



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra řízení

Bakalářská práce

Optimalizace logistického systému u vybraného podniku

Vypracovala: Magda Rychnovská
Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

České Budějovice 2024

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Magda RYCHNOVSKÁ**
Osobní číslo: **E21580**
Studijní program: **B0413A050023 Ekonomika a management**
Téma práce: **Optimalizace logistického systému u vybraného podniku**
Zadávací katedra: **Katedra řízení**

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Optimalizace logistického systému vybraného subjektu z hlediska materiálových a informačních toků, deskripce kritických faktorů a návrh opatření pro zajištění optimalizace celého systému z hlediska úrovně logistických služeb a logistických nákladů.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k oblasti optimalizace logistického systému. Po stanovení metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, časového snímkování, zpracování údajů z provozní evidence zkoumaného subjektu, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Po utřídění získaných dat se soustředit na optimalizaci logistických toků u zkoumaného subjektu včetně komparace relevantních ukazatelů.

Rámcová osnova:

1. Úvod,
2. Literární rešerše,
3. Cíl a metodika práce,
4. Charakteristika zkoumaného subjektu,
5. Vlastní práce,
6. Závěr,
7. Použitá literatura,
8. Přílohy

Rozsah pracovní zprávy: **40 – 50 stran**

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management*. London: Financial Times Prentice Hall.
Drahotský, I. (2003). *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press.
Gros, I. (2003). *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování: praktická příručka manažera logistiky*. Praha: Grada Publishing.
Pernica, P. (2005). *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix.

Sixta, J. (2005). *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books.

Toušek, R. (2016). *Logistika – vybrané kapitoly*. České Budějovice: Ekonomická fakulta JU.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radek Toušek, Ph.D.**
Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: **8. prosince 2023**

Termin odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2024**



doc. RNDr. Zuzana Dvořáková Lišková, Ph.D.
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentův 13 231
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. prosince 2023

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

02. 03. 2024

Magda Rychnovská

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Radku Touškovi, Ph.D., za cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost při konzultacích a při vypracování bakalářské práce.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Přehled řešené problematiky	2
2.1 Základní charakteristika logistiky.....	2
2.2 Logistické aktivity – klíčové a podpůrné.....	2
2.3 Expanze logistického systému	4
2.4 Řízení procesů v logistice	5
2.5 Flexibilita dodavatelského řetězce.....	5
2.6 Logistické technologie	6
2.6.1 Kanban	7
2.6.2 Quick Responce	7
2.6.3 Cross-docking	8
2.6.4 Centralizace skladů	8
2.6.5 Just-In-Time.....	9
2.7 Systémy automatické identifikace	10
2.7.1 Big data	11
2.7.2 Technologie QR kódů.....	12
2.7.3 Vizuální kódy v průmyslu	12
2.7.4 Využití aplikací chytrých telefonů.....	13
2.8 Plánování a řízení výroby	13
2.9 Podnikový informační systém	13
3. Cíl a metodika bakalářské práce	15
3.1 Cíl a obsah bakalářské práce.....	15
3.2 Použité metody	15
3.3 Metodický postup	17

4. Vlastní práce	18
4.1 Charakteristika zkoumaného subjektu	18
4.2 Materiálové toky v dodavatelském řetězci	20
4.2.1 Řízení dodavatelského řetězce	20
4.2.2 Informační toky v dodavatelském řetězci	22
4.2.3 Technologie a metody řízení dodavatelského řetězce	24
4.3 Sklad	28
4.3.1 Organizace a skladování	28
4.3.2 Pasivní a aktivní prvky	32
4.3.3 Identifikace pasivních prvků	34
4.3.4 Obaly	35
4.4 Materiálové toky ve výrobě	36
4.4.1 Výrobní logistika	36
4.4.2 Řízení výroby	37
4.5 Distribuční řetězec	42
4.5.1 Řízení distribuční sítě	42
4.5.2 Materiálové toky v odběratelském řetězci	47
4.5.3 Řízení dopravy	48
5. Závěr	50
6. Summary	53
7. Seznam použitých zdrojů	54
I. Seznam použitých zkratk	
II. Seznam použitých obrázků	
III. Seznam použitých tabulek	

1. Úvod

V současné době, kdy se svět podnikání neustále vyvíjí a inovuje, hraje efektivní logistický systém klíčovou roli pro udržení konkurenceschopnosti a zajištění optimálního chodu firem. Správné řízení logistických procesů může mít zásadní vliv na celkový výkon a efektivitu společnosti. Tato bakalářská práce je zaměřena na rozbor a optimalizaci logistického systému společnosti OPTOKON, a.s., s ohledem na materiálové a informační toky, deskripci kritických faktorů a návrh opatření pro dosažení optimálního stavu v rámci úrovně logistických služeb a logistických nákladů.

Zaměření bakalářské práce bylo vybráno na základě osobní zkušenosti a přímé interakce autorky s logistickými procesy ve společnosti OPTOKON, a.s. Tyto interakce ukázaly potenciál pro zlepšení a efektivitu, což bylo hlavní motivací pro hlubší rozbor těchto procesů a stávajícího logistického systému. Autorka pracuje ve společnosti OPTOKON, a.s., již od roku 2001 a byla aktivně zapojena do různých iniciativ a projektů, které přispívaly k jejímu růstu a posílení konkurenceschopnosti. Přestože společnost neustále inovuje a implementuje nejnovější technologie, stále existují oblasti pro zlepšení a optimalizaci. Optimalizací rozumíme zefektivnění logistických procesů, nalezení možností snížení časové náročnosti dílčích procesů a tím i nákladů na lidské zdroje a finance při pohybu materiálu celým výrobním systémem společnosti.

Společným prvkem logistických metod je, že moderní přístupy jsou založeny na neustálé inovaci a zlepšování. Tyto metody ukazují, jak je důležité sledovat a reagovat na měnící se potřeby a výzvy trhu. V kontextu rychlého technologického rozvoje je přizpůsobení se a inovace v logistických procesech klíčové. Bez správně nastavených a optimalizovaných procesů mohou firmy čelit zvýšeným nákladům, zpožděním v dodávkách a nedostatečné flexibilitě, v reakci na tržní poptávku. V této bakalářské práci jsou vybrány konkrétní metody a nástroje, které mohou společnosti OPTOKON, a.s., pomoci v dosažení lepší logistické efektivity a konkurenceschopnosti. Efektivní logistika nejenže ovlivňuje náklady a výkonnost firmy, ale má také zásadní dopad na spokojenost zákazníků a celkový obchodní výkon.

2. Přehled řešené problematiky

Logistika je poměrně široká disciplína zakořeněná v oblastech jako průmyslové inženýrství, podniková administrativa a operační výzkum a lze ji definovat různými způsoby.

2.1 Základní charakteristika logistiky

Jedna z nejčastěji používaných definic, kterou poskytla The Council of Supply Chain Professionals, zní: „*Řízení logistiky je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, implementuje a řídí efektivní, efektivní dopředný a zpětný tok a skladování zboží, služeb a souvisejících informací mezi místem původu a místem spotřeby za účelem splnění požadavků zákazníků.*“ Oskarsson (2019)

Oskarsson (2019) se i dále zabývá touto definicí, která v podstatě pokrývá plánování a řízení materiálových toků tak, aby byly splněny požadavky zákazníků nákladově efektivním způsobem. Jde o strategickou oblast v tom smyslu, že dobré řízení logistiky je předpokladem konkurenceschopnosti v mnoha průmyslových odvětvích a často vysoká strukturální a strategická rozhodnutí pokládají základ pro efektivnost a efektivní logistiku. Logistika je hraniční, překračuje tradiční funkční hranice v organizacích, a proto je spojena s určitou mírou složitosti, která v průběhu let narůstá například díky většímu důrazu na spolupráci s partnery v dodavatelském řetězci, rozšiřující se globalizaci, udržitelnosti a digitalizaci. Tato narůstající složitost znamená, že při modelování a analýze logistiky je třeba brát v úvahu větší systémy. Jak naznačuje definice, podstatná část rozhodování v logistice se týká kompromisu mezi náklady a službami.

2.2 Logistické aktivity – klíčové a podpůrné

Nástup globalizace spolu s nečekaně prudkým rozvojem informatiky a komunikace vedl podle Štůska (2007) k tomu, že s tím spojená restrukturalizace se změnila ve stále se zrychlující proces. To znamená, že hmotné i nehmotné materiální toky se mění – logistické procesy se jím musí neustále pružně a efektivně přizpůsobovat. Nositelům těchto procesů přestává být klasický podnik a stává se jím soubor provozů v podobě síťových podnikových struktur nebo z jednoho logistického centra řízené integrační uskupení. Klíč k další optimalizaci logistického řízení je tedy v procesním přístupu.

Logistické aktivity, které mohou být vhodnou součástí logistického systému, můžeme rozčlenit na *klíčové aktivity* a na *podpůrné aktivity*. Klíčové aktivity se realizují v každém logistickém kanálu, zatímco další podpůrné aktivity se budou realizovat v dané firmě podle okolností.

Klíčové aktivity logistiky jsou soustředěny v následujících procesech řízení:

- řízení standardů služeb zákazníkům,
- řízení cyklu objednávek,
- řízení zásob,
- řízení výroby,
- řízení distribuce,
- řízení dopravy.

Na základě určených standardů služeb zákazníkům se stanoví úroveň výstupu a požadovaný stupeň připravenosti pro logistický systém. Čím vyšší je požadovaná úroveň služeb zákazníkům, tím vyšší jsou logistické náklady, které jsou nutné pro chod a udržení systému.

Doprava a zásobování jsou z logistických aktivit nejdražšími procesy, náklady na ně dohromady činí obvykle něco mezi polovinou a dvěma třetinami z celkových logistických nákladů. Z hlediska teorie logistiky doprava přidává k produktu či službě hodnotu místa a času. Zásoby přidávají hodnotu časovou a kapacitní.

Náklady na zpracování objednávek bývají relativně nízké ve srovnání s ostatními aktivitami logistického systému. Tato položka ovšem zůstává důležitým prvkem v celkovém čase, který trvá, než se zboží nebo služba dostanou k zákazníkovi. Právě tato aktivita navíc spouští účinný pohyb zboží a dodávky služeb. V extrémních případech je může brzdit. Jde podle autora o tzv. paradox zesilovače nákladů. Špatné fungování procesu s nízkými náklady (zpoždění informace o objednaném zboží či nepřesnost) je zesilováno vazbou s nákladnými procesy (výroba, sklady, doprava, reklamace) – zde mj. jsou obvykle potenciálně nejlepší místa k optimalizaci logistického řetězce.

2.3 Expanze logistického systému

Expanze logistického systému je podle Marcheta et al. (2016) jak výzkumníky, tak logistickými manažery uznávána jako velká výzva, protože internacionalizace zvyšuje složitost logistických systémů. Namísto zásobování jednoho trhu musí logistický systém obsluhovat více trhů současně, což může zahrnovat více prodejních kanálů, jako jsou fyzické obchody a online obchody. Aby logistika zásobovala více trhů, musí manažeři zvážit řadu interních logistických aspektů, pokud jde o zaměstnance a skladovací prostory, a také aspekty vnějšího trhu, pokud jde o infrastrukturu, požadavky místních zákazníků a zvyky, jak píše Straube et al. (2007). Tyto logistické aspekty je třeba pečlivě organizovat, aby logistika podporovala přístup k zahraniční provozovně jak z hlediska obchodního konceptu, tak i obchodní nabídky, sortimentu a prodejních kanálů. Logistika by zároveň měla zásobovat několik trhů správnými produkty ve správný čas a ve správné kvalitě, aby byla zajištěna spokojenost zákazníků, což je základní princip logistiky, jak uvádí Haag (2019).

Jurová et al. (2016) uvádí příklady vnějších vlivů, které mají potenciál odvětví logistiky v příštích letech radikálně proměnit a těmi jsou hlavně rozvoj počítačových technologií, automatizace a energetické a environmentální výzvy. Logistika a doprava velmi rychle reagují na chování spotřebitelů a odrážejí ekonomické trendy lépe než některé makroekonomické ukazatele. Logistické procesy jsou zásadním zdrojem úspory nákladů.

Ernesto Salinas-Navarro et al. (2023) si ve své studii klade za cíl představit koncepční rámec zaměřený na podporu inovací ve vzdělávání v řízení dodavatelského řetězce a logistice. Rámec může pomoci navrhnout aktivní vzdělávací zkušenosti týkající se studijních výsledků studentů, kteří řeší aktuální výzvy v oboru. Rámec zdůrazňuje význam propojení učení studentů se scénáři v reálném světě a umožňuje reflektivní učení prostřednictvím praktického zapojení do konstruktivního sladění a překonávání stávajících pedagogických omezení v oboru. Tato studie představuje metodologii kvalitativního výzkumu, která se opírá o metodu případové studie.

2.4 Řízení procesů v logistice

Rossi (2021) se zabývá teorií a praxí řízení zásob, jako významné oblasti výzkumu, která je ústřední pro plánování dodavatelského řetězce. Nastiňuje základy inventarizačních systémů a zkoumá normativní analytické modely pro deterministické řízení zásob. Také pojednává o prediktivních analytických technikách pro předpovídání poptávky v řízení zásob a zkoumá preskriptivní analytické modely pro stochastické řízení zásob.

Až dosud bylo plánování a řízení výroby založeno především na centralizovaných a hierarchických plánovacích přístupech. Obecně tyto přístupy počítají výrobní plány předem za předpokladu statického výrobního prostředí. Strategie, jak se vyrovnat s měnícími se podmínkami, zahrnují částečné nebo úplné přeplánování výrobního plánu v případě změn poptávky nebo poskytnutí robustních plánů předem. Zatímco však opakující se přeplánování činností může vést k velké nervozitě při plánování, práce s pevnými plány může být neefektivní, pokud se nevyužívá poskytovaná flexibilita, jak uvádějí Ouelhadj & Petrovic (2009). Opačným přístupem k překonání omezení těchto konvenčních plánovacích a kontrolních přístupů je vývoj autonomně řízených výrobních systémů. Freitag et al. (2021) uvádí, že obecně je autonomní řízení založeno na decentralizovaném rozhodování na základě aktuálního stavu systému. Metody autonomního řízení tak mohou pružně reagovat na měnící se podmínky a dosáhnout vysoké úrovně shody s cíli i ve vysoce komplexních a dynamických prostředích.

