je přebalování materiálu z různých obalů do KLT boxů, které se standardně využívají ve výrobě. Více jak 70 % obalů, které se využívají na balení materiálu, jsou kartónové krabice nebo igelitové pytle.

Během vychystávání dochází čistě k přípravě materiálu na paletu, která se po naplnění připraví na přepravu do výroby k zásobování. Manipulant při vychystávání nemůže přebalovat materiál do KLT boxů z několika důvodů. Prvním důvodem je samotná bezpečnost, kdy by přebalování probíhalo v několika metrech ve vzduchu. Dalším důvodem je minimum prostoru pro přebalení, a nemá ani informaci předem o charakteru objednávky, tudíž by nedokázal odhadnout kolik prázdných KLT boxů si připravit. V případě častější sekvence příjmu objednávek by mohlo docházet k prostojům.

Tato činnost připadá na manipulanta, který si při výjezdu ze skladu nabere prázdné KLT boxy. Přesný počet už dokáže odhadnout podle krabic, které vidí na paletě při prevozu. Samotné přebalení jednotlivých výrobků dochází na přebalovacím místě, které je bez zázemí a jedná se pouze o místo u výroby. Jakmile přebalí materiál, mu zůstanou prázdné obaly na vozíku, které vozí s sebou a vyhazuje je až před posledním zásobením linky. Celý proces zásobování mu prázdné obaly překážejí, protože je musí přehazovat z jedné strany palety na druhou, když bere plné KLT boxy pro zásobování.

Řešení tohoto problému by bylo zřízení přebalovacího místa. Tento prostor by se vytvořil ve spojovací chodbě mezi výrobou a skladem, kde jsou uskladněné prázdné KLT boxy. Je zde dostatečný prostor a není tu takový pohyb jako ve výrobě, takže pracovník by nemusel být vystaven takovému stresu. Použil by se dílenský stůl, viz obrázek 25, které by měl šuplíky na nářadí. V pozorovaném případě stačí pouze nůž na koberec ke zpracování obalů. U stolu by byly koše na recyklaci jednotlivých obalů. Zaměstnanec by před vjezdem do výroby využil tohoto místa, kde by provedl kompletní přebalení, přelepení potřebných štítků z krabic na KLT boxy a vyhodil by přebytečný odpad. Výhoda pro zaměstnance je prostor, kde může v klidu vykonávat přebalení, aniž by byl rušen ostatními vlivy. Konkrétně na videu při přebalování opomněl na přelepení štítků z kartónového obalu na KLT box, který plnil materiálem, a muselo dojít k zásahu další osoby, aby mu pomohla štítek dolepit. Díky využití dílenského stolu by došlo i k zabezpečení správné ergonomie a zaměstnanec by se nemusel ohýbat k paletě, která je velice nízko. Z pohledu bezpečnosti zaměstnance dochází k další výhodě, jelikož pracuje s ostrým nástrojem, který by si mohl odkládat přímo na stůl, a ne jako v případě aktuálního nastavení různě po vozíku. Zde je velká pravděpodobnost, že nůž sklouzne z vozíku.



Obrázek 25 Dílenský stůl (MANUTAN s.r.o, 2021)

Tímto řešením by došlo ke sloučení roztržitého procesu vybalování do jedné celistvé činnosti a u dalších činností by se zaměstnanec zaměřil pouze na zásobování jednotlivých linek. Tato změna bude zaznamenána v hodnotovém toku VSM v příloze B, aby byly zřejmé vyvolané změny po optimalizaci procesu přebalování a likvidace obalů.

3.4 Návrh na zlepšení činnosti chůze

Z pohledu Ganttova diagramu byla na čtvrtém místě chůze, která má velikou zátěž na časový fond. Tuto činnost musí zaměstnanec vykonávat při zásobování jednotlivých výrobních linek. Jakmile se dojde s vozíkem do výroby, tak je jízda limitovaná prostorem a překážkami na pracovišti, proto musí projíždět výrobou opatrně a jednotlivé linky zásobuje na přímo chůzí.

Z pozorovaného videa je zřejmé, že nejsou pevně daná místa pro zastavení, takže manipulát zastaví vozík podle svého uvážení a jde provádět činnost zásobování. V několika případech zastaví přímo u jedné linky, kde zásobuje, což je optimální, protože je chůze minimální. Na druhou stranu nastal případ, kdy zásoboval linku hned u zaparkovaného vozíku, ale ve stejné výrobě přecházel k jiné lince a ta cesta byla přes celou výrobu. Došlo tím ke ztrátě času na rozdíl od toho, kdyby zaparkoval vozík v půlce cesty.

Zde by šel proces optimalizovat nastavením přesně definovaných míst pro zastavení ve výrobě během zásobování. Každé místo by bylo koncipované ve středu výrobních míst, aby měl zaměstnanec cestu k jednotlivým výrobním linkám zhruba stejně dlouhou, a tím by eliminoval příliš dlouhé cesty pěší chůzí. Toto nastavení pomůže nejen zkrátit chůzi, ale na videu bylo k vidění několik momentů, kde byl vozík nešikovně postavený. Ve výrobě dochází k transportu hotových výrobků na standartních mechanických paletových vozících, které musejí být taženy silou a manipulace není tak jednoduchá jako manipulace s elektrickými. Proto, když se zastaví na nesprávném místě, tak musí zaměstnanec s hotovými výrobky objíždět zaparkovaný paletový vozík, což je namáhavé.

3.5 Návrh na zlepšení činnosti skenování

Jedná se o druhou činnost s největším časovým fondem z celého zásobovacího řetězce. Skenování probíhá standartním procesem, který se neliší od ostatních logistických skladů nebo výroby. Zaměstnanec má mobilní skener, který využívá pro skenování jednotlivých výrobků nebo přepravků, kde jsou výrobky uskladněny. Veškerá tato činnost umožňuje přenos dat do databáze SAP, aby byl zaznamenán pohyb materiálů a výrobků.

Využívání této technologie s sebou nese nevýhody, které jsou zřejmé na první pohled. Je to další věc, která je překážkou k plynulosti procesu. Pokud zaměstnanec využívá skener a věnuje se skenování, tak nemá dost prostoru, aby během skenování vykonal současně jinou činnost. Musí skener držet v jedné ruce a mačkat tlačítko, aby došlo ke skenování. Pak skener odloží a vrací se k manipulaci s přepravkou nebo samotným materiálem. Specifikace aktuálně používaného skeneru Zebra MC3300 ukazují, že samotná hmotnost zařízení je podle (Mironet, 2021) 505 g u tohoto zařízení. Pokud s tím manipuluje žena, tak se jedná o dost těžké zařízení. Neustálé přendávání zařízení může vést k pádu a je tu riziko rozbití, a s tím spojené prostoje a ztráta času.

V úvodu kapitoly bylo zmíněno, že se budou návrhy u technologických řešení provádět v souvislosti s filozofií „průmysl 4.0“, kdy dochází k používání nejvyspělejších technologií, které mají usnadňovat práci, a hlavně zvyšovat efektivitu prováděných procesů.