2.5 Flexibilita dodavatelského řetězce

Minguela-Rata et al. (2024) si ve své studii klade za cíl prozkoumat plnou zprostředkovatelskou roli flexibility dodavatelského řetězce mezi štíhlou výrobou a obchodní výkonností. Autor zkoumá jednotlivé příspěvky, kde různé dimenze dodavatelského řetězce, jako je flexibilita zdrojů, flexibilita operačního systému, flexibilita distribuce a flexibilita informačního systému, přispívají k „efektu úplného zatmění“ mezi štíhlou výrobou a obchodní výkonností produkovaného dodavatelským řetězcem. Tato zjištění mají některé důležité důsledky. Pro akademickou sféru generují nové poznatky o úloze, kterou každá z dimenzí nebo komponent dodavatelského řetězce hraje ve vztahu mezi štíhlou výrobou a obchodní výkonností. Pro vedení společnosti tato zjištění nabízejí manažerům dodavatelského řetězce specifické informace

o jednotlivých účincích, které mají různé typy flexibility. To společně umožní zaměřit své úsilí na rozvoj určitých typů flexibility v závislosti na výsledcích, kterých chtějí vyšší manažeři dosáhnout.

2.6 Logistické technologie

K dosažení logistických cílů slouží logistické technologie. Podle Lukoszové et al. (2012) logistické technologie „představují soubor postupů, metod, prostředků a technických zařízení, která jsou využívána v logistických procesech za účelem naplnění jejich poslání“. Logistické technologie se neustále vyvíjejí, modernizují a na základě získaných poznatků a zkušeností vznikají technologie nové (Pernica, 1998).

Pojmem logistické technologie je označováno uspořádání logistických (netecnologických) operací do ustálených procesů. Smyslem takového uspořádání je při dané úrovni logistických nákladů maximalizovat výkonnost logistického systému nebo dosáhnout požadované výkonnosti logistického systému při co nejnižších nákladech (Toušek, 2016).

Základní rozdělení logistických technologií do dvou skupin:

1. Tažný systém („pull“ system) – produkt je vyráběn na základě poptávky zákazníků. Do této skupiny patří logistické technologie typu Just-In-Time, Just-In-Time Manufacturing, KANBAN. Tento systém umožňuje zákazníkovi, aby svou poptávkou určil, kdy má být výrobek vyroben, aby byl včas dodán. Svou objednávkou dává zákazník pokyn k plánování a zahájení výroby požadovaných výrobků. V tomto případě, kdy je výrobní proces řízen poptávkou zákazníka, dochází v podniku ke snížení nadbytečného předzásobení.

2. Tlačný systém („push“ system) – produkt je vyráběn na základě předpovědi poptávky, vytváří se zásoba a teprve poté je výrobek nabízen potenciálním zákazníkům. Hlavním představitelem je metoda Just-In-Case, která je typická pro evropské země.

Z hlediska využití v podniku můžeme technologie rozdělit na logistické technologie využívané v zásobování, ve výrobě a v distribuci.

Jedny z nejdůležitějších technologií v logistice jsou KANBAN, Quick response, CROSS-DOCKING, Centralizace skladů nebo Just-In-Time,

2.6.1 Kanban

Technologie řízení výroby KANBAN je založena na principu tzv. samořídících regulačních okruhů, které jsou tvořeny dodávajícím a odebírajícím článkem ve struktuře jednotlivých výrobních procesů, které na sebe vzájemně navazují a na jejichž konci je finální produkt určený k prodeji zákazníkovi.

System funguje tak, že objednávka zákazníka vstupuje do výrobního podniku na konci materiálového řetězce, tj. na expedici. Expedice si objedná zákazníkem požadovaný výrobek u předešlého pracoviště, tj. na montážní lince. Montážní linka si objedná potřebné díly u pracovišť, která tyto díly vyrábějí. Výroba dílů si pak objedná na základě došlé objednávky z montážního pracoviště potřebný materiál, aby mohla díly pro konečnou montáž zhotovit. Z pohledu směru materiálového toku se tedy chová následující pracoviště jako zákazník a předchozí pracoviště jako dodavatel. Za kvalitu dodávky ručí vždy dodávající článek. Vztahy jednotlivých dodávajících a odebírajících článků se řídí tzv. tažným principem, tj. vyrábí se jen to, co je aktuálně objednáno, a to v reálném množství a čase. Jako objednávka slouží kanbanová karta, která může mít buď fyzickou, nebo elektronickou podobu.

Technologie KANBAN je vhodná pouze pro sériovou výrobu ustáleného sortimentu s relativně malým počtem variant výrobku se stabilní poptávkou bez větších výkyvů ve spotřebě. Tento princip naopak není vhodný pro kusovou výrobu se značně kolísajícím odběrem výrobků. Je to z toho důvodu, že zavedení systému a jeho koordinace je poměrně náročná.

Aplikace technologie KANBAN zvyšuje plynulost výroby, snižuje velikost zásob nedokončené výroby, zvyšuje pružnost reakce výroby na požadavky zákazníků a zvyšuje produktivitu práce (Toušek, 2016).

2.6.2 Quick Response

System rychlé odezvy, který efektivně snižuje náklady na zásoby. Hlavní podstatou je co nejrychlejší reakce na poptávku, její přesná identifikace prostřednictvím propojených informačních systémů. Pomocí čárových kódů se sleduje stav zásob

i chování zákazníků. K tomu se využívá technologie rychlého přenosu dat EDI a EPOS. Quick Response správně funguje, pokud existuje mezi dodavatelem a odběratelem partnerství, ve kterém dodavatel plní dohodnuté podmínky, především je důležité splnit dohodnutý termín dodávky, zajišťovat zákaznický servis, komunikovat prostřednictvím EDI apod.

Mezi hlavní přínosy aplikace technologie Quick Response řadíme podle Touška (2016) snížení stupně nejistoty v rozhodování díky sdílení informací, jelikož zásoby jsou v jednotlivých člancích řetězce kontrolovány každý den a každodenně je zboží rovněž objednáváno dle aktuálních prodejů, systém tedy velmi pružně reaguje na aktuální zákaznickou poptávku. Sdílení informací napříč řetězcem přináší snížení logistických nákladů v důsledku nevytváření neproduktivních zásob a také úsporu času v dodávkách.

2.6.3 Cross-docking

Tato technologie využívá výhod začlenění distribučního centra jako článku dodavatelského řetězce mezi větší počet dodavatelů na jedné straně a síť odběratelů na straně druhé.

Distribuční centrum v této technologii zastává funkci třídění, kompletace a expedice zásilek dle požadavků konkrétních odběratelů. Zboží se ale v distribučních centrech neskladuje. Pouze jím protéká.

Hlavním přínosem této technologie je maximální redukce skladových zásob a zlepšení efektivity dopravy. Dalším přínosem je i to, že k realizaci, vytřídění, kompletaci a expedici zásilek je potřebný mnohem menší skladovací prostor, který navíc nemusí být vybavený cenově náročnými skladovacími regály a odpovídající manipulační technikou, než jak je tomu u klasických distribučních systémů, kde se u většiny položek drží skladová zásoba.

2.6.4 Centralizace skladů

Metoda využívaná v zásobovací části logistického řetězce. Sklady se koncentrují z mnoha menších rozptýlených skladů, do jednoho velkého objektu. Hlavním smyslem této metody je snížení nákladů na provoz skladu

2.6.5 Just-In-Time

Tato metoda patří mezi nejdůležitější logistické technologie, které mohou být použity jak v zásobování, tak ve výrobě i v distribuci. Metoda Just-In-Time pochází z Japonska, kde ji firma Toyota Motor Company začala vyvíjet již po 2. světové válce. Do dalších japonských firem se ale rozšířila až mnohem později, a to v roce 1976 po druhé ropné krizi. V osmdesátých letech 20. století se rozšířila do USA a ještě později byla zavedena v Evropě.

Princip metody Just-In-Time spočívá v dodání materiálu „právě včas“, tzn. v dohodnutém termínu a v malém množství, tak aby u odběratele nedocházelo k nárůstu zásob. Je to metoda pro řízení výrobních procesů, která se zaměřuje na snížení nebo úplné omezení plýtvání. Dochází tedy k minimalizaci skladových zásob. Samotné zavedení této technologie v podniku je potřeba důkladně zvážit a promyslet, protože se jedná o náročný proces, do kterého se zapojuje více článků dodavatelského řetězce, od dodavatelů po odběratele. V případě úspěšného zavedení technologie Just-In-Time v podniku, dochází k velkému snížení zásob surovin, materiálů ve výrobě a zásob hotových výrobků na skladě. Zkrátí se doba toku materiálů, zlepšuje se produktivita i úroveň řízení mezi jednotlivými úseky výroby. Dalším významným přínosem je snížení obrátky zásob v podniku.

Celý koncept je založen na objednávce zákazníka, kdy se až na základě obdržení objednávky začne nakupovat nebo vyrábět. Jedná se o orientaci na zákazníka. Díky tomu se nepracuje s nedokončenou výrobou a výrazně se sníží zásoby. Zároveň systém pull přispívá k minimalizaci průběžné doby výroby, protože se snižují časové prodlevy.

S metodou Just-In-Time se dle Kootanaee et al. (2013) pojí značné množství výhod:

- snížení množství zásob,
- nižší investice do zásob,
- zkrácení termínu dodání,
- garance spolehlivosti dodávek,
- zlepšení plánování,
- zvýšení úrovně kvality,
- snížení investic do výrobních prostor,

- lepší plynulost výroby,
- zlepšení spolehlivosti expedice.

K nedostatkům metody JIT patří:

- chybějící bezpečnostní zásoba materiálu,
- omezení při nutnosti přizpůsobit se objednavce zákazníka,
- náročné zavádění JIT metody do praxe.

Podniky zavádějící JIT metodu vidí tři hlavní cíle. A těchto cílů by měla dle Kootanaee et al (2013) dosáhnout po úspěšné implementaci:

- Zvýšení konkurenceschopnosti firmy a zvýšení udržitelnosti výroby v delším časovém intervalu. Tím také zvýšit svoji přizpůsobivost změnám prostředí.
- Výrazné zvýšení efektivnosti výroby a výrobních procesů za současného minimalizování nákladů.
- A v neposlední řadě i snížení plýtvání – velké zásoby, časová prodleva, výroba na sklad, vysoká zmetkovitost

2.7 Systémy automatické identifikace

Čárový kód vznikl na základě poptávky maloobchodu. Brzy našel uplatnění v dopravě a logistice. Fungování dodavatelských řetězců a obchodu se vůbec bez systémů automatické identifikace neobejde.

Již na konci šedesátých let volal americký retail po automatickém řešení pro pokladny. Roku 1972 zde byla zavedena dvanáctimístná struktura číslování produktů, o rok později byl v soutěži vybrán čárový kód navržený IBM. Lineární čárový kód UPC kódující dvanácticiferné číslo produktu, resp. jeho mladší evropský protějšek EAN se 13 ciframi, slouží již padesát let.

Dle informací na webu GS1CZ.org (2023) brzy po vzniku EAN International sdružujícího dvanáct států začala diskuse o přijetí dalších zemí. Mimo Evropu byl EAN-13 poprvé načten v roce 1982 v Japonsku. Rok nato do EAN International vstoupilo Československo jako 19. člen a první zástupce východního bloku. Po rozdělení si EAN Česká republika ponechala národní prefix 859.

V roce 1983 GS1 rozšířila identifikaci produktů mimo spotřebitelské jednotky na skupinová neboli obchodní balení. Nový kód ITF-14 na kartonech stále nesl prostou identifikaci produktu GTIN. O pár let později však vstupuje do hry značení logistických jednotek čárovým kódem GS1-128. Tento nosič umožňuje kódování více informací naráz. A to včetně dynamických dat, jako čísel šarže, dat výroby, expirace, počtů kusů a podobně. Identifikace palet pomocí Serial Shipping Container Code a jejich obsahu spolu s označením lokací a sdílení těchto dat pomocí Electronic Data Interchange přinesly radikální zvýšení efektivity dodavatelských řetězců.

Zavedení automatické identifikace pomocí standardního čárového kódu umožnilo okamžité bezchybné zadávání cen produktů, které se do té doby neobešlo bez náročného opatřování každického výrobku cenovkami a jejich zdouhavého markování pokladními. Ovšem to zdaleka není vše: automatická identifikace na základě symbolů UPC a jejich pozdějšího evropského protějšku EAN (1976) položila základ pro další sofistikované systémy, které napomohly rozvoji mezinárodního obchodu a významnému zvýšení efektivity dodavatelských řetězců. Nejnovějším trendem je pak poskytování rozšířených produktových informací přímo konečnému spotřebiteli, vybavenému chytrým telefonem s instalovanou čtečkou dvourozměrných symbolů (GS1 DataMatrix, GS1 QR Code).

Obdobný efekt čárové kódy přinesly i mimo retail. Využívají se ve většině průmyslových oborů, v zemědělství, ve zdravotnictví. Jejich doménou je však především obchod. Nové výzvy pro standardizaci přináší cirkulární ekonomika. Se zaváděním principů oběhového hospodářství do praxe se objevuje mnoho nových entit (ale také subjektů), které budou potřebovat přesnou jednoznačnou identifikaci pro bezproblémové fungování velice komplexních řetězců, ať už jde o druhy recyklovaných materiálů nebo komponent (Již 40 let s vámi vše prožíváme: Historie standardizované automatické identifikace: Od EAN Československo po GS1 Czech Republic, 2023).

2.7.1 Big data

S rozvojem informačních technologií se velmi rychle rozvinuly logistické podniky. S využíváním umělé inteligence a rostoucí poptávkou logistického průmyslu se všeobecným trendem stalo rozšiřování QR kódů. QR kód je Big data produkt, který nese velkým množstvím informací, má malé rozměry a nemá žádná omezení

obsazenosti databáze. Lidé mohou pomocí svých chytrých telefonů naskenovat QR kód, aby se dozvěděli logistické informace, původ produktů, informační zdroje atd. Použití QR kódu zlepšuje efektivitu celého logistického odvětví, snižuje náklady na pracovní sílu a posouvá logistické technologie do nové éry, jak ve svém díle uvádějí Li & Yao (2021).