Jak bylo zmíněno v úvodu do kapitoly, tak společnost DB Schenker představila novou revoluční technologii skenování. Tuto technologii začali používat u sebe v německém skladu, kde si hned po zavedení technologie a následných analýzách začali všimnout zkrácení skenovacích časů a zvýšení efektivitu o 40 %, jak uvádí na svých stránkách (DB Schenker, 2018).

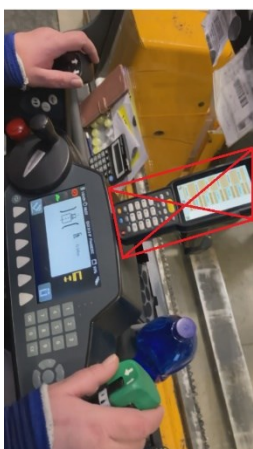
Technologie se jmenuje ProGlove, viz. obrázek 26, a hlavní výhodou je ergonomie na vysoké úrovni. Principem této technologie je rukavice, která má na sobě zabudovaný malý a lehký skener. Zaměstnanec s nasazenou rukavicí provádí skladovací činnosti a používá tento skener intuitivně pomocí stisknutí palce a ukazováčku, kdy skener začne skenovat a obdrží zpětnou vazbu v podobě optického, zvukového a hmatového signálu.



Obrázek 26 ProGlove (DB Schenker, 2018)

Za hlavní výhodu lze považovat možnost, že není nutné držet v ruce samotný skener. Zaměstnanec se může v klidu věnovat manipulaci s materiálem a nemusí při každém skenování odkládat a brát si standardní skener. Po softwarové stránce má ProGlove stejné vlastnosti jako standardní skener, tzn. propojení s databází SAP. Ke skeneru se dokupuje tablet, kde zaměstnanec přesně vidí informace o materiálu jako u standardního skeneru.

Pro zkoumaný případ by bylo možné pořídit nové skenery pouze pro vychystávání a zásobování linek. V případě vychystávání, kde je vysoká frekvence využívání čtení dat ze skeneru, by bylo řešení umístění držáku na tablet přímo na systémový zakladač místo původního místa pro skener, viz obrázek 27.



Obrázek 27 Umístění držáku pro tablet (autor + interní materiály společnosti)

V červeném čtverci by měla obsluha tablet s informacemi přímo ergonomicky uzpůsobené před sebou tak, aby nepřekážel při manipulaci s materiálem. Veškerá kalkulace nákladů bude v kapitole zhodnocení návrhu.

3.6 Shrnutí návrhů na zlepšení zásobovacího procesu

Po zanalyzování současného stavu zásobovacího procesu, kterému se věnuje kapitola 2, došlo k vypracování pěti návrhů na zlepšení. Tyto návrhy zohledňují současnou situaci

na pracovišti a možnosti, které jsou dostupné pro řešení vylepšení. Celkové vylepšení by mělo přinést úsporu času a zároveň by mělo dojít k zjednodušení činností, např. činnosti likvidace obalů. Zhodnocení a vyčíslení úspory, která se díky aplikování těchto návrhů vytvoří, dojde v následující čtvrté kapitole zhodnocení navrhovaných změn.

První navrhované řešení se týká vylepšení činnosti jízdy. Navrhované zlepšení se soustředí na aspekty, které zpomalují jízdu. Řešení apeluje na zaměstnance, aby pro pohyb po skladu a výrobě využívali více vyznačených míst, a tím nepřekáželi manipulační technice. V tomto případě je navrhnutá technologie Floorspot, která dostatečně včas upozorní chodce, že se blíží manipulační vozík, chodec může počkat a dát přednost kolegovi, který vykonává činnost zásobování. Nejenže toto řešení přispěje k úspoře času, ale také se zvýší bezpečnost na pracovišti. V rámci tohoto vylepšení je i návrh zlepšení uspořádání palet vždy k jedné straně uličky, protože momentální uskladnění podél průjezdných uliček nebylo ideální. V některých případech jejich uspořádání bránilo v plynulosti jízdy.

Další řešení bylo určeno pro náhodné abnormality. Jedná se o nepředvídatelný problém, takže řešit konkrétní abnormality nelze. Návrh je zaměřený na postup, jak abnormality řešit. Je nutné nastavit jednotný postup při řešení problému, a základním prvkem je nutná informovanost ostatních článků v řetězci činností, které přicházejí následně po vzniku abnormality.

V případě činnosti přebalování a likvidace obalů bylo možné tento proces celý přepracovat a vytvořit místo ve výrobě, kde zaměstnanec může v klidu vykonat přebalování jednotlivých výrobků a rovnou recyklovat vzniklý odpad z obalů. Řešením je vytvoření pracoviště, kde bude stůl a kontejnery. Přebalování a likvidace obalů se nebude prolínat celým zásobovacím procesem a vykoná se na jednom místě. Toto řešení se promítne i do grafického zobrazení budoucího stavu VSM v příloze B.

Navržená změna pro prvek chůze, který je nutný při zásobování jednotlivých linek, které jsou ve výrobě, je v podobě uspořádání. V každé části výroby se specifikuje místo pro zastavení manipulanta s vozíkem. Z toho vyznačeného místa bude vzdálenost nutná k vykonání chůze přibližně stejně dlouhá ke všem daným výrobním linkám.

Jako poslední navrhovaná změna byla u činnosti skenování, kde se použije nová technologie ProGlove. Touto technologií dojde k úspoře času, protože se jedná o skener umístěný přímo na rukavici zaměstnance, a tím dochází k eliminaci odkládání a opětovného brání skeneru zpět do ruky. Dále má zaměstnanec prázdné ruce, takže je to další výhodou pro manipulaci se zbožím.

4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ZMĚN

Změny, které byly popsány v kapitole 3, měly za hlavní úkol odstranit časové ztráty, které byly zjevné z analyzovaného videa provedených výpočtů ve 2. kapitole. Největší změna přišla v případě činnosti likvidace obalů a následné likvidace odpadů. Další razantní navrhovanou změnou byla změna technologie skenování. Ostatní činnosti byly vylepšené pouze z hlediska postupů. V této kapitole dojde k číselnému vyjádření a popisu jednotlivých časových úspor, a s tím spojené kalkulace. Součástí bude i výstup budoucího stavu VSM, kde bude zmapovaný celý proces po úpravě.

4.1 Zhodnocení návrhu zlepšení činnosti jízdy

První část zlepšení této činnosti je bez nákladů. Stanoví se kmenový zaměstnanec, který se bude věnovat školení pro zaměstnance výrobního úseku. Aby tato opatření byla brána vážně, tak se nastaví pravidelný audit dodržování podmínek na pracovišti. Po zdárné aplikaci vylepšení se čas jízdy sníží o 5 sekund z celkového času jízdy vypočítaného v kapitole 2. Dalším návrhem bylo uspořádání palet po stranách uliček a neoptimálněji před žlutou čarou pro označení pěšího prostoru. Časová úspora by byla 3 sekundy.