2.7.2 Technologie QR kódů

QR, tj. kód „Quick Response“ je 2D maticový kód, který je navržen tak, že se berou v úvahu dva body, tj. musí ukládat velké množství dat ve srovnání s 1D čárovými kódy a musí být dekodován vysokou rychlostí pomocí jakéhokoli kapesního zařízení, jako jsou telefony. QR kód poskytuje vysokou kapacitu pro ukládání dat, rychlé skenování, všesměrovou čitelnost a mnoho dalších výhod včetně opravy chyb, takže lze úspěšně přečíst i poškozený kód. K dispozici jsou také různé druhy symbolů QR kódu, jako je QR kód loga, šifrovaný QR kód, iQR kód, takže si z nich uživatel může vybrat podle svých potřeb. V těchto dnech se QR kód používá v různých aplikačních proudech souvisejících s marketingem, bezpečností, akademiky atd. a získává popularitu opravdu vysokým tempem. Každý den si tuto technologii uvědomuje stále více lidí a podle toho ji využívá. Popularita QR kódu rychle roste s růstem uživatelů chytrých telefonů, a proto se QR kód rychle dostává na vysokou úroveň přijetí po celém světě (Tiwari, 2016).

2.7.3 Vizualní kódy v průmyslu

Vizualní kódy hrají důležitou roli v automatické identifikaci, která se stala nedílnou součástí průmyslových procesů. Díky revoluci chytrých telefonů a telekomunikací se také stává stále populárnějším v každodenním životě, obsahuje vložené webové adresy nebo jiné drobné informativní texty. Průmyslové aplikace budou mít pravděpodobně pevnější parametry, jako je osvětlení, typ kamery a velikost kódu a rychlost a přesnost zpracování jsou nejdůležitějšími požadavky. Při každodenním používání, podobně jako u fotoaparátů chytrých telefonů, lze pozorovat širokou škálu typů kódů, velikostí, úrovní šumu a rozmazání, ale rychlost zpracování často není rozhodující a pro úspěšnou detekci lze proces pořízení snímku opakovat dle zpracování Katony et al. (2020).

2.7.4 Využití aplikací chytrých telefonů

Sangharat & La-or (2021) prováděli experiment, kdy aplikace v chytrém telefonu zkoušeli využít na skenování čárových kódů a QR kódu v průmyslovém prostředí. Systém čárových kódů se používá k různým účelům. V průmyslovém sektoru se čárový kód používá k identifikaci produktu ve výrobním procesu. Systémy čárových kódů v průmyslové továrně však vyžadují speciální čtečku čárových kódů a průmyslová čtečka čárových kódů je komplikovanější a dražší než konvenční čtečka čárových kódů. V poslední době lze pro aplikaci čtečky čárových kódů použít všechny chytré telefony, ale neexistuje žádná studie, jak používat chytré aplikace pro čtení čárových kódů telefonu v průmyslové továrně. Pro vývoj aplikace čtečky čárových kódů byl použit chytrý telefon Android ve spolupráci s knihovnou čtečky čárových kódů a simulován systém čtečky čárových kódů ve výrobním procesu. Čárové kódy pro tento experiment byly ID čárový kód a QR kód. Navíc byly v experimentech testovány poškozené čárové kódy a každý experiment byl nepřetržitě testován po dobu 24 hodin. Výsledkem bylo zjištění, že chytrý telefon dokáže přečíst ID čárový kód a QR kód. Výsledky čitelnosti QR kódů byl nižší než ID čárových kódů. Chytrý telefon tak má možnost využít jako čtečku čárových kódů v průmyslové továrně. Existuje však mnoho výhod použití chytrého telefonu pro čtečku čárových kódů, jako je cena, flexibilita, snadné použití a přehlednost.

2.8 Plánování a řízení výroby

Sled činností, který začíná zpracováním výrobního plánu na podkladě objednávek zákazníků nebo predikce poptávky na trhu, pokračuje zpracováním kusovníků a plánováním potřeby materiálu a kapacitním a termínovým plánováním. (PERNICA) Dále navazuje fáze řízení, při níž proces pokračuje řízením vstupu výrobních úkolů do výroby a přechází do sledování průběhu výrobních úkolů. Poslední fází je operativní řízení výroby, které zahrnuje řízení výrobního procesu, sběr výrobních dat a sledování průběhu výroby, podle něhož je výrobní proces usměrňován (Pernica, 1998).

2.9 Podnikový informační systém

Informační systém je celek složený z počítačového hardwaru a souvisejícího softwaru, k němuž patří také lidé, kteří tento hardware a software využívají, a procesy,

kteře přitom vykonávají za účelem sběru, zpracování a šíření dat potřebných k plánování, rozhodování a řízení.

Podnikový informační systém je typ informačního systému, který se užívá v podniku k podpoře a zlepšování funkcí jeho podnikových procesů. Umožňuje vyšší kvalitu služeb, práci s velkými objemy dat a je uzpůsobený pro velké podniky a organizace. Užívá se ve všech útvarech a na všech úrovních podniku.

Podnikové informační systémy jsou informační systémy, které provozují podniky a organizace s cílem zlepšit svou produktivitu, snížit náklady a zkvalitnit vlastní služby a produkty. Uchovávají v nich svá vlastní data, k nimž mají jejich pracovníci přístup odstupňovaný podle individuálně nastavených oprávnění.

Existuje velké množství různých typů podnikových informačních systémů. Ze všech nejčastěji se v podnicích a organizacích vyskytují a využívají systémy plánování podnikových zdrojů.

Systém pro plánování podnikových zdrojů, neboli Enterprise Resource Planning, je informační systém, který spravuje a řídí procesy a zdroje podniku. Rozsah a provedení systému je závislé kromě velikosti, především na činnosti podniku. Obecně mezi těmito systémy existuje shoda v základních funkcích, kdy většina systémů plánování podnikových zdrojů pokrývá činnosti související s ekonomikou, výrobou, řízením vztahů se zákazníky, dopravou a řízením lidských zdrojů.

O informačních systémech pojednává nepřehledné množství knih. Jednou z nich je například i kniha Efektivnost informačních systémů od Zdeňka Molnára (2001). Je určena těm, kteří se chtějí něco dozvědět o hodnocení a možnostech účinného využití informačních systémů a technologií a použít je tak, aby přinášely podniku, či firmě, co největší prospěch. Přináší řadu doporučení pro vedoucí pracovníky, kterými by se měli řídit, pokud chtějí posílit konkurenceschopnost podniku.

3. Cíl a metodika bakalářské práce

3.1 Cíl a obsah bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je optimalizovat logistický systém vybraného subjektu z hlediska materiálových a informačních toků, deskripce kritických faktorů a návrh opatření pro zajištění optimalizace celého systému z hlediska úrovně logistických služeb a logistických nákladů.

3.2 Použité metody

Základním přístupem v rámci této práce bylo systematické zkoumání, studium a důkladné porozumění situacím, problémům, datům a informacím s cílem získat hlubší informace, perspektivu a užitečné poznatky. Pro dosažení této hloubky zkoumání byla použita metoda rozkladu složitých prvků na jednodušší části, identifikace vztahů a trendů a následné odvození relevantních závěrů na základě získaných informací.

Tento, převážně deskriptivní, výzkum přinesl základní přehled o zkoumaných problémech v daném časovém období. Zaměřoval se na popis jevů a procesů, které jsou relevantní pro rozhodování. Deskripce zahrnuje celkový popis a uspořádání informací, včetně klasifikace. Když se člověk ocitne v nové situaci, začíná se orientovat tím, že si klade základní otázky.

Při sběru dat byla použita metoda řízených rozhovorů, které byly vedeny s vedoucími pracovníky jednotlivých oddělení, manažery, vedoucími jednotlivých dílen i technologickými specialisty. Tato forma komunikace byla zaměřena na vnímání logistických metod pracovníky v jednotlivých odděleních společnosti, na jejich postřehy ohledně logistických metod v konkrétních oblastech a sloužily k identifikaci potenciálních slabých míst. Pro získání komplexního pohledu na problematiku byly provedeny také strukturované rozhovory s hlavními technologi jednotlivých výrobních dílen.

Další klíčovou metodou bylo přímé pozorování, při němž byly systematicky zaznamenávány jednotlivé procesy v reálném čase a informace byly získávány prostřednictvím smyslového vnímání. Na rozdíl od běžného pozorování je vědecké pozorování zaměřené, organizované a plánované a používá se k systematickému sběru dat. Jeho cílem je popsat problém a porozumět mu. Pozorovatel se zaměřuje na určité

faktory se snahou eliminovat rušivé vlivy. Tato metoda směřovala k odhalení důležitých souvislostí a vyžadovala maximální objektivitu pozorovatele, který nijak nezasahoval do sledovaných situací, ale pouze je pozoroval a dokumentoval.

Metoda dedukce byla využita k vyvození závěrů pro konkrétní situace, na základě pozorování a sběru dat. Zároveň byla použita rešerše a vyhledávání v odborné literatuře, aby se získal přehled o problematice logistických metod a řízení procesů ve společnosti OPTOKON, a.s. a celkově výzkum byl koncipován tak, aby kombinoval kvalitativní přístupy a poskytoval komplexní a relevantní pohled na zkoumané téma.

Další použitou výzkumnou metodou byla metoda ABC.

Tato metoda byla aplikována k detailnímu posouzení a hodnocení dodavatelů a nakupovaného materiálu. Cílem bylo identifikovat klíčové faktory a prvky, které mají významný dopad na celkový nákup ve sledované společnosti a tím lépe pochopit jejich roli a vliv v rámci zkoumané problematiky. V rámci této metody byly prvky rozděleny do tří kategorií (A, B a C) podle jejich významu, což umožnilo lépe zaměřit pozornost na ty nejkritičtější a klíčové části systému. Celkově je klíčové pravidelně aktualizovat informace o dodavatelích, objednávat v souladu s očekávanou poptávkou a neustále optimalizovat dodavatelský řetězec.

V kategorii A se nacházejí klíčoví a strategičtí dodavatelé, kteří mají největší podíl na finančním objemu nakupovaného materiálu. Jejich význam pro společnost je zásadní, a proto je nezbytné věnovat jim zvláštní pozornost. Důležitými aspekty pro rozbor dodavatelů v této kategorii jsou kvalita dodávaného zboží, nákupní ceny a dodací termíny. Pravidelná kontrola a komunikace s dodavateli jsou klíčové pro udržení efektivní spolupráce.

V kategorii B se nacházejí dodavatelé s nižším významem, kteří nejsou tak klíčoví jako ti v kategorii A. Počet a velikost objednávek jsou zde často řízeny statistickým odhadem. Ovšem i zde je důležité dodržovat podobná řídicí opatření jako u dodavatelů kategorie A. Vzhledem k menšímu objednávanému množství je nutná synchronizace s cenou dopravy a koordinace při potřebě objednání více položek.

Do kategorie C patří dodavatelé s minimálním významem, kde objednávky probíhají až na základě přímých požadavků. Tito dodavatelé jsou považováni za málo důležité s nízkým objemem nákupu a s vyšší možností náhrady.

3.3 Metodický postup

Bakalářská práce byla zpracována v následujících dílčích krocích:

1. Studium odborné literatury, která se vztahuje k řešenému tématu.
2. Stanovení výzkumných metod a metod sběru dat vhodných pro tuto bakalářskou práci.
3. Představení vybrané společnosti OPTOKON, a.s. Zmapování a popis současného stavu používaných logistických metod a technologií.
4. Zkoumání a deskripce materiálových toků v dodavatelském řetězci z pohledu řízení dodavatelského řetězce, informačních toků i aktuálně používaných technologií.
5. Popis a rozbor skladu zahrnující organizaci skladování a pasivní a aktivní skladové prvky.
6. Pozorování a zaznamenávání materiálových toků ve výrobě a proces řízení výroby.
7. Zkoumání funkčnosti distribučního řetězce, popis řízení distribuční sítě a pozorování řízení dopravy.
8. Jednotlivé návrhy a snahy o optimalizaci logistického systému zkoumaného subjektu jsou součástí dílčích kapitol výsledkové části práce.
9. Závěr bakalářské práce ukazuje, jak byly splněny stanovené cíle, shrnuje navrhované dílčí optimalizace logistického systému společnosti OPTOKON, a.s. a uvádí využitelnost výsledků zkoumání.

4. Vlastní práce

Společnost OPTOKON, a.s., je předním světovým výrobcem a dodavatelem aktivních a pasivních prvků pro vláknovou optiku.

4.1 Charakteristika zkoumaného subjektu

Specializací společnosti je výstavba a měření optických datových sítí a dodávka zodolněných komponentů pro taktická vojenská řešení. Produkty firmy OPTOKON, a.s., lze nalézt v průmyslových aplikacích a u ozbrojených sil po celém světě.

Společnost OPTOKON, a.s., byla založena v roce 1991 v ČR v Jihlavě, kde se nachází vedení společnosti, výrobní závod, kalibrační laboratoř, zkušebna a vývojové pracoviště. OPTOKON, a.s., vyjádřil svůj vztah ke kvalitě Politikou integrovaného systému managementu a je držitelem platného certifikátu systému řízení kvality ISO 9001 a systému EMS ISO 14 001.

Struktura společnosti OPTOKON, a.s., je založená na maticové organizaci skládající se z šesti výrobních divizí a regionálně řízených poboček pro uspokojení požadavků zákazníků.

Produkty OPTOKON, a.s., propojují podniky, komunity a ozbrojené síly pomocí jedinečných vysoce výkonných propojovacích řešení podporovaných specializovanými službami a školením. Portfolio produktů OPTOKON, a.s., tvoří šest výrobních divizí využívajících nejmodernější technologie ve spojení se silnými technickými znalostmi.