V součtu došlo k úspoře 8 sekund z celkového časového fondu jízdy 270 sekund. Na první pohled to může vypadat jako zanedbatelný čas. Pokud se bude počítat s tímto časem na celou směnu, kdy v průměru dochází za 1 hodinu 4x ke zásobování, za odpracovaných 7,5 hodin se úspora dostává na 240 sekund.

Druhá část návrhu byla spojena s vylepšením technologie, a to přidělení technologie Floor spot. Využitím této inovace by nejen došlo k úspoře, ale hlavní výhodou je zvýšení bezpečnosti a eliminování možného rizika.

K montáži by došlo přímo ve skladovací hale a technologie by se využila na dvou nejvíce nasazovaných paletových vozících. Instalaci by provedla společnost Jungheinrich. Kalkulace nákladu je znázorněna v tabulce č. 9. Instalace by se provedla během běžné kontroly, takže by se neplatilo za výjezd techniků.

Tabulka 9 Kalkulace nákladů Floor spot

Kalkulace nákladů Floor spot	[Kč bez DPH]
2x Technologie Floor spot	5145
Servisní paušál za hodinu práce	1450
Celkem	6595

Zdroj: Autor + Odborný konzultant společnosti Jungheinrich, 2021

4.2 Zhodnocení návrhu na řešení abnormalit

Obdobné řešení jako u vylepšení jízdy a pohybu zaměstnanců po pracovišti, tak i u zlepšení abnormality, je potřeba nastavit jasný řád nebo obecný manuál, podle kterého se budou zaměstnanci řídit. Pokud dochází při skenování k problému u skenované položky, tak stále zůstává v řetězci zásobování a doručí se na požadovanou linku. Jedná se o provázanost, tudíž stejná chyba, která byla během vychystávání, nastane i při zásobování.

První v řetězci, který se setká s abnormalitou, provede nastavené postupy, aby se pokusil zajistit její odstranění, a pokud se tak nestane a s položkou se dále disponuje, tak jen označí. Zcela zřejmá chyba byla viděna ve zkoumaném videu, kdy si zaměstnanec nebyl ihned vědom problému, který se naskytl. Na základě proškolení by mu bylo jasné, že se během vychystávání snažili problém vyřešit, tedy s tím nebude ztrácet čas a bude pokračovat v činnosti zásobování.

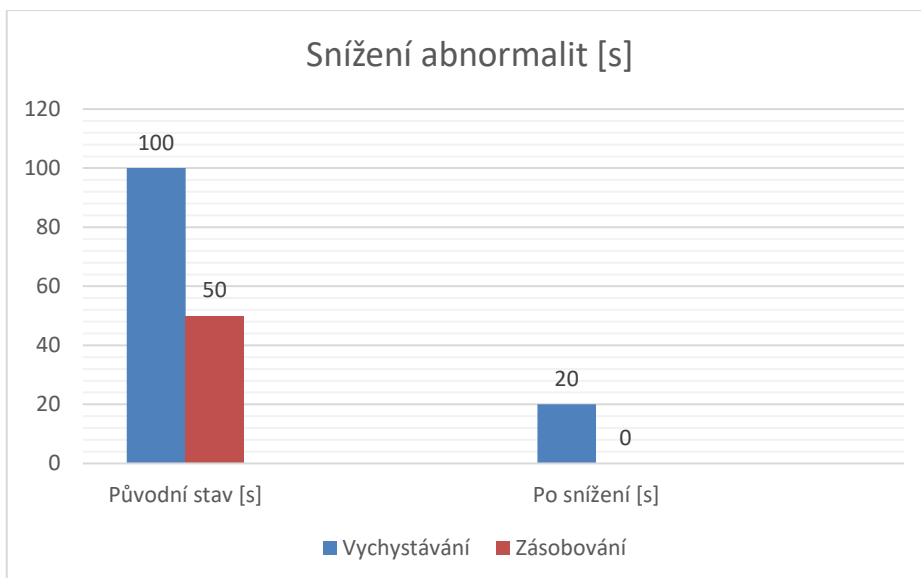
Během vychystávání byla abnormalita řešena 100 sekund, pokud by se nastavilo Paretovo pravidlo, tak by se danému problému věnovali 20 sekund, a tím by došlo k úspoře 80 sekund. V procesu zásobování by se abnormalita neřešila, protože by se dodržel popsany pokus, a to by byla úspora 50 sekund. V tabulce 10 jsou pro přehlednost porovnaná data původního stavu a stavu po zlepšení.

Tabulka 10 Abnormality snížení

Abnormalita	Původní stav [s]	Zlepšení [s]
Vychystávání	100	20
Zásobování	50	0
Celkem	150	20

Zdroj: Autor + interní materiály společnosti, 2021

Grafické znázornění vylepšení je na obrázku 28, kde je zřejmé k jak velké úspoře došlo. Úspora je 130 sekund a abnormalita se vyskytuje pouze ve vychystávacím procesu. Po nastavení pravidel se nebude prolínat do dalších fázi zásobování.



Obrázek 28 Snížení abnormalit (Autor + interní dokumenty společnosti, 2021)

4.3 Návrh na zlepšení činnosti přebalování a odvoz odpadů

Tento proces bylo možné optimalizovat do hloubky na rozdíl od ostatních procesů, které v minulosti prošly jistými úpravami. Z videa je zřejmé, že se touto činností nikdo do hloubky nezabýval. A prokládal se do celého zásobovacího řetězce, kde konkrétně přebytečné kartónové obaly byly na obtíž zaměstnanci během manipulace nebo samotné jízdy.

Navrhované řešení z předešlé kapitoly spočívá v uspořádání celé roztržité činnosti do jedné. Náklady v tomto případě jsou vynaložené na koupi dílenského stolu v hodnotě 11 377 Kč bez DPH a použití dvou již používaných kontejnerů, které lze přemístit. V uličce, která je mezi výrobou a skladem, se vytvoří místo ve velikosti třech paletových míst.