OPTOKON, a.s., Jihlava je též mateřskou společností tzv. "OPTOKON GROUP" skupiny složenou z poboček, zastoupení a distributorů OPTOKON, a.s.:

- pobočky: Česká republika (OptoNet), Česká republika (OPTOKON Kable), Turecko (OPTOKON Elektronik), Slovinsko, Polsko, Ukrajina, Saúdská Arábie, Malajsie, Lotyšsko a Egypt.
- obchodní zastoupení: Srbsko, Bulharsko a USA.

Motto vedení společnosti OPTOKON, a.s., je: *„Tajemství úspěchu je včasné uspokojování potřeb zákazníků, dodávka kvalitních výrobků za přiměřenou cenu a nabídka služeb na světové úrovni“*. OPTOKON, a.s., se snaží budovat se svými

zákazníky dlouhodobé vztahy a nabízí jim širokou škálu služeb, včetně aplikační podpory, produktového školení, technické podpory a instalace.

Výrobní divize společnosti OPTOKON, a.s.:

- optické konektory, moduly, spojky a útlumové články,
- rozbočnice, WDM, CWDM, DWDM,
- rozvaděče pro optická vlákna a kabely,
- aktivní prvky pro optické sítě,
- testovací a měřicí přístroje,
- komponenty pro taktické optické sítě.

Servisní středisko OPTOKON, a.s., a akreditovaná kalibrační laboratoř, nabízejí služby na nejvyšší technologické úrovni.

Kalibrační laboratoř OPTOKON, a.s., byla založena v roce 1999. Je nezávislou laboratoří, která nabízí široké spektrum metrologických služeb v oblasti měřidel pro vláknovou optiku, jako jsou kalibrace a verifikace měřidel, měření a konzultace v oboru vláknové optiky. Laboratoř pomáhá zákazníkům splňovat neustále se zvyšující požadavky na kvalitu, spolehlivost výrobků a služeb. Kalibrační služby jsou akreditovány Českým institutem pro akreditaci v souladu s normou ISO 17025.

Zkušebna OPTOKON, a.s., nabízí klimatické a mechanické testy optických kabelů a je akreditována na vybrané metody podle normy ČSN EN ISO / IEC 17025. Mezi nabízené služby zkušebny patří tahová odolnost, odolnost pláště proti otěru, odolnost značení proti otěru, tlak, náraz, opakovaný ohyb, torze, ohyb, teplotní cykly, stárnutí a test vnějšího zamrznutí kabelu.

Zkušební EMC komora splňuje všechny požadavky pro měření EMC civilní normy CISPR25 a vojenské normy MIL-STD 461G, konkrétně zkoušky: RE102, CE102, CS101, CS114, CS115, CS116, a RS103.

4.2 Materiálové toky v dodavatelském řetězci

4.2.1 Řízení dodavatelského řetězce

Struktura dodavatelského řetězce sledované společnosti s montážní výrobou je charakterizovaná mnoha dodavateli materiálu a různých elektronických součástek a relativně málo výrobky, které se ovšem dodávají do širší prodejní sítě. Jedná se o řetězec s přerušovanými toky, kdy na základě předpovědi poptávky a podle minimálních období, je sestaveno objednávkové množství. Objednávají se větší dávky materiálu, aby se dosáhlo výhodných nákupních cen a snížila se cena za dopravu. Tím dochází k vytváření nadměrných zásob a k tomu, že materiál je většinu času v nečinnosti.

Nákupní oddělení vytváří předpovědi a prognózy hlavně krátkodobých nákupů materiálu a to na základě strategie společnosti, spolupráce a zpětné vazby z obchodního oddělení a z výroby. Vzhledem k převážně zakázkovým objednávkám je velice těžké stanovovat sortimentní skladbu. Některé materiálové položky je nutné nakupovat až po přijetí objednávky od zákazníka a dochází tak k dlouhým termínům dodání, s kterými je nutné počítat. Samozřejmě i sledovaná společnost by ráda dosáhla optimální hladiny materiálových zásob a přitom plynulého zásobování výroby. Finanční dopady nárůstu zásob jsou jak na vázaný kapitál, tak i na skladové kapacity.

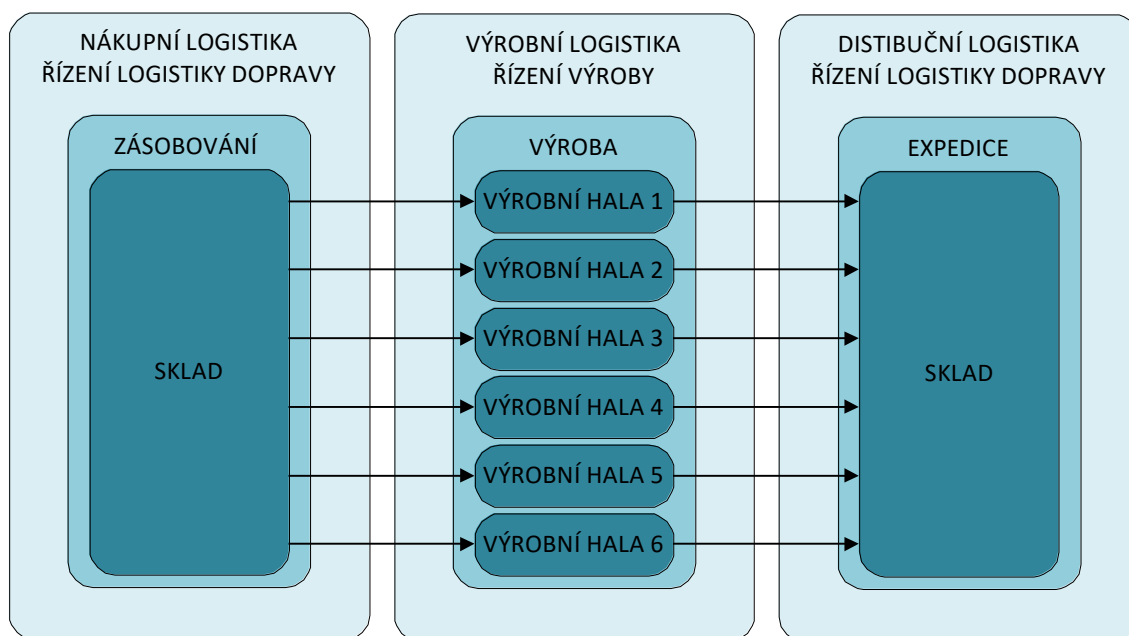
Vylepšení řízení dodavatelského řetězce je klíčové pro optimalizaci provozu a zajištění efektivního dodávkového procesu. Společnost má již vytvořený funkční systém hodnocení dodavatelů na základě kritérií, jako je dodací spolehlivost, kvalita výrobků a dodržování dohodnutých cen. Nicméně chybí diverzifikace dodavatelského portfolia, zlepšení komunikace s dodavateli a například i spolupráce s dodavateli na inovacích. Bylo by potřeba nastavit systém pravidelných schůzek, kontrol a auditů u dodavatelů. Není to sice pravidlo, ale v převážné většině případů se společnost spoléhá jen na jednoho dodavatele, což může být velice riskantní v případě výpadku dodávek nebo neočekávaného zvýšení cen. Bylo by vhodné získat dodavatele z různých regionů či států. Vzhledem k tomu, jak je sledovaná společnost aktivní na poli vlastního výzkumu a vývoje by bylo vhodné vést aktivní spolupráci s dodavateli k inovacím a udržitelnosti.

Stanovení metod řízení materiálu je plně v režii nákupního oddělení. Kromě předvídání materiálových požadavků zajišťují také zdroje materiálů. Od každého dodavatele je vyžadováno prokázání kvality dodávaných materiálů a procesů, nejlépe předložením ISO certifikátu kvality, certifikátu o původu zboží a prohlášení o shodě. Dále je vyžadován certifikát RoHS, který vychází ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/65/EU ze dne 8. června 2011, o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (EEZ).

Další ze základních činností řízení materiálu je dopravení a uložení materiálů do skladu společnosti. Výběr přepravní společnosti a případné celní odbavení zásilek má na starosti oddělení logistiky, které úzce spolupracuje s oddělením nákupu. Hlavně v případě nákupu materiálu ze zahraničí, je nutná koordinace a rozhodnutí, zda zásilky z důvodu úspory částky za dopravu slučovat a akceptovat tak zdržení v dodání nebo je materiál potřeba dodat urgentně a tedy akceptovat vyšší náklady na dopravu.

Nutné je zabezpečení plynulosti toku materiálu a jeho řízení v rámci celé společnosti. Detaily toku materiálu zachycuje obrázek 1.

Obrázek 1: Materiálové toky ve sledované společnosti.



Zdroj: Vlastní práce (2023).

Na základě pozorování a řízených rozhovorů bylo zjištěno, že právě materiálové toky v rámci společnosti jsou slabým místem. Výroba nedostává včas informace,

že potřebný materiál je již naskladněný a dochází tak k prodlevám. Je nutné nalézt řešení, které by usnadnilo sledování, kde se v daný okamžik materiál nebo hotový výrobek v rámci nejen samotného výrobního procesu, ale celého logistického procesu společnosti, nachází.

4.2.2 Informační toky v dodavatelském řetězci

Pro komunikaci mezi nákupním oddělením a ostatními odděleními společnosti je využívám informační systém Abra Gen, do kterého má přístup každý zaměstnanec společnosti. Samozřejmě s různou úrovní povolených přístupových práv.

Požadavek na nákup materiálu zadává zpravidla vedoucí obchodního oddělení, zaměstnanec zákaznického servisu, asistent řízení výroby nebo vedoucí výrobních úseků zadáním požadavku právě do informačním systému společnosti. Další možností je, že požadavek je generován systémově dle nastavených minimálních zásob na jednotlivých skladových kartách. Podle druhu požadovaného materiálu vybere manager logistiky vhodného dodavatele ze seznamu schválených dodavatelů, nebo vybere dodavatele nového.

Než je možné začít spolupracovat s novým dodavatelem, je vyžadováno zaslání kromě zmíněných certifikátů, i zaslání vzorků k testování. V případě schválení vzorku je uložen ve speciální sekci vzorků pro budoucí kontrolu kvality.

Po obdržení první dodávky materiálu od nového dodavatele nebo kdykoliv později na žádost manažera kvality nebo vedoucího nákupu zajistí vedoucí daného výrobního úseku nebo zástupce testovacího oddělení, dle povahy materiálu, vstupní kontrolu materiálu na základě technické specifikace pro vybranou dodávku.

Chybí zde písemná evidence těchto komunikací pro pozdější potřebu nebo případnou kontrolu, i přesto, že informační systém tuto evidenci umožňuje.

Společnost OPTOKON, a.s., používá informační systém ABRA od roku 1997. V průběhu těchto 26 let proběhla spousta změn a úprav na zakázku, změn názvů modulů i různých aktualizací. I když společnost několikrát uvažovala o změně a přechodu na jiný informační systém, do současné doby zůstala věrná původnímu systému.

All-in-one informační systém ABRA Gen verze 23.0.3.4 pomáhá řídit chod celé firmy. Všechna data jsou na jednom místě, jednotlivé firemní oblasti jsou navzájem propojené a uživatelé pracují v jednom přívětivém rozhraní.

ABRA Gen je systémem pro plánování podnikových zdrojů, který obsáhne většinu firemních oblastí. Sahá od řízení vztahů se zákazníky až po výrobu a poprodejní servis. Těmito oblastmi jsou především:

- řízení a management,
- řízení vztahů se zákazníky,
- nákup,
- sklad,
- výroba,
- prodej,
- poskytování služeb,
- finance a účetnictví,
- mzdy a personalistika,
- Business Intelligence.

Výhody informačního systému pro sledovanou společnost jsou následující:

- úspora času - spoustu práce může systém vykonávat sám, a tím nahrazuje ruční práci a šetří čas lidí,
- naprostá flexibilita - jde maximálně přizpůsobit specifikám a požadavkům, přizpůsobuje se a podporuje jedinečnost společnosti,
- vše v jednom - řeší všechny klíčové oblasti, vše je dostupné od jednoho dodavatele. Informace na jednom místě. Všechna firemní data jsou v jednom systému, je to digitální platforma celé společnosti.
- podpora v rozhodování - systém průběžně vyhodnocuje data ze společnosti a přináší aktuální vizualizované přehledy, podporuje inteligentní a rychlé rozhodování,

- otevřenost úpravám - díky otevřenému scriptingu a dalším nástrojům přizpůsobení je možné svépomocí si upravit chování systému (na třech úrovních: uživatel, zkušený správce, programátor),
- komplexní dokumentace - systém má otevřený datový model a díky ucelené dokumentaci vč. Business logiky vždy víte, jak se chová.
- maximální výkon - použitá architektura zajišťuje vysokou rychlost a stabilitu.

Nejnáročnějším modulem, z pohledu zavádění do praxe a časové náročnosti, byl modul Výroba, který umožnil společnosti digitální transformaci výroby a s tím spojené možnosti sledovat a kontrolovat materiál a komponenty ve skladě, výrobu a kompletní identifikaci výrobků až k zákazníkovi.

Jako nejnovější modul byl zaveden do používání Business Intelligence, který je přístupný také přes internetové rozhraní.

Tento informační systém není pro společnost ideálním řešením a několikrát bylo uvažováno o změně a koupi nového. Nicméně bylo naznáno ze strany vedení společnosti, že přechod na jiný informační systém znamenal vynaložit velké úsilí a bylo by to nejen finančně, ale i časově příliš náročné.

4.2.3 Technologie a metody řízení dodavatelského řetězce

Vzhledem k větší náročnosti a k povaze vyráběných produktů je nutné nakupovat velké množství rozličného materiálu. Ne co se týká množství nebo objemu, ale počtu materiálových položek. Aktuální počet všech skladových položek evidovaných v informačním systému sledované společnosti je 62 079. Kladný stav je evidovaný na 3 310 kartách, z nichž 2 971 je materiálových a 339 výrobních nebo polotovarových.