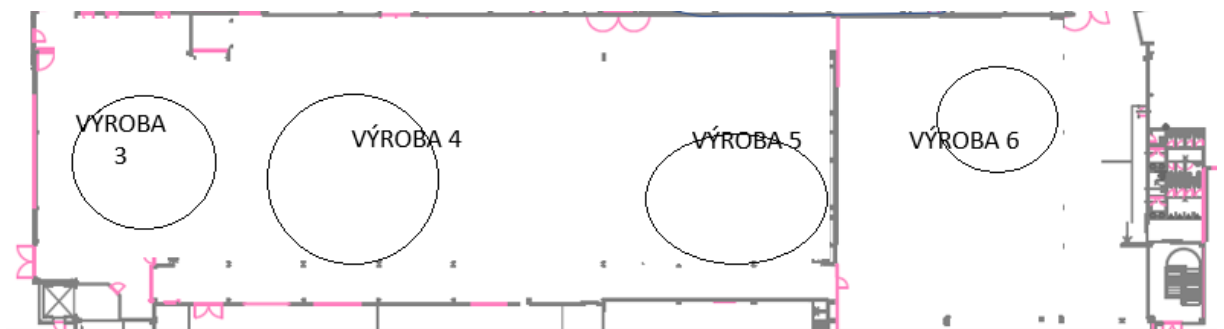
Vylepšení přebalování a likvidace obalů má největší vliv na zobrazení budoucího mapového toku. Činnosti přebalování se přesunou z výroby 5 a 6 na začátek zásobování jednotlivých linek. Také činnost likvidace obalů, která byla jako samotná činnost před zásobováním linky 3, se optimalizuje do celé jedné pracovní buňky, která bude obsahovat přebalování, skenování a recyklaci. Celý budoucí stav hodnotového toku je v příloze B. Změna uspořádání celé činnosti má za následek větší plynulost procesu zásobování, a to v návaznosti na:

- a) veškerý materiál je připravený k zásobování – oštítkovaný, v KLT boxech, srovnaný na paletě,
- b) přebytečné kartónové obaly jsou vyhozeny a nepřekáží při manipulaci během zásobování a jízdě.

4.4 Zhodnocení návrhu na zlepšení činnosti chůze

Pro optimalizaci chůze, která je nutná pro zásobení ve výrobě na jednotlivých linkách z důvodu malého prostoru, bylo navrženo řešení v podobně strategického výběru míst. Při výběru se postupovala tak, aby vybraná místa v jednotlivých výrobních linkách odpovídala co nejvíce středu kružnice. Výsledkem byly přibližně stejné vzdálenosti na jednotlivé výrobní linky. Ukázka vybraných míst je na obrázku 29. Jedná se pouze o slepý layout výrobních úseků,

jak již bylo zmíněno v kapitole 2. Obrázek slouží pro představu.



Obrázek 29 Snížení chůze (Autor + interní dokumenty společnosti, 2021)

Pro zaměstnance nastavení přineslo menší námahu při zbytečném chození delších tras. Tato místa jsou vyznačena, takže každý zaměstnanec ví, kde je odstavné místo pro vozík, se kterým se provádí zásobování a nedochází k problému při manipulaci s hotovým materiálem kolem vozíku, jenž právě zásobuje.

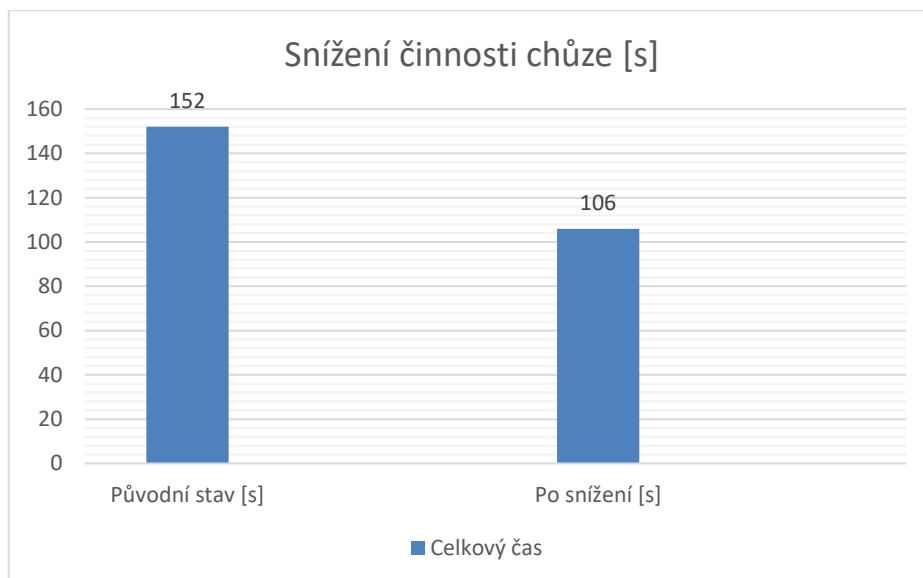
Hlavním výsledkem je úspora času, kde snížení chůze přinesla úsporu 46 sekund. Největší ztráta byla ve výrobě 5., kde se eliminovala chůze na minimum. V tabulce číslo 11 je porovnaný původní celkový čas a celkový čas po zlepšení.

Tabulka 11 Snížení činnosti chůze

Činnost Chůze	Původní stav [s]	Zlepšení [s]
Celkový čas	152	106
Celkem	152	106

Zdroj: Autor + Interní materiály společnosti, 2021

Na obrázku 30 je pomocí grafu znázorněná změna, která vznikla optimalizací procesu, kde je z obrázku zřejmé, že úspora je téměř o třetinu.



Obrázek 30 Snížení činnosti chůze (autor + interní materiály společnosti, 2021)

4.5 Zhodnocení návrhu na zlepšení činnosti skenování

Jak bylo popsáno při návrhu, u tohoto zlepšení se jedná o výměnu aktuálně používaných skenerů při procesu zásobování. Náklady generované touto optimalizací jsou vyšší, ale časová úspora je zásadní.

V návrhu byly pro nákup vybrány rukavice od německé společnosti ProGlove, která prodává stejnojmennou technologickou novinku. Momentálně na trhu není substitut, jenž by mohl nahradit vybranou technologickou pomůcku ProGlove ve stejné kvalitě a s ověřenou funkčností, jak je popsána podle firmy (DB Schenker, 2018), která tuto technologii momentálně využívá a sama ji doporučuje. Jak lze nalézt na oficiálních internetových stránkách (ProGlove Customers, 2021), tak dalšími významnými společnostmi, které využívají technologii ProGlove, jsou např. DHL, BMW, BOSCH, ŠKODA, AUDI atd.

Jak uvádí článek o (Kvados, 2021), tak na českém trhu bude do konce roku 2021 možnost objednat společnost KVADOS, která spolupracuje s již zmíněnou společností ProGlove, a bude nabízet kompletní řešení realizace této inovace do provozu.

Řešením zlepšení skenování je v nákupu nové technologie pro skenování ProGlove. Tato technologie je popsána v kapitole 3. Koupí se 4x ProGlove Mark Display skener za 30 112 Kč bez DPH, které budou využívat 2 směny pro vychystávání a zásobování. Dále bude nutné zakoupit přístupový bod za 6 562 Kč bez DPH, který umožní propojení s aktuálně používaným systémem. Zařízení se neprodává s rukavicemi, takže je nutné zakoupit balíček pěti rukavic v hodnotě 1 106 Kč bez DPH. A pro více ergonomické a rychlejší nabíjení je také potřeba koupit nabíjecí stanici v hodnotě 4 239 Kč bez DPH.

Tento vybraný typ má v sobě zabudovaný malý display a díky tomu zaměstnanec vidí informace o umístění daného materiálu, jak je popsáno ve videu (ProGlove, 2020). Jakmile aktivuje stiskem rukavici, může odložit chytré mobilní zařízení, tablet nebo chytrý telefon, který se bude používat v navrhovaném řešení. Další výhodou je zabudovaný fotoaparát, který lze využít, pokud daný kód nelze naskenovat. Zaměstnanec opět jednoduchým a rychlým způsobem vyfotí daný štítek tak, že dvakrát stiskne tlačítko na rukavici, a na zařízení se mu rozblíkají kontrolky, které signalizují režim focení. Opět zmáčkne čudlík na rukavici, a díky tomu vytvoří fotku, která se automaticky zašle do používaného chytrého zařízení, aniž by musel vytahovat zařízení z kapsy nebo z vozíku a tím ztrácet čas.

Jak již bylo zmíněno, je nutné pořídit chytré zařízení. Dále je nutné zakoupit chytrý mobilní telefon, který byl vybrán na základě vývojářského rozhraní, kde na stránkách (ProGlove Developers, 2020) je seznam doporučených zařízení, která jsou otestovaná v provozu. Z těchto zařízení byl vybrán z hlediska dostupnosti a nákladů na pořízení Samsung Galaxy A02s v hodnotě 3 140 Kč bez DPH, který bude přijímat signál ze skeneru a posílat informace přes přístupový bod do SAP systému jako běžný skener.

V tabulce 12 jsou sečtené pořizovací náklady, které s sebou nesou pořízení nových skenerů a potřebných doplňků.

Tabulka 12 Náklady na ProGlove skener

Náklady ProGlove	Cena [Kč bez DPH]
ProGlove Mark Display	120448,00
ProGlove přístupový bod	6562,00
ProGlove nabíjecí stanice	4239,00
ProGlove rukavice	1106,00
Samsung Galaxy A02s	12560,00
Celkem	144915,00

Zdroj: Autor + (DB Schenker, 2018) (Alza, 2021)

Zlepšení skenovací činnosti s sebou přinesla úsporu času jak při činnosti vychystávání, tak i při zásobovacím procesu. Celý proces zásobování dostal na plynulosti, protože hlavní výhodou plyne z konceptu používané technologie, kdy zaměstnanci mají pro manipulaci volné ruce a nemusejí odkládat a zase si brát skener do rukou. Celkově se zvýšila ergonomie procesu nejen z důvodu volných rukou, skeneru, který nepřekáží, ale třeba i z pohledu samotné váhy zařízení, kdy aktuálně využívaný skener má hmotnost 505 g, jak uvádějí na stránkách (Mironet, 2021), oproti tomu ProGlove skener má pouhých 40 g podle (ProGlove, 2020) stránek výrobce.

V tabulce 13 je současný stav porovnaný s budoucím stavem po aplikaci nové technologie, která podle výrobce (DB Schenker, 2018) zařídí až o 40 % rychlejší proces skenování.

Tabulka 13 Zlepšení skenování

Činnost skenování	Původní stav [s]	Zlepšení[s]
Vychystávání	281	210
Zásobování	227	170
Celkem	508	380

Zdroj: Autor + Interní materiály společnosti, 2021

4.6 Shrnutí zhodnocení navrhovaných změn

Po zhodnocení navržených opatření, které povedou ke zlepšení zásobovacího procesu, a tím ke zkrácení doby na jeho vykonání, vyplynulo, že dojde nejen ke snížení času, ale zároveň i ke zvýšení bezpečnosti na pracovišti. Některá navrhovaná řešení budou vyžadovat náklady na pořízení nových technologií. Řešení jsou koncipovaná pouze na jeden konkrétní proces zásobování, když se přihlídně k faktu, že se bude počítat s těmito časy na celou směnu, kdy v průměru dochází za 1 hodinu 4x k zásobování, tak se uspořený čas kumuluje a v konečném důsledku je to výrazná úspora.

V prvním návrhu dochází k vylepšení činnosti jízdy, kde z pozorovaného videa se došlo k závěru, že je nutné stanovit zaměstnance, který by se věnoval školení ostatních zaměstnanců na pracovišti, aby dodržovali nastavené podmínky pro pohyb na hale po vyznačených místech. Dále by se nastavil režim pro uspořádání skladování jednotlivých palet podél uliček na jedné straně. Tato opatření přinesou úsporu 8 sekund při jednom vykonávaném zásobování. Dále bylo součástí návrhu pro zlepšení jízdy použití technologie Floor spot, která umožní upozornit předem pěšího zaměstnance při průjezdu vozíku, tím mu dá přednost a nedojde k přerušení plynulosti. Tato technologie generuje celkové pořizovací náklady v hodnotě 6595 Kč bez DPH.

Druhý návrh se zaměřil na řešení abnormalit, které vznikají během činnosti zásobování. Konkrétně byla řešena abnormalita s problémem během skenování. Z videa bylo zřejmé, že není nastavený jednotný postup při řešení neočekávaných abnormalit. Problém byl v neinformovanosti kolegy, který následoval v řetězci po vzniku abnormality. Řešením by bylo nastavit jasné postupy, které by určily, jak se v takové situaci chovat. Pokud by se abnormalitou zabýval zaměstnanec u vzniku, tedy ve sledovaném případě u činnosti vychystávání, tak by došlo k úspoře 130 sekund. Dále lze tento problém řešit díky návrhu 5,

kde je nová technologie pro skenování a ta umožňuje pořídit fotku. Pokud by se upravily postupy, tak by zaměstnanec pouze vyfotil štítek, poslal ho do systému a kolega by věděl, kde je problém.

V návrhu tři, kde se zlepšovala činnost přebalování a odvoz odpadů, bylo možné více zasáhnout do struktury procesu a sjednotit činnosti do sebe. Lze se bavit o přípravě materiálu, protože dochází k lepšímu uspořádání a pro zaměstnance je tato činnost jednodušší. Zakoupí se dílenský stůl v hodnotě 11 377 Kč bez DPH, kde si zaměstnanec všechn materiál připraví a rovnou zlikviduje odpad do připravených kontejnerů vedle stolu. Toto řešení posouvá likvidaci odpadu před zásobování jednotlivých linek a přebytečné kartónové obaly nepřekáží během procesu zásobování a samotné jízdy. Z videa bylo zřejmé, že zaměstnanec musel obaly několikrát rovnat, aby, několikrát musel zaměstnanec obaly rovnat, aby nespadly na zem. Tohle řešení se promítne do budoucí mapy hodnotového toku, která je v příloze B.

Dalším, a to čtvrtým návrhem pro zlepšení, bylo zlepšení činnosti chůze. Hlavní myšlenka tohoto návrhu je uspořádat místa pro zastavení vozíku během zásobování tak, aby ke každé výrobní lince vznikla zhruba stejná vzdálenost a zachovalo se uspořádání aktuální výroby. Řešení přispělo opět ke zlepšení bezpečnosti na pracovišti, kdy vozík není v koridorech pro pěší anebo se mu nemusí ostatní manipulanti s vozíky vyhýbat. Úspora času je 46 sekund.