Ideálem by bylo aplikovat metodu Just-in-time a pokusit se odstranit zbytečné plýtvání materiálu, času i lidských zdrojů. Především by se muselo přihlédnout k faktu, že materiál je nakupován z velké části ze zahraničí a je nezbytné kalkulovat s cenou za dopravu a minimálním odběrovým nebo výrobním množstvím u dodavatele. Nicméně nedocházelo by k tak výraznému narůstání skladových zásob bez pohybů.

Na základě rozboru nakupovaného materiálu a zjištění, že v posledních dvou letech došlo k výrazné reorganizaci výroby a přechodu na nové a výrazně technologicky složitější produkty, nedá se z nárůstu počtu skladových položek a nárůstu hodnoty materiálu dojít k závěru, že je nutné všechna tato množství nově nakupovaného materiálu upravovat.

Z pohledu bezobrátkových zásob je situace jiná. Od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2022 nebyl evidovaný pohyb u 399 materiálových položek. Po konzultaci a řízených rozhovorech s vedoucími jednotlivých výrobních úseků a s technologií výroby bylo konstatováno, že minimálně 148 materiálových položek s díly konektorů by se dalo ve výrobě využít.

O něco optimističtější je situace u výrobních skladových položek. Od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2022 je v informačním systému evidováno 106 výrobních karet bez pohybů, ale k nárůstu bezobrátkových zásob dochází jen mírně. Na základě přímého zúčastněného pozorování a řízených rozhovorů se zástupci obchodního oddělení, by se mohlo část těchto výrobků prodat s výraznou slevou a část použít i na marketingové účely. Návrh na demontáž a opětovné použití v jiných výrobcích neprošel z ekonomického hlediska. Rozmontování na díly je časově náročné a ve většině případů ekonomicky dražší, než výroba nových výrobků.

Pro další zhodnocení situace bylo potřebné analyzovat nákupní objednávky a seznam dodavatelů a to především pomocí ABC analýzy a dále pomocí Paretova pravidla. Úkolem bylo zaměřit se na vytipované dodavatele a navrhnout možnosti, jak by šlo dodávky materiálu upravit, aby došlo ke snížení skladových zásob materiálu a v neposlední řadě i ke zlepšení obrátkovosti zásob ve společnosti.

Dle Pareta zpravidla 80 % důsledků je dáno 20 % všech možných příčin. Což v případě nákupu znamená, že 80 % celkové nákupní hodnoty se nakupuje u 20 % dodavatelů.

V následujících tabulkách 1 a 2 jsou výsledky ABC analýzy dodavatelů v roce 2021 a 2022 ve sledované společnosti. Podle výše uvedených kritérií byli dodavatelé rozděleni do třech skupin A, B a C a následně byla ověřena i platnost Paretova pravidla.

Tabulka 1: ABC analýza dodavatelů ve sledované společnosti v roce 2021.

	Dodavatel (2021)	Procento z celku	Kumulované procento
A	D1	14,25	14,25
	D2	6,99	21,24
	D3	5,27	26,51
	D4	5,15	31,66
	D5	4,70	36,36
	D6	4,18	40,54
	D7	3,92	44,46
	D8	3,64	48,10
	D9	3,50	51,60
	D10	3,49	55,09
	D11	3,36	58,45
	D12	3,14	61,59
	D13	2,71	64,30
	D14	2,29	66,59
	D15	1,98	68,57
	D16	1,76	70,33
	D17	1,58	71,91
	D18	1,55	73,46
	D19	1,42	74,88
	D20	1,41	76,29
	D21	1,33	77,62
	D22	1,15	78,77
	D23	1,02	79,79
	D24	1,00	80,79
B	D25	0,75	81,54
	D26	0,63	82,17
	D27	0,55	82,72
	D28	0,36	83,08
	.	.	.
	.	.	.
	D112	0,13	98,91
	D113	0,12	99,03
	D114	0,12	99,15
	D115	0,11	99,26
D116	0,10	99,36	
C	.	.	.
	D125	0,02	99,95
	D126	0,01	99,97
	D127	0,01	99,98
	D128	0,01	99,99
D129	0,01	100,00	

Zdroj: Vlastní práce (2023).

Tabulka 2: ABC analýza dodavatelů ve sledované společnosti v roce 2022.

	Dodavatel (2022)	Procento z celku	Kumulované procento
A	D1	11,13	11,13
	D21	8,39	19,52
	D4	7,65	27,17
	D2	5,75	32,92
	D5	4,55	37,47
	D17	4,52	41,99
	D7	3,99	45,98
	D6	2,71	48,69
	D20	2,27	50,96
	D10	2,25	53,21
	D11	2,18	55,39
	D12	2,04	57,43
	D13	1,99	59,42
	D18	1,98	61,40
	D16	1,85	63,25
	D8	1,85	65,10
	D9	1,71	66,81
	D23	1,55	68,36
	D3	1,54	69,90
	D22	1,40	71,30
	D19	1,38	72,68
	D15	1,33	74,01
	D14	1,29	75,30
	D24	1,27	76,57
D32	1,26	77,83	
D131	1,19	79,02	
D132	1,15	80,17	
D29	1,09	81,26	
B	D26	0,99	82,25
	D28	0,94	83,19
	D27	0,91	84,10
	.	.	.
	.	.	.
	D33	0,19	95,23
D31	0,18	95,41	
C	D62	0,09	95,50
	.	.	.
	D128	0,01	99,97
	D127	0,01	99,98
	D132	0,01	99,99
D133	0,01	100,00	

Zdroj: Vlastní práce (2023).

4.3 Sklad

Skład je z pohledu průtoku materiálu konstruován jako sklad hlavový, kde zásilky jsou přijímány a vydávány na stejném místě. Dochází zde ke křížení logistických cest na úrovni příjmu a naskladňování na jedné straně a výdeje a expedice na straně druhé.

4.3.1 Organizace a skladování

Z pohledu technologického vybavení je sklad převážně ruční, kdy převažuje ruční manipulace s uskladněným materiálem. Pro snadnější manipulaci je materiál uskladněn v menších manipulačních jednotkách do 15 kg. Mechanizační prostředky jsou používány převážně jen při samotném příjmu nebo výdeji zásilek a částečně mechanizovaná je část skladu, kde je nainstalován konzolový regál pro uskladnění cívek s optickými kabely. Tento systém je umístěn po stranách skladu s montáží přímo na stěny a část tohoto skladovacího systému je možné vidět na obrázku 2.

Obrázek 2: Skladovací systém na kabelové cívky.



Zdroj: Vlastní práce (2023).

Většinou část skladu tvoří příhradové (neboli policové) regály. Převažující část skladovaných materiálových položek je méně náročná na prostor a pro naskladnění a vyskladnění je používána ruční manipulace. Tyto regály jsou konstrukčně řešeny tak, že stejně velké police jsou umístěny nad sebou a jsou připevněny ke sloupkům v rozích těchto polic. Pro snadnější orientaci jsou tyto regály označeny kombinací písmene

a čísla, např. A30, C20 nebo E50. Vzhledem k malým rozměrům jednotlivých materiálových položek je v jednom regálu uloženo několik materiálových položek, které jsou vzhledem ke své konstrukci ložené buď volně nebo v menších plastových přepravkách, nebo plastových stohovatelných boxech. Hlavní výhodou tohoto systému je snadná přístupnost z obou stran regálu. Naopak o něco složitější je přístup do horních polic, kde pro manipulaci s výše uloženým materiálem je nutné používat bezpečnostní schůdky. Vzhledem k výškovému omezení regálů při manuální obsluze dochází k menšímu využití prostoru a nedostatku skladovacích prostor.

Pro naskladnění a vyskladnění materiálu se používají čárové kódy a čtečky těchto kódů. Tato aplikace je ve skladu nástrojem pro rychlé a efektivní přijímání zboží a materiálu na sklad, stejně tak jako i jejich vyskladnění pomocí ruční datové čtečky s integrovaným snímačem čárových kódů (terminálem). Pomocí aplikace nainstalované v terminálu můžou vytvářet, doplňovat nebo opravovat skladové doklady.

Hlavní výhodou zavedení čárových kódů ve skladu bylo zvýšení efektivity práce a rychlejší zpracování příjmových a výdejových dokladů. Odstranění manuálního zadávání informací do systému snížilo i lidskou chybovost.

Při své práci využívají seznamy (číselníky) skladů a skladových karet. Pro podrobnější evidenci je možné využít také číselníky detailů zboží a šarží nebo sériových čísel. Skladník umí pracovat s více sklady (myšleno interní dělení skladů dle jednotlivých dílen a oddělení) a s více rozpracovanými doklady jednotlivých činností najednou. Ke každému dokladu nebo k položce dokladu je možné definovat volitelná pole pro zadání dalších potřebných údajů (vlastnosti výrobků, lokace apod.). Tato aplikace umožňuje zobrazovat také informace o konkrétní skladové kartě a o stavu skladu.

V režimu on-line je možné vytvořené doklady okamžitě nahrát do informačního systému k dalšímu zpracování nebo k tisku. V režimu off-line se doklady nahrají do informačního systému po připojení terminálu k počítači.

Řešení se skládá ze dvou částí. Program v počítači, který je zkoordinovaný s informačním systémem Abra a který zajišťuje komunikaci mezi informačním systémem a aplikací v terminálu, a program v terminálu, který umožňuje provádění skladových operací ve skladu. Velkými pomocníky jsou čtečky hlavně v průběhu

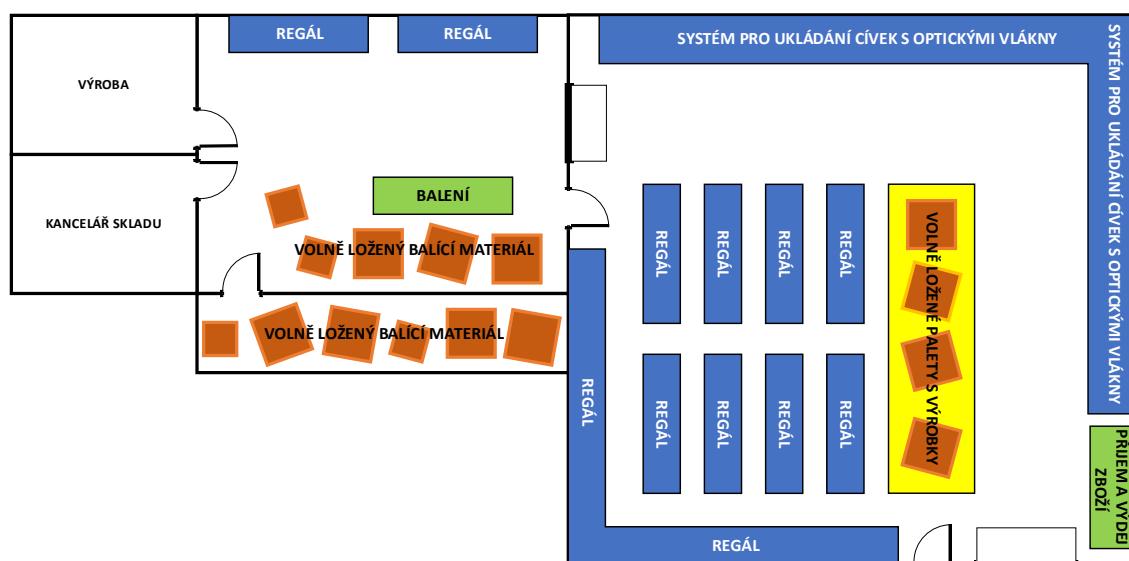
pravidelných inventur skladových zásob, kdy došlo ke snížení času potřebného na provedení inventury v řádu dnů.

Z pohledu funkce skladu se jedná o sklad převážně zásobovací. Většina skladových položek je určena pro vlastní výrobu společnosti a slouží pro zajištění dodávek materiálu podle požadavku výroby. Jen malá část je určena na uskladnění hotových výrobků.

Sklad je aktuálně využit téměř do své maximální skladovací kapacity. Nicméně využití některých prostor by se dalo optimalizovat.

Hotové výrobky jsou skladované společně s materiálem pro výrobu v hlavní hale skladu. Balení hotových výrobků před expedicí probíhá v menší hale a dochází tak ke křížení logistických cest. Obalový materiál a hlavně rozložené kartonové krabice zabírají velkou plochu a nedají se stohovat dva nebo více typů obalů na sebe. Aktuální stav je možné vidět na obrázku 3.

Obrázek 3: Grafické znázornění aktuálního stavu skladových prostor.



Zdroj: Vlastní práce (2023).

Řešením by bylo použít regál na palety, který by byl umístěný v hlavní hale skladu, a bylo by možné skladovat nad sebou několik palet. Jeden z navrhovaných typů je například ne zcela typický regál typu PUSH-BACK, jak je možné vidět na obrázku 4.

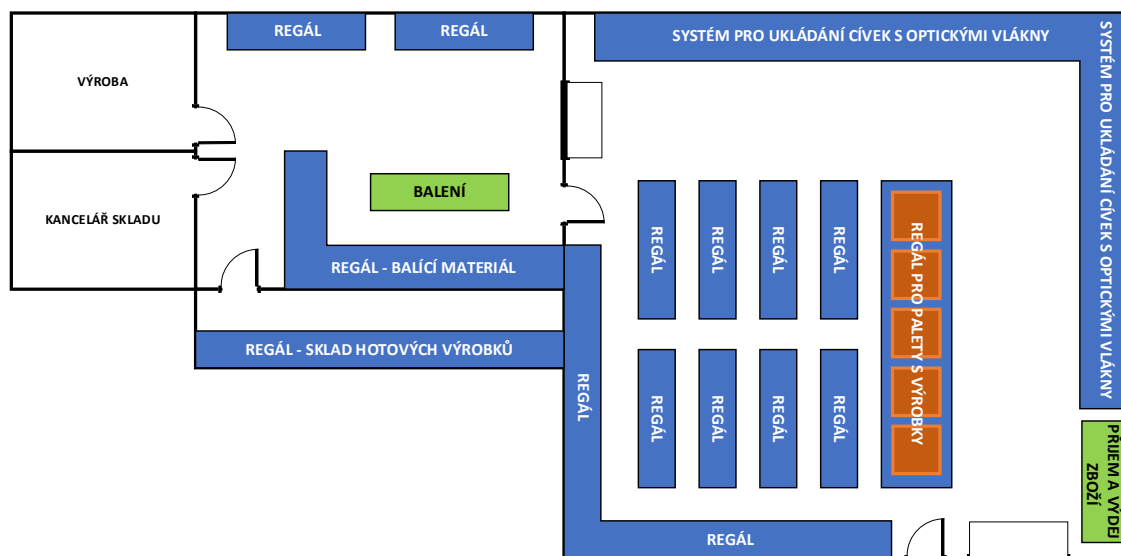
Instalací tohoto regálu na palety by se ušetřilo nejen místo, ale zefektivnilo by se i balení výrobků před expedicí, kdy by se celé stanoviště na balení přemístilo do hlavní haly přímo k místu expedice. V menší hale by mohly být nainstalované další skladovací regály a tím by se výrazně zvýšila kapacita skladu. Navíc by se dala část použít na skladování hotových výrobků a tak výrazně oddělit hotové výrobky od materiálu. Což by usnadnilo manipulaci a hlavně přehlednost. Návrh nového rozmístění skladovacích systémů v hlavní i vedlejší skladové hale ukazuje obrázek 5.