Poslední, pátý návrh, se týká vylepšení skenování. Zde se zvolilo nekonvenční řešení a vybrala se nová technologie, která si začíná vydobývat svoji silnou pozici používané technologie v intralogistice. Zde jsou pořizovací náklady vyšší než u předešlých návrhů, ale jedná se o kompletní změnu procesu skenování. Celý proces je očištěný o zbytečné ztráty na čase. Zaměstnanec má k dispozici obě ruce při práci a může je plně využívat. Celkové náklady jsou vypočítány na 151 510 Kč bez DPH. Časová úspora je 312 sekund u celkového zásobovacího procesu.

ZÁVĚR

Diplomová práce měla za cíl zlepšit aktuální zásobovací proces, který probíhá ve výrobě společnosti. Požadavky na zlepšení procesu byly směřovány na člověka, který se nachází mimo zkoumané pracovní prostředí, není jím ovlivněn, tudíž se bude dívat na celou problematiku nezávislým pohledem. Ve společnosti oddělení logistiky proces zásobování zlepšuje nebo hledá místa pro zlepšení pravidelně každý rok. Pro vypracování bylo poskytnuto video k analýze zaznamenaného procesu, a na základě tohoto videa a konzultace s týmem logistiky vznikala celá práce.

Celý zásobovací proces byl analyzován metodou VSM, kde došlo ke grafickému znázornění celého procesu na jednotlivé části, aby byla zřejmá posloupnost. Proces začínal vychystáváním materiálu ve skladu pomocí regálového vozíku, zde byly pouze tři činnosti potřebné k zabezpečení procesu. Jednalo se o manipulaci, jízdu a skenování. Jízda v případě regálového zakladače byla optimalizovaná tak, aby nedocházelo ke ztrátám. Tato optimalizace byla dána regálovou uličkou přesně pro vozík a jeho výhoda je zvedání do regálového místa již během jízdy.

Po předání vychystané palety došlo k nakládce druhým zaměstnancem, a ten začal vykonávat činnost zásobování ve výrobě. Tato činnost byla kompletně analyzována a rozdělená na jednotlivé dílčí činnosti, které na sebe navazovaly, jak bylo graficky znázorněné díky metodě VSM. V analytické části byla znázorněna posloupnost jednotlivých činností Ganttovým diagramem pro lepší představu. Po analýze procesů, kde byl využit Parretův diagram, bylo zřejmé, jaké činnosti jsou s největší časovou četností. Jednalo se o jízdu, skenování, dále chůzi přebalování materiálu, odvoz odpadů a abnormality.

V návrhové části se pracovalo s daty, které byly výsledkem analýzy procesu. Došlo k pěti návrhům, které přinesly úsporu času. U návrhu zlepšení jízdy došlo nejen k úspoře času, ale po implementaci opatření i ke zvýšení bezpečnosti na pracovišti pomocí technologie Floor Spot.

Další nová navrhovaná technologie se týkala skenování, kde byly použity ProGlove skenery. Tyto skenery jsou zabudované v rukavici, kterou si zaměstnanec nasadí a nemusí používat starý skener, který vedl k časovým ztrátám při manipulaci. Celkové časové úspory jsou 312 sekund, a to při nákladech 151 510 Kč bez DPH.

Jakmile dojde k implementaci, mělo by dojít k zaměření na reálný dopad navrhovaných změn a pokračovat v nastaveném pravidelném analyzování celého procesu. Pokud by se změnil charakter výroby, což by se dalo očekávat s příchodem elektromobilů, tak

by se dalo uvažovat o již zmíněném logistickém vláčku pro zásobování výroby v kapitole návrhů.

POUŽITÁ LITERATURA

- 5STODAY.COM, 2020. 5S Today. In: *5stoday.com* [online]. [cit. 2021-01-07]. Dostupné z: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>
- ALTAXO SE, 2019. Supply Chain Management. In: *Altaxo.cz* [online]. [cit. 2020-12-25]. Dostupné z: <https://www.altaxo.cz/provoz-firmy/management/rady-pro-manazery/supply-chain-management>
- Alza: *Samsung Galaxy A02s* [online], 2021. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://www.alza.cz/samsung-galaxy-a02s?dq=6292285&kampan=adw3_mobilni-telefony_pla_all_mobilni-telefony-test-css-shoptail_samsung_c_9062770__SAMO0205b1&gclid=CjwKCAjw_oHBhAsEiwANqYhp8vhCrcneVCYcQ0gCQOTDFVXXjKAnlPi6eFmeVa1FkffRnjbztNP-hoCTw4QAvD_BwE
- AMBROS, Milan, 2017. *Uplatnění metody Value Stream Mapping v průmyslovém podniku* [online]. Plzeň [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/26628>. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni.
- BAUEROVÁ, Radka, 2017. *Optimalizace výroby pomocí nástrojů LEAN* [online]. Praha [cit. 2021-01-05]. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Michal Kavan.
- CONTINENTAL, 2021. *Continental AG* [online]. In: . [cit. 2021-06-17].
- CONTINENTAL AG, 2020. *Continental AG - historie* [online]. 1 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://www.continental-pneumatiky.cz/osobni/spolecnost/o-spolecnosti/continental-korporace>
- ČUHEL, Martin, 2018. Štíhlá výroba. In: *Talentica.cz* [online]. [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: <https://www.talentica.cz/lean-stihla-vyroba-a-jeji-principy/>
- DB SCHENKER, 2018. ProGlove. In: *Dbschenker.com* [online]. [cit. 2021-06-23]. Dostupné z: <https://www.dbschenker.com/cz-cs/o-nas/pro-media/novinky-db-schenker/db-schenker-v-n%C4%9Bmecku-p%C5%99edstavil-inteligentn%C3%AD-rukavice-na-skenov%C3%A1n%C3%AD-%C4%8D%C3%A1rov%C3%BDch-k%C3%B3d%C5%AF-578442>
- DB Schenker: *ProGlove* [online], 2018. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.dbschenker.com/cz-cs/o-nas/pro-media/novinky-db-schenker/db-schenker-v-n%C4%9Bmecku-p%C5%99edstavil-inteligentn%C3%AD-rukavice-na>

skenov%C3%A1n%C3%AD-%C4%8D%C3%A1rov%C3%BDch-k%C3%B3d%C5%AF-578442

JUNGHEINRICH, 2015. *Floor spot* [online]. In: . [cit. 2021-06-26].

JUNGHEINRICH, 2021. *EKX* [online]. In: . [cit. 2021-06-12]. Dostupné z: jungheinrich.cz

JUNGHEINRICH, 2021. *ERE* [online]. In: . [cit. 2021-06-13].

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0059-9.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. První vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

KARAT SOFTWARE A. S., 2019. SCM. In: *Karatsoftware.cz* [online]. © 2006 - 2020, KARAT Software a. s. [cit. 2020-12-24]. Dostupné z: <https://www.karatsoftware.cz/scm.dic>

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. Management studium. ISBN 978-80-86851-38-9.

KUBÍČEK, Milan, 2019. Vitesco Technologies. In: *Continental.com* [online]. Trutnov [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.continental.com>

Kvados: ProGlove [online], 2021. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/zpravy/kvados-nasazuje-do-skladu-inteligentni-rukavice-spolecnosti-proglove-z.htm>

MANUTAN S.R.O, 2021. *Dílenský stůl* [online]. In: . [cit. 2021-06-27].

MECALUX, S.A., 2021. Spádové policové regály. In: *Mecalux.cz* [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.mecalux.cz/kovove-regaly/spadovy-regal-zbozi>

MIRONET, 2021. Zebra. In: *Mironet.cz* [online]. [cit. 2021-06-12]. Dostupné z: <https://www.mironet.cz/zebra-mc3300-premium-2d-sr-gun-38key-alfanum-usb-bt-wifi-nfc-4quot-displej-android-71-aosp+dp340262/>

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-238-8.

PROGLOVE, 2020. ProGlove | MARK Display - Product Demo: ProGlove. In: *YouTube* [online]. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=UUDush-ba6Q&ab_channel=ProGlove

ProGlove Customers: Costumer Success stories [online], 2021. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://www.proglove.com/customer-overview/>

ProGlove Developers: Insight mobile [online], 2020. [cit. 2021-07-06]. Dostupné z: <https://developers.proglove.com/insight-mobile/android/latest/>

- ROSER, Christoph, 2015. When to Do Value Stream Maps (and When Not!). In: *Allaboutlean* [online]. Německo: Christoph Roser 2021 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/when-vsm/>
- ROSER, Christoph, 2015. Overview of Value Stream Mapping Symbols. In: *Allaboutlean* [online]. Německo: Christoph Roser 2021 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/vsm-symbols/>
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- TBA Plastové obaly, 2021. In: *Tbaplast.cz* [online]. 2021 [cit. 2021-06-12]. Dostupné z: https://www.tbaplast.cz/klt-prepravka-40x30x147-cm_kopie-850?gclid=CjwKCAjwtpGGBhBJEiwAyRZX2gE8amyJadQ_EOh8F3FeDhpbEW9j4zgd1nHY9s1Bsc8SCO58QgKu5BoCdOAAQAvD_BwE
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- TUČEK, Lubomír, 2019. *Vitesco Technologies Czech Republic s.r.o.*, [online]. 1 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://www.continental.com/cs-cz/pro-m%C3%A9dia/tiskov%C3%A1-sd%C4%9Blen%C3%AD/vitesco-technologies--nov%C3%BD-n%C3%A1zev-odkazuje-na-vedouc%C3%AD-pozici-v-oblasti-technologi%C3%AD-pro-%C4%8Distou-dopravu--191022>
- TVRDOŇ, Leo, 2017. Co je logistický řetězec. In: *Dlprofi.cz* [online]. © 1997 - 2020 by Dashöfer Holding, Ltd. [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EpW525SCOIv7-DhCcyoNb4g/>
- VÍTEK, Václav, 2012. 5S. In: *Svetproduktivity.cz* [online]. [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/slovník-5S.htm>
- VITESCO TECHNOLOGIES, 2021. *Vitesco Technologies* [online]. In: . Trutnov [cit. 2021-06-17]. Dostupné z: <https://vitesco-technologies.jobs.cz/>
- ZSANETT, 2020. Kaizen Principles. In: *Hermonqualitysolutions.com* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: <https://www.hermonqualitysolutions.com/an-overview-of-kaizen-principles/>
- ZSANETT, 2020. Kaizen. In: *Hermonqualitysolutions.com* [online]. [cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <https://www.hermonqualitysolutions.com/an-overview-of-kaizen-principles/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Druhy plýtvání.....	16
Tabulka 2 Metody štíhlé výroby.....	18
Tabulka 3 Celkové časy vychystávání	32
Tabulka 4 Druh činností zásobování	35
Tabulka 5 Časový fond vychystávání.....	36
Tabulka 6 Časový fond zásobování.....	36
Tabulka 7 Paretova analýza činností	37
Tabulka 8 SWOT analýza	39
Tabulka 9 Kalkulace nákladů Floor spot.....	52
Tabulka 10 Abnormality snížení	53
Tabulka 11 <i>Snížení</i> činnosti chůze	55
Tabulka 12 Náklady na ProGlove skener.....	57
Tabulka 13 <i>Zlepšení</i> skenování	58

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Řízení dodavatelského řetězce	12
Obrázek 2 Štíhlá výroba	14
Obrázek 3 Kaizen	18
Obrázek 4 5S diagram	20
Obrázek 5 Přehled vybraných symbolů VSM	23
Obrázek 6 Continental	25
Obrázek 7 Závod v Trutnově	25
Obrázek 8 Vitesco Technologies	26
Obrázek 9 Skener	27
Obrázek 10 KLT box	28
Obrázek 11 EKX	28
Obrázek 12 Informace o příjmu materiálu	28
Obrázek 13 Proces skenování	29
Obrázek 14 ERE	30
Obrázek 15 Spádový regál (ilustrační foto)	31
Obrázek 16 Znázornění cesty pracovníka	32
Obrázek 17 Ganttův diagram vychystávání	33
Obrázek 18 Celkové časy – porovnání	33
Obrázek 19 Zásobování výrobních linek	34
Obrázek 20 Celkové časy porovnání	35
Obrázek 21 Paretův diagram časového vytížení	37
Obrázek 22 pěší ulička	44
Obrázek 23 Floor spot	45
Obrázek 24 Uspořádání palet	45
Obrázek 25 Dílenský stůl	48
Obrázek 26 ProGlove	50
Obrázek 27 Umístění držáku pro tablet	50
Obrázek 28 <i>Snížení</i> abnormalit	54
Obrázek 29 <i>Snížení</i> chůze	55
Obrázek 30 <i>Snížení</i> činnosti chůze	56