Obrázek 4: Paletový regálový systém.



Zdroj: www.dexion.co.uk

Obrázek 5: Grafické znázornění navrhované přestavby skladu.



Zdroj: *Vlastní práce (2023).*

4.3.2 Pasivní a aktivní prvky

Materiál pro výrobu a zboží je do sledované společnosti doručováno přepravními firmami od tuzemských i zahraničních dodavatelů převážně v kartonových krabicích nebo na paletách. Nejpoužívanější rozměry palet jsou palety EUR 1200 x 800 mm a dále pak 600 x 400 mm nebo 1140 x 1140 mm. Pokud je paleta dřevěná, pak vzhledem k obchodu se zahraničím musí být ošetřena fumigací. Často je dávana přednost paletám plastovým. Pro manipulaci s kartonovými krabicemi slouží malé ruční čtyřkolové vozíky. Palety jsou z nákladních aut nebo z kontejnerů skládány elektrickým ručně vedeným vysokozdvíhacím vozíkem. Vysokozdvíhací vozík slouží pouze pro nakládku a vykládku nákladních automobilů. Případná manipulace s paletou ve vnitřních prostorách je řešena opět pouze ručním paletovým vozíkem. Jediným zástupcem aktivních prvků je elektrický vysokozdvíhací vozík na obrázku 6.

Obrázek 6: Elektrický ručně vedený vysokozdvíhací vozík.



Zdroj: Archiv autora.

Pro manipulaci mezi skladem a jednotlivými výrobními halami slouží přepravky, malé ruční vozíky a výtah na přemístění do dalších pater. Na základě rozpisu požadovaného materiálu na výrobní průvodce je tento materiál připraven do odpovídajících přepravek a přemístěn do požadované výrobní haly. Následně je v informačním systému převedený ze skladu do výroby. Mezi jednoduché přepravní vozíky patří např. typy uvedené na následujících obrázku 7 a obrázku 8.

Obrázek 7: Ruční vozík na přepravu materiálu a polotovarů



Zdroj: Archiv autora.

Obrázek 8: Malý manipulační vozík.



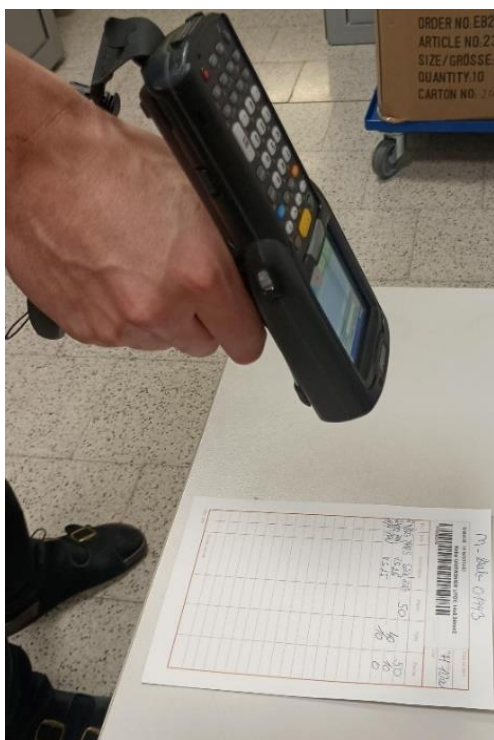
Zdroj: Archiv autora.

4.3.3 Identifikace pasivních prvků

K identifikaci pasivních prvků se ve sledované společnosti používají čárové kódy a to kód GS1-128 vzhledem k povaze prodáváných produktů. Používání čárových kódů je zavedeno pouze v rámci skladu, kde usnadnilo organizaci, monitorování, naskladnění, vyskladnění a také inventarizaci skladových položek a ve výrobních procesech výrobní haly č. 1. Bohužel stále chybí zavedení používání těchto čárových kódů i v rámci pohybu materiálu do výroby a hotových výrobků zpět na hlavní sklad.

Pro jednoznačnou identifikaci každého výrobku se začalo ve výrobě měřicích přístrojů a aktivních optických prvků používat QR kódy. Tyto kódy obsahují nejen užitečné informace pro zákazníky, technické informace o daném produktu a marketingové informace o výrobcí, ale také test report a sériové číslo výrobku. Evidence těchto QR kódů je zavedena, ale chybí propojení se stávajícím informačním systémem. Je evidentní, že automatizace je velice potřebná a pro další rozvoj a rozšiřování výroby nutná. Vizí společnosti je zavedení těchto QR kódů i na ostatních výrobcích, nicméně chybí plán implementace a vhodné projektové řízení.

Obrázek 9: Čtečka čárových kódů používaná ve skladu sledované společnosti.



Zdroj: Archiv autora.

4.3.4 Obaly

Obaly používané ve sledované společnosti jsou z 99 % obaly nevratné. Zákazníci obaly nevrací a likvidují je sami. Obalovým materiálem je z přibližně 60 % papír, 25 % plasty a z 15 % dřevo nebo překližka.

Výrobky jsou předávány z jednotlivých výrobních hal do skladu buď úplně bez balení ve vhodných přepravech, nebo zabalené v základním obale, kterým je plastový sáček nebo antistatický obal. Pracovník skladu jednotlivé typy výrobků balí podle stanovených instrukcí do spotřebitelských obalů, kdy je každý výrobek zabalen samostatně nebo v sadě s daným příslušenstvím. Převážně do kartonových krabic. Tento obal plní hlavně ochrannou funkci. V případě, že jednomu zákazníkovi odchází několik stejných produktů, je následně použit ještě distribuční obal, který zahrnuje větší počet stejných spotřebitelských obalů. To je prakticky vždy třívrstvá nebo pětivrstvá kartonová krabice. Kvalita balicího materiálu je stanovena na základě typu přepravy, která bude pro následnou distribuci použita.

Finálním obalem je vnější přepravní obal, který během přepravy a manipulaci při nakládce a vykládce plní ochrannou funkci. Často je to ještě jedna větší vícevrstvá kartonová krabice nebo smrštiteľnou fólií ovinuté distribuční obaly umístěné na paletě. Přepravní obal je vždy označen daty důležitými pro přepravu a manipulaci. Jsou požity standardizované informace jako adresa odesílatele a příjemce, informace o obsahu a hmotnosti. Většina zásilek je označena vizuálními znaky, jako je samolepicí štítek pro označení křehkého zboží nebo instrukce manipulovat pouze z této strany.

Vzhledem k povaze vyráběných produktů není zboží expedované na paletách stohovatelné.

Z důvodu snížení odpadového materiálu pořídila společnost OPTOKON, a.s., do skladu stroj na skartování papírových krabic a kartonů. Vize byla, že se tento drcený materiál bude používat nejen jako vystýlka při balení a odesílání zásilek pro zákazníky, ale i pro skartování krabic od naskladněného materiálu doručeného od dodavatelů a tím šetřit místo v kontejnerech na papír. Do těchto kontejnerů se často odkládaly kartony a krabice v nerozloženém stavu a kontejnery byly příliš brzy přeplněné. Nápad to byl velice úsporný, nicméně brzy po zavedení do praxe bylo jeho používání zrušeno.

Na balení se tento drcený materiál ukázal jako nevhodný z důvodu velké prašnosti a na skartaci materiálu do kontejneru zase příliš časově náročný.

4.4 Materiálové toky ve výrobě

4.4.1 Výrobní logistika

Výrobní logistika, a tedy i vnitropodnikové procesy, procházejí neustále velkými změnami. Technologické vlivy, jako je průmyslový standard 4.0, a ekonomické vlivy, jako je rostoucí globalizace, mají silný dopad na výrobu, logistiku a výrobní logistiku společnosti OPTOKON, a.s., Vysoké nároky jsou kladené obzvláště na individuální hromadnou a zakázkovou výrobu. To vyžaduje složitou výrobní logistiku a vysoké nároky na vývoj, tvorbu prototypů a rychlou přeměnu výroby. Celkově lze říci, že řízení výroby se více soustředí na samotné výrobní procesy a způsoby, jak zlepšit jejich efektivitu a kvalitu, zatímco výrobní logistika se zaměřuje na řízení toku materiálů a zásob, aby zajistila, že vše probíhá hladce a nedochází k časovým prodlevám.

Na jednotlivých dílnách je potřeba zajistit mnoho různých dílů a materiálu. Proto musí být zásobování tímto materiálem flexibilní. Co zde nějakým způsobem chybí, to je automatizace výrobní logistiky.

Přesto, že sledovaná společnost používá moderní informační systém, zůstává pro řízení a sledování výroby důležitou součástí papírová evidence. Vedoucí výroby vytiskne z IS výrobní příkazy, které provází v jednotlivých přepravkách výrobní dávku a dle technologického postupu prochází tato přepravka odpovídajícími stanovišti výroby, kde byly jednotlivé úkony dříve ručně zaznamenávány a na konci směny nebo týdne přepsány do počítače. Tento způsob práce byl neefektivní a při přepisování docházelo ke zdržení předávání informací a někdy i k přepisování údajů. Navíc vedoucí pracovník i vedení společnosti potřebují znát stav výroby i konkrétní zakázky i v průběhu realizace. Nejen po jejím dokončení. Při starší verzi ručního zapisování nebylo možné bez hledání zjistit stav konkrétní zakázky. Aktuální stav výroby nosili často vedoucí pouze v hlavě.

Řešením bylo zavedení čárových kódů. Snímáním čárových kódů a použitím terminálů se práce zefektivnila a zpřesnila se evidence jednotlivých pracovních úkonů. Po obdržení přepravky s materiálem nebo již rozpracovaným výrobkem na novém

pracovišti zaevidují pracovníci na terminálu zahájení a následně ukončení každé operace, vyrobené množství a neshodné výrobky. Odpadá tak opakované přepisování číselných údajů a navíc jsou tato data v informačním systému k dispozici okamžitě a vedení společnosti má neustále online přehled o tom, co se ve výrobě děje.

Zavedení těchto čárových kódů se týká pouze jedné výrobní haly, i když co do počtu vyráběných kusů, té největší. Bohužel čárové kódy jsou zavedeny pro každou jednotlivou výrobní operaci, ale chybí poslední krok, kdy by byl výrobkům přidělen čárový kód, se kterým by výrobek odcházel do skladu a dále na expedici.

Tento chybějící proces je v dalších výrobních halách, kde se vyrábějí složitější elektronická zařízení s optikou, suplován zavedením QR kódů. Ale jak bylo zmíněno výše, chybí začlenění těchto kódů do IS společnosti.

4.4.2 Řízení výroby

Řízení výroby je komplexní proces, který zahrnuje mnoho různých činností a prvků. Hlavním cílem řízení výroby je dosáhnout maximální efektivity, minimalizovat ztráty časové i materiálové), zvýšit kvalitu výrobků a dosáhnout spokojenosti zákazníků. Řízení výroby zahrnuje:

- Plánování a kontrolu kvality. Zda výrobky splňují stanovené standardy a dosahují požadovanou kvalitu. To zahrnuje průběžné testování v průběhu výroby i po jejím dokončení, inspekce a zlepšování procesů pro dosažení kvality. Na testování v průběhu výroby byl aplikovaný „Supervisor“ systém, díky kterému je společnost schopná garantovat na některé své pasivní výrobky doživotní záruku. Více detailů je možné vidět na obrázku 10.
- Plánování výroby, které je klíčovým prvkem řízení výroby. Zahrnuje stanovení, kdy, kde a jaké množství produktů bude vyráběno. Plánování zohledňuje poptávku, dostupnost surovin, kapacitu strojů a potřebu lidských zdrojů. Je zde nutná spolupráce s obchodním oddělením, oddělením nákupu, logistikou a se skladem. Vše probíhá komunikací přes IS společnosti. Část týdenního plánu pro dílnu, kde se terminují kabely optickými konektory, je možné vidět na obrázku 11.

- Monitorování a dohled nad samotnými výrobními procesy, včetně monitorování výkonnosti strojů, kvality výrobků a nákladů.
- Inovace a zlepšování procesů. Oddělení vývoje neustále zlepšuje technologické postupy ve výrobě, inovuje a vyvíjí jak produkty nové, tak inovuje ty stávající. Zvyšuje efektivitu a v neposlední řadě se i výrazně podílí na snižování nákladů. Problémem jsou lidské zdroje, kterých není v této oblasti dostatek. Dlouhodobě chybí společnosti lidé s technickým vzděláním a to na různých pozicích, od výroby, přes techniky, technology až po manažerské pozice.

Plánování výroby bývá narušeno chybějícím materiálem nebo zpožděnými dodávkami materiálu. Dochází k prostojům a nucenému přeplánování. Řešením by bylo zavedení používání čárových kódů v rámci pohybu materiálu celým výrobním procesem a aplikací metody Just-in-time.

Aktuálně se používají čtečky čárových kódů jen ve skladu a ve výrobní hale č. 1. Zavedením metody Just-in-time a snímání čárových kódů do všech výrobních hal, by výrobu výrazně urychlilo a zefektivnilo.

Obrázek 10: Testovací a monitorovací systém.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

Obrázek 11: Část plánu výroby z informačního systému sledované společnosti.

Číslo Wkr	Číslo dokladu	Objednávka	Sk. karta - kód	Sk. karta - název	Množství	Přijato	Jedn.	Vyrobeno	Spuštěno	Dokončeno	Operováno	Plán. term...	Plán. term. ukonč...	Zakázka
C	VR22-1778/2023	CP-747/2023	v-nema18001	HMA-S-84-CA28 OH2-3C-0,5-010	1,000	0,000	ka	03.07.2023	03.07.2023			09.10.2023	27.10.2023	
C	VR22-1812/2023	CP-747/2023	v-nema18002	HMA-S-84-CA28 OH2-3C-0,5-012	1,000	0,000	ka	11.07.2023	11.07.2023			09.10.2023	27.10.2023	
H	VNM-3760/2023	CP-3912/2023	v-nema18238	HMA-S-8F-26C-LD2 OH2-3I-1-030	24,000	24,000	ka	30.08.2023	30.08.2023	19.10.2023	19.10.2023	19.10.2023	23.10.2023	
A	VR22-2228/2023	CP-3993/2023	v-nema01368	Z6C-OROM1-3-001	2,000	0,000	ka	24.08.2023	24.08.2023			24.08.2023	25.10.2023	
A	VR22-2296/2023	CP-1185/2023	v-nema00352	Z6C-OROM1-3-002	5,000	0,000	ka	06.09.2023	06.09.2023			06.09.2023	25.10.2023	
A	VR22-2405/2023	CP-1163/2023	v-nema05028	Z6C-OROM1-3-003	10,000	0,000	ka	07.09.2023	07.09.2023			07.09.2023	25.10.2023	
A	VR22-2445/2023	CP-1194/2023	v-nema00352	Z6C-OROM1-3-002	5,000	0,000	ka	13.09.2023	13.09.2023			13.09.2023	25.10.2023	
A	VR22-2523/2023	CP-1214/2023	v-nema00352	Z6C-OROM1-3-002	5,000	0,000	ka	15.09.2023	15.09.2023			15.09.2023	25.10.2023	
Z	VR22-2538/2023	CP-1227/2023	v-nema01369	Z6C-OROM1-3-004	1,000	0,000	ka	19.09.2023	19.09.2023			19.09.2023	25.10.2023	
Z	VR22-2539/2023	CP-1227/2023	v-nema01369	Z6C-OROM1-3-004	1,000	0,000	ka	19.09.2023	19.09.2023			19.09.2023	25.10.2023	
Z	VR22-2540/2023	CP-1227/2023	v-nema18364	LC-OROM1-PD-000,5	2,000	0,000	ka	19.09.2023	19.09.2023			19.09.2023	25.10.2023	
Z	VR22-2541/2023	CP-1227/2023	v-nema18364	LC-OROM1-PD-000,5	2,000	0,000	ka	19.09.2023	19.09.2023			19.09.2023	25.10.2023	
H	VR22-2618/2023	CP-1258/2023	v-nema07200	Z6C-OROM1-3-030 v-HPF2 15m	2,000	0,000	ka	26.09.2023	26.09.2023			26.09.2023	26.10.2023	
H	VR22-2619/2023	CP-1258/2023	v-nema07200	Z6C-OROM1-3-030 v-HPF2 15m	8,000	0,000	ka	26.09.2023	26.09.2023			26.09.2023	26.10.2023	
H	VR22-2618/2023	CP-1258/2023	v-nema07200	Z6C-OROM1-3-030 v-HPF2 15m	6,000	0,000	ka	26.09.2023	26.09.2023			26.09.2023	26.10.2023	
E	VR22-2699/2023	CP-1251/2023	v-nema05067	CA-10-04SL	10,000	0,000	ka	05.10.2023	05.10.2023			05.10.2023	27.10.2023	
C	VR22-2780/2023	CP-1265/2023	v-nema21223	44E-LD2-44E-LD2-LD267N-3C-0,35-0,35-002	10,000	0,000	ka	30.10.2023	30.10.2023			30.10.2023	23.11.2023	
A	VR22-2784/2023	CP-1311/2023	v-nema00352	Z6C-OROM1-3-002	15,000	0,000	ka	30.10.2023	30.10.2023			30.10.2023	25.11.2023	
C	VNM-3783/2023	CP-1265/2023	v-nema12054	USC-2857A-P-xxx	27,000	0,000	ka	12.10.2023	12.10.2023			23.10.2023	23.10.2023	
A	VR22-2800/2023	CP-1338/2023	v-nema00106	CA-04-LLC	4,000	0,000	ka	13.10.2023	13.10.2023			13.10.2023	23.10.2023	
S	VR22-2810/2023	CP-1341/2023	v-nema17660	Z6C-OROM3-3-TQ-010	2,000	0,000	ka	13.10.2023	13.10.2023			13.10.2023	23.10.2023	
S	VR22-2811/2023	CP-1341/2023	v-nema18372	Z6C-OROM3-3-TQ-012	2,000	0,000	ka	13.10.2023	13.10.2023			13.10.2023	23.10.2023	
H	VR22-2814/2023	CP-1333/2023	v-nema18362	46SC-46SC-CL704 OH2-3-0,5-0,5-00X 3pin/číslo-eklo	1,000	0,000	ka	16.10.2023	16.10.2023			16.10.2023	24.10.2023	
E	VR22-2818/2023	CP-1341/2023	v-nema18373	Z6C-Z6C-LD2OH2-3C-0,3-0,3-010	1,000	0,000	ka	16.10.2023	16.10.2023			16.10.2023	26.10.2023	
E	VR22-2819/2023	CP-1345/2023	v-nema18374	46SC-46SC-LD2OH2-3C-0,3-0,3-070	1,000	0,000	ka	16.10.2023	16.10.2023			16.10.2023	26.10.2023	
E	VR22-2820/2023	CP-1341/2023	v-nema18375	HMA-S-26SC-LD2 OH2-3C-0,5-010	1,000	0,000	ka	16.10.2023	16.10.2023			16.10.2023	26.10.2023	

Zdroj: OPTOKON, a.s.

Zavedením čteček do výroby a umožněním jednotlivým pracovníkům ve výrobě snímání každého dokončeného kroku technologického postupu do informačního systému by mělo vliv na zjednodušení a urychlení procesu výroby, přehlednost a rychlejší pohybu materiálu. Navíc nejen vedoucí výroby, ale každý zainteresovaný zaměstnanec s přístupem do modulu Výroba by měl možnost sledovat v jakém stavu rozpracovanosti se aktuální výrobek, dávka nebo zakázka nachází. V případě většího objemu zakázky je objednávka rozdělena do několika částí, několika výrobních průvodků. Fyzicky jsou tyto průvodky rozděleny i do samostatných přepravek, jak znázorňují obrázky 12 a 13.

Kompletní výroba společnosti se skládá z 6 výrobních hal, kde jednotlivé výrobní činnosti a operace jsou velice odlišné. Výroby v halách č. 1 a č. 2 jsou umístěny v laboratorním prostředí a optická vlákna a kabely stejně jako optické rozdělovače se zde osazují optickými konektory. V hale č. 3 je umístěna montáž optických rozvaděčů převážně z hliníkových dílů. Na dílně v hale č. 4 a č. 5 jsou vyráběny optické měřicí přístroje a aktivní síťové prvky. Výroba v hale č. 6 je zaměřena na nejsložitější aktivní zařízení pro použití v komunikačních sítích, jako jsou zodolněné switche, routery a různé další komunikační modemy pro použití v terénu a ve ztížených

podmínkách. Většinou designované pro užívání v náročných prostředích, například v dolech pro armádu.

Obrázek 12: Příklad výrobní průvodky s čárovými kódy.

Výrobní průvodka			
Číslo přílohy: VR22-83/2024		Datum vytvoření objednávky: 26.11.2023	
Firma: OPTOKON s.r.o., Ljubljana		Přijímací datum dokončení: 31.01.2024	
Číslo objednávky: OP-1611/2023			
Výrobek: 4xHE-ULCD-4xHE-ULCD-LDBS7A-JC-0,35-0,35-002		Oglednice renobitvi: 19 ka	
Kód výrobku: vsmx21233		Číslo: 10	
Kvalita: 30300		Dobota: 10 ka	
Poznámka z řádku OP: prosím výrobci podle výkresu z mailu 13.10.2023, váleku G.837 A1, stápej jako OP-1205/2021; odveštati na kóniči ledja; zašiti čarām na zedru zakaznikovy obj. - sām vedeti aj mi to polje			
Poznamka z OP:		v-smx21233 10,000 ka	
4xHE-ULCD-4xHE-ULCD-LDBS7A-JC-0,35-0,35-002			
Pol.	Skladová karta	Kód	Počet Jedin.
10	HE-DLC-SM	p-kon00215	80,000 ks
20	OP-1611/2023-8384-3788AAU-A1-SR	m-kap00000	20,000 m
30	OP-1611/2023-1250-3788AAU-A1-SR	m-kap01549	80,000 m
Metriška: 2.0 m			
Metriška: 0 m			
HE-DLC-SM p-kon00215 80,000 ka			
Pol.	Skladová karta	Kód	Počet Jedin.
2	HE-LC PC SM connector Plug with dual cap	m-kon00063	80,000 ka
2 - Připrava			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
3 - Inokování			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
4 - Lepení			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
5 - Kompletace 1			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
6 - Labeling PC			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
7 - Kontrola vzhledu PC			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
8 - Měření 1			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
9 - vyprášení konektoru			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
10 - Inokování bagu v nádobu			
Datum:	OK: 20	Datum:	OK: 20
Podpis:	OK: 20	Podpis:	OK: 20
Seriové číslo (od - do): 677-115 277		Číslo přepravní: Měříci pracoviště	
Poznámka:			

Zdroj: OPTOKON, a.s.

Obrázek 13: Přepravka s výrobní dávkou a výrobní průvodkou.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

Různorodost výroby je opravdu veliká a řízení vhodným centrálním systémem je více než nutností.

Modul Výroba se v informačním systému skládá z následujících agend:

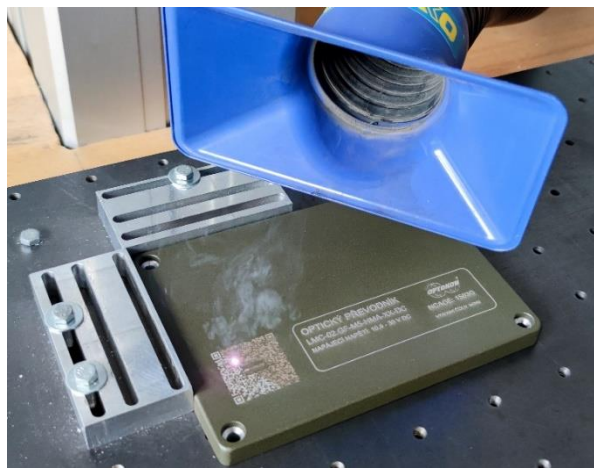
1. technická příprava výroby (kusovníky; technologické postupy; inverzní kusovník; obrázky technologických postupů),
2. plánování a řízení (požadavky na výrobu; výrobní příkazy; výroba reporty; dílenský plán; výrobní bilance),
3. realizace (práce na operacích; pracovní lístky; požadavky na výdej materiálu; kooperace; dokončené výrobky; nedokončená výroba; rozpracovaná výroba; souhrnné pracovní lístky; přenosy do mezd; vyrovnání nedokončené výroby),
4. kapacity (pracoviště; pracovníci ve výrobě),
5. nastavení (tarifní třídy; etapy technologických postupů; neshody; režijní služby; typy technologických postupů; parametry řad požadavků; parametry řad výrobních příkazů).

Obrázek 14: Laserování QR kódů.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

Obrázek 15: Detailní pohled na laserování.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

4.5 Distribuční řetězec

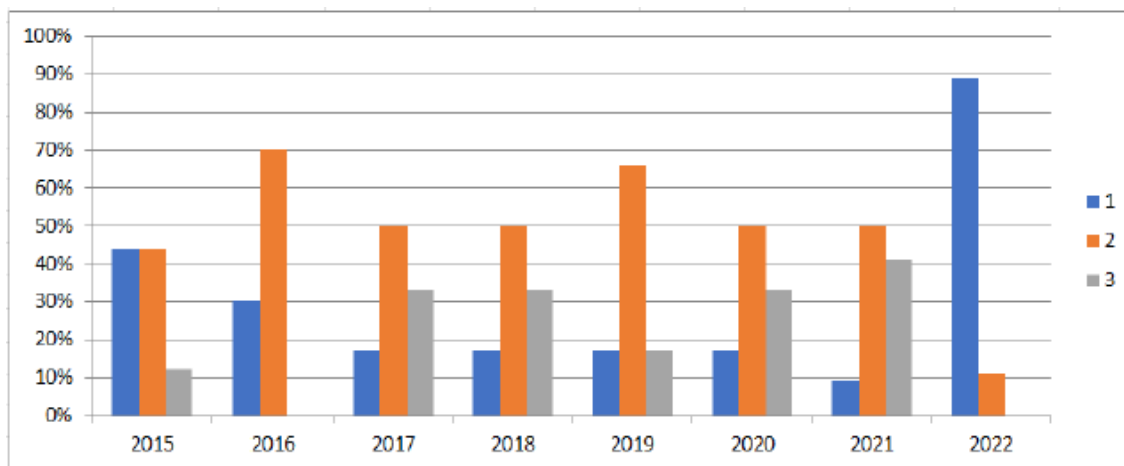
4.5.1 Řízení distribuční sítě

Za přímou komunikaci se zákazníkem je zodpovědné obchodní oddělení. Je stanovena odpovědnostní struktura, kdy je obchodní oddělení rozděleno na tuzemský a zahraniční obchod. Následně se zaměstnanci zahraničního obchodu dělí dle odpovědnosti za jednotlivá teritoria, jako např. Evropa, Střední a Dálný východ nebo Severní a Jižní Amerika. Nejsou zaměřeni na prodej určitých produktů, ale na prodej dle teritorií a zákazníkům nabízí vždy všechny produkty z celého portfolia. Zaměření prodeje na určitá teritoria nebo nové státy je stanovováno v dlouhodobějším měřítku tří až pěti let vedením společnosti. Zatím co plány prodeje na jednotlivá teritoria a jednotlivé obchodní zástupce jsou stanovovány pravidelně na každý kalendářní rok a kontrolovány a vyhodnocovány pravidelně každý týden a měsíc a předkládány vedení společnosti.

Proces řízení prodeje se skládá z řízení marketingových kampaní, prezentací a účasti na mezinárodních výstavách a veletrzích, dále z poptávek, nabídek, zákaznických objednávek, spoluprací s oddělením nákupu, expedicí objednaného zboží, řízením vystavování dodacích listů a faktur a organizací přepravy k zákazníkovi. Je v souladu s vizí společnosti a řídí se strategickými cíli společnosti.

Ve společnosti OPTOKON, a.s., jsou definovány potřeby zákazníků a s nimi spojené požadavky na logistiku výrobků a služeb zákazníkům. Je stanovována úroveň služeb, a to hlavně na základě reakce a odezvy zákazníků. Základem je rozpoznání jejich potřeb, přání a chování. Monitorováním zpětné vazby od zákazníků dochází ke zlepšení zákaznických služeb.

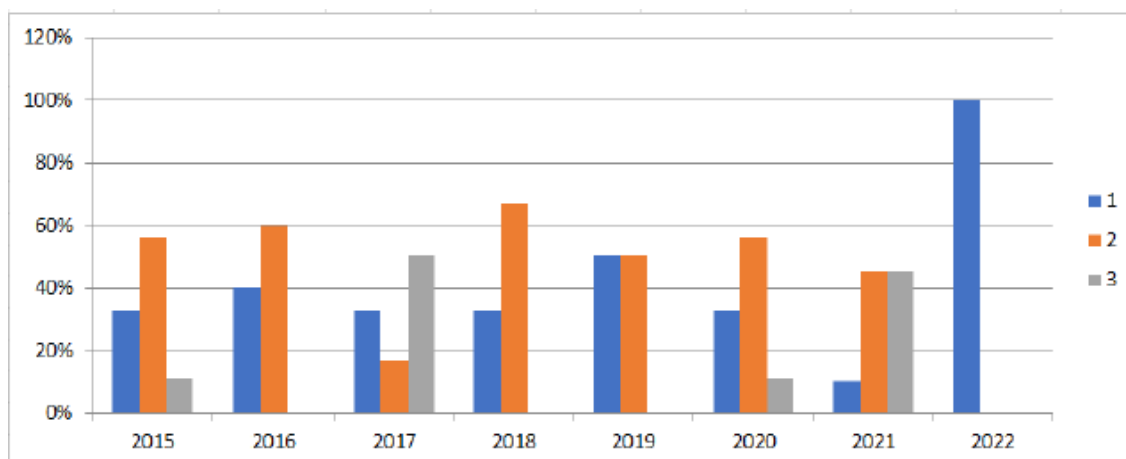
Obrázek 16: Trendy spokojenosti zákazníků s cenovou flexibilitou.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

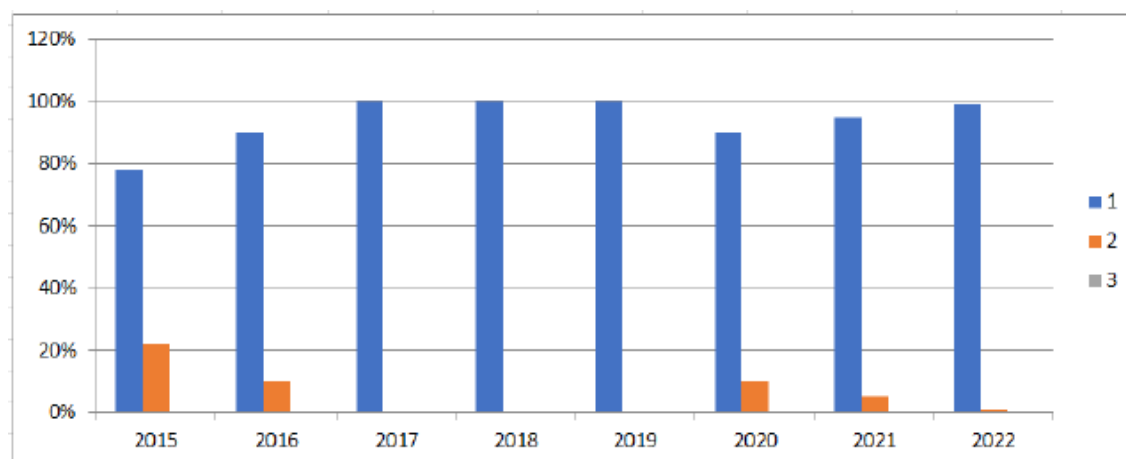
Sledovaná společnost má vypracované standardy služeb, které zahrnují spokojenost zákazníků s termínem dodání, rychlost reakce zákaznického servisu, spokojenost s vyřízením reklamací a v neposlední řadě i spokojenost s cenou. Tento průzkum je prováděn na základě rozesílání elektronických dotazníků a v poslední době i poznámkami z osobních kontaktů, protože zákazníci čím dál častěji odmítají dotazníky vyplňovat. Výsledky monitorování jsou zaznamenávány minimálně každé tři měsíce a vyhodnocovány jedenkrát ročně. Výsledky jsou prezentovány vedení společnosti a diskutovány s managementem společnosti na poradách vedení společnosti, které se konají pravidelně každý týden. Spokojenost zákazníků je sledována dlouhodobě a v následujících grafech je možné vidět trendy spokojenosti zákazníků. Znamka jedna znamená nejlepší hodnocení, známka 3 hodnocení nejhorší.

Obrázek 17: Trendy spokojenosti zákazníků s termínem dodání.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

Obrázek 18: Trendy spokojenosti zákazníků s reakcí zákaznického servisu na dotazy.



Zdroj: OPTOKON, a.s.

Tabulka 3: Trendy vývoje počtu zákaznických reklamací.

Období	2018	2019	2020	2021	2022
Zákaznické reklamace	57	35	42	44	25

Zdroj: OPTOKON, a.s.

Práce zaměstnanců obchodního oddělení a zákaznického servisu vyžaduje školení a vzdělávání v oblasti zákaznických služeb a komunikace se zákazníky. Školení a kurzy poskytované externě těmto zaměstnancům se týkají převážně bezpečnosti práce,

zvyšování technických znalostí v oboru a prezentačních dovedností. Vedení společnosti spoléhá hlavně na samo vzdělávání zaměstnanců částečně podporované motivací ze strany společnosti. Chybí školení na komunikaci a řízení vztahu se zákazníky a také osvojení si znalostí a dovedností s řízením projektů.

Pro poskytování kvalitních služeb zákazníkům by měl podnik vytvářet pozitivní pracovní prostředí. Sledovaná společnost poskytuje zaměstnancům nástroje, které potřebují k tomu, aby byli úspěšní, a odměňuje své zaměstnance. A to jak odměnami finančními, tak i každoročním vyhlášením 5 nejlepších pracovníků. Chybí ale motivace ke spolupráci mezi jednotlivými odděleními. Bylo by vhodné nalézt vhodnou formu řízení těchto vztahů a změnit tyto vztahy na zdravou soutěživost vedoucí ke zlepšení spolupráce i atmosféry a to třeba společnými projekty, za které by byla odměna dělena mezi členy projektu, upřesněním funkčních popisů některých pracovních pozic, jejich dodržováním a kontrolou a také zavedením systému řízení projektů.

S tím souvisí i stanovení jasných zásad pro řešení stížností zákazníků, poskytováním náhrad za reklamované výrobky a řešení problémů se zákazníky. Proces evidence reklamací a jejich vyřizování je nastavený a reklamace jsou vyřízeny v předem stanoveném a avizovaném čase. Nicméně funguje jen z pohledu rychlého uzavření reklamací a ne z pohledu důkladného seznámení se s problémem. Daleko větší péče by měla být věnována přání a spokojenosti zákazníka, kdy základem by měla být propojenost reklamačního oddělení s jednotlivými výrobními odděleními, a měl by se klást důraz na komplexní řešení, kdy zpětnou vazbu dostane i technické oddělení a výroba.

Vhodným řešením se jeví zprovoznění systému řízení vztahů se zákazníky, který by pomáhal organizovat a uchovávat informace o zákaznících a historii jejich interakcí s firmou.

Strategií firmy je také budování sítě obchodního zastoupení v zahraničí a poboček nejen v Evropské unii, ale po celém světě. Aktuální složení OPTOKON Group je možné vidět na obrázku 19.

Obrázek 19: Síť zahraničních poboček společnosti OPTOKON, a.s.

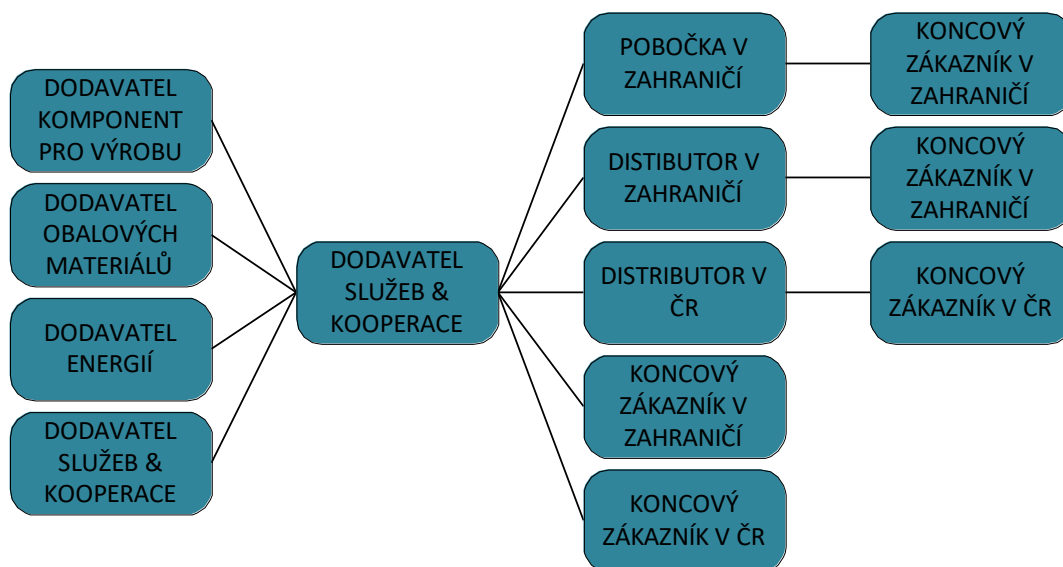


Zdroj: OPTOKON, a.s.

Společnost OPTOKON, a.s., má celosvětovou distribuční síť složenou z poboček, obchodních zastoupení a distributorů. Vzhledem ke skutečnosti, že vyváží své výrobky do více než 50 zemí světa, je rozhodování o distribučních kanálech závislé nejen na zvyklostech, ale i a na běžných standardech v každé zemi. Zásobovacími body jsou zahraniční pobočky, partneři nebo distributori. Každý distributor je jmenován na základě smlouvy, která vymezuje oblast působení a úzce spolupracuje se sídlem vedení společnosti v České republice.

Distribuční síť je výsledkem dlouhodobého strategického plánování a manažerských vyjednávání. Řízení této sítě zahrnuje plánování vhodných distribučních cest, pronikání na nové trhy a hodnotí různá kritéria a analýzy včetně výzkumu jednotlivých trhů, konkurence a poptávky. Nicméně téměř 60% výrobků je dodáno k zákazníkům na přímo, bez distributorů, poboček nebo jiných zprostředkovatelů obchodu. Distribuční síť je znázorněna na obrázku 20.

Obrázek 20: Distribuční síť ve sledované společnosti.



Zdroj: Vlastní zpracování.

Jedním z přímo se nabízejících řešení by bylo založení internetového obchodu. Bohužel tento styl obchodování byl v minulosti již zaváděn, ale nebyl vhodný pro aktuálně vyráběné a nabízené portfolio výrobků, kdy je výroba zaměřena spíše na zákaznické řešení než na sériovou výrobu. A tudíž bylo nutné od něj upustit. Nicméně by bylo potřeba internetu a sociálním sítím věnovat větší pozornost. Tato oblast komunikace se zákazníkem je stále dost zanedbávaná a opomíjená.

4.5.2 Materiálové toky v odběratelském řetězci

Po obdržení poptávky od zákazníka musí zaměstnanec zákaznického servisu zkontrolovat v IS, je-li poptávaný výrobek na skladě výrobků, a pokud ne, tak zjistit stav materiálu na požadovaný výrobek. V případě, že potřebný materiál není aktuálně skladem, poptat přes nákupní oddělení dostupnost u dodavatelů a ve spolupráci s logistikou získat odhadovaný termín dodání. V tomto okamžiku je teprve možné zjistit v IS volné kapacity ve výrobě. Teprve následně po získání všech nutných podkladů je možné vystavit zákazníkovi nabídku.

V případě, že zákazník poptává výrobek, který vyžaduje určité změny oproti standardní výrobě, je nutné odeslat požadavek na technology nebo vývojové oddělení k vytvoření kusovníku a následnou kalkulaci prodejní ceny. Po zavedení nového výrobku do výroby, je produkt zaveden i do ceníku.

Po akceptaci nabídky zákazníkem a obdržení objednávky, je tato zadána do systému a odeslán požadavek na výrobu produktu v odpovídající části výroby. Následuje několik kroků provedených v informačním systému, kdy požadavek na výrobu je změněn na výrobní průvodku; následuje požadavek na materiál ze skladu; převody materiálu; příjem hotových výrobků na sklad; a další.

Práce obchodního oddělení pokračuje na každém jednotlivém obchodním případě zase až v okamžiku přijetí hotového výrobku na sklad, kdy je vystaven dodací list a faktura vydaná. Následně je kooperací se zákazníkem domluvena nejvhodnější doprava a případně celní odbavení a zajištění požadovaných certifikátů, kontrol nebo vývozních povolení. Např. v případě exportu vojenských produktů