SEZNAM ZKRATEK

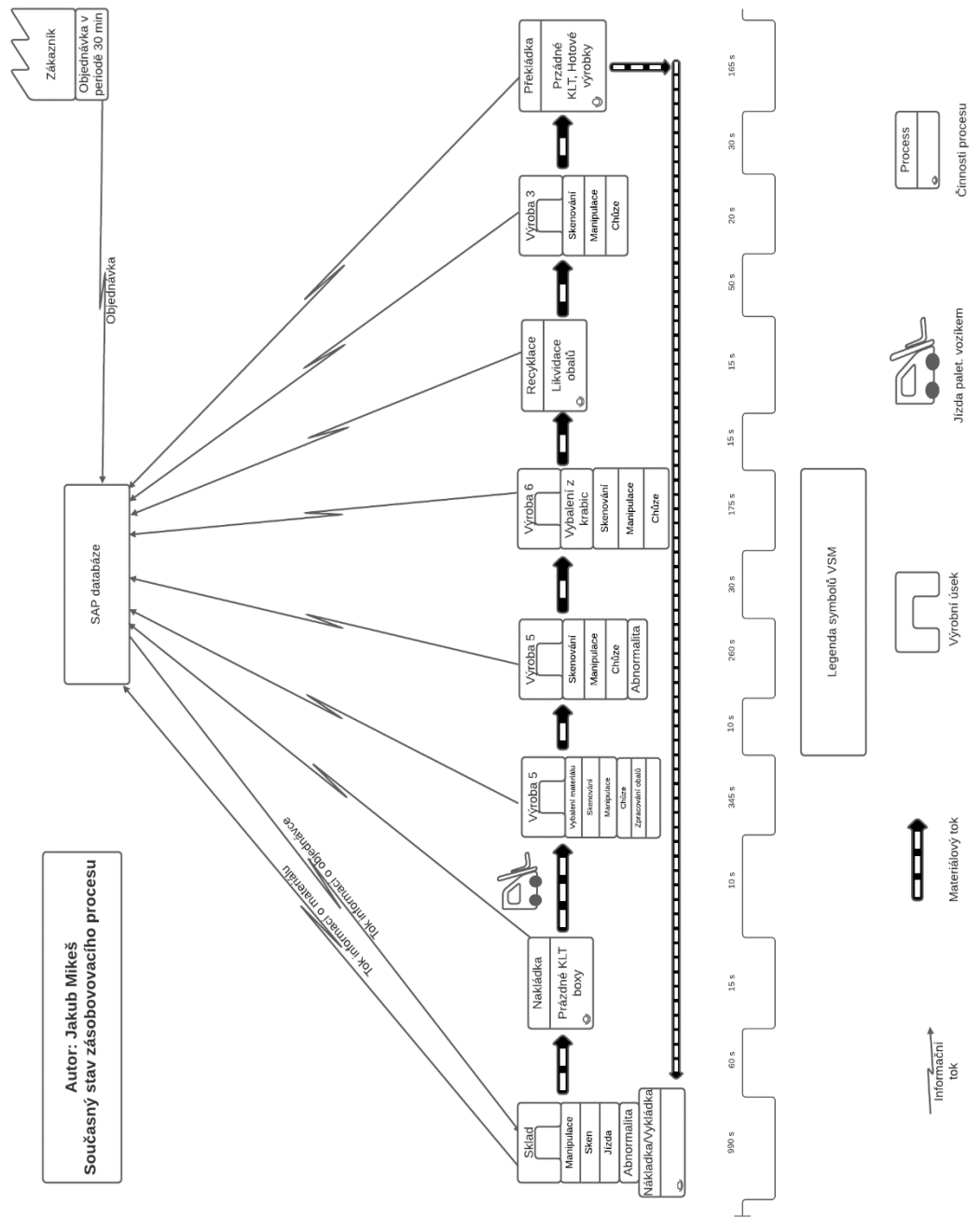
SCM	Supply Chain Management
VSM	Value Stream Mapping
KLT	Kleinladungsträger Malá plastová přepravka
FIFO	System zásobování (první dovnitř, první ven)
DPH	Daň z přidané hodnoty
EAN	Čárový kód
RFID	Identifikace na rádiové frekvenci
JIT	Přístup k výrobě (Just In Time)
ERE	Elektrické ručně vedené nízkozdvížné vozíky
EKX	Regálové zakladače

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Současný stav VSM

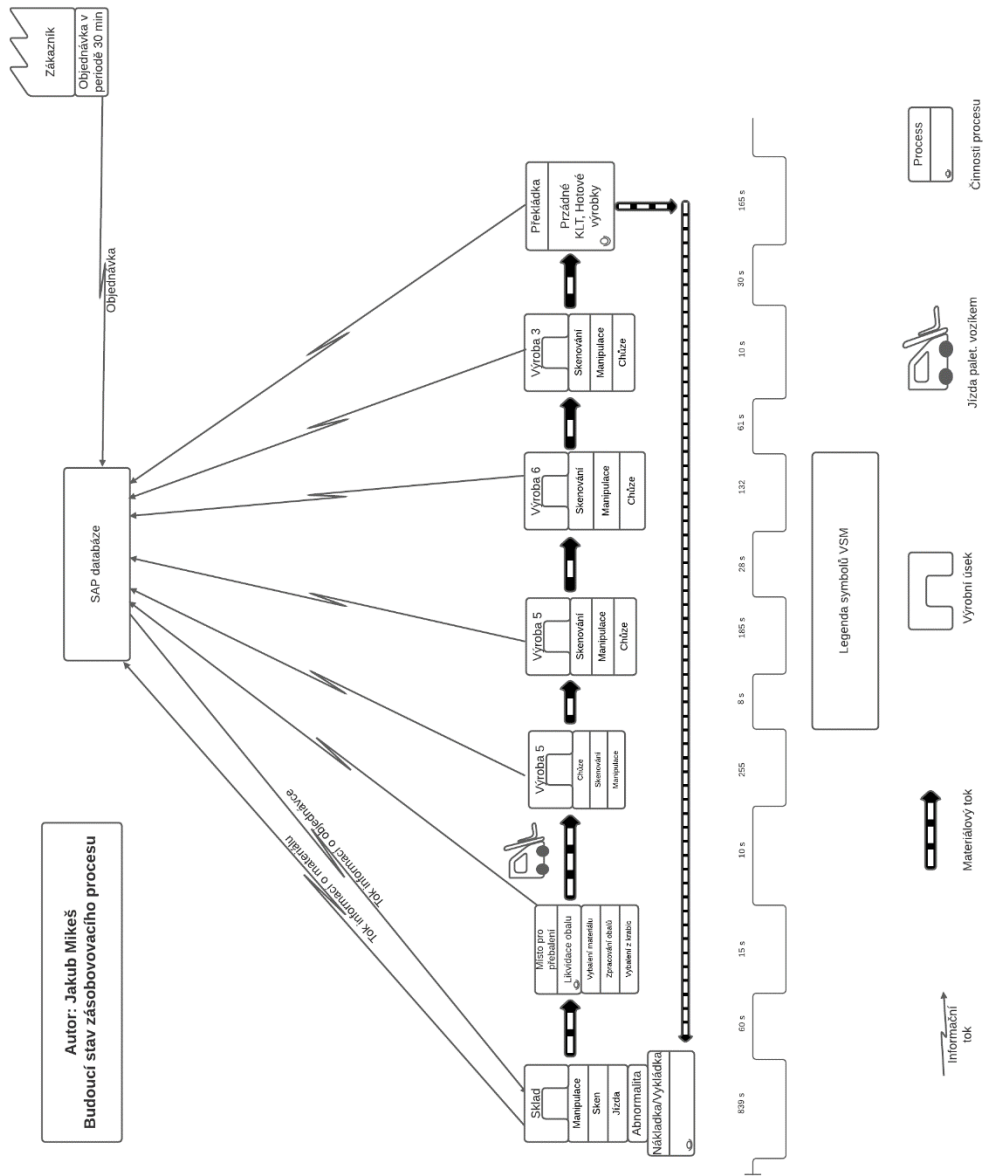
Příloha B Budoucí stav VSM

Příloha A Současný stav VSM



Zdroj: Autor, 2021

Příloha B Budoucí stav VSM



Zdroj: Autor, 2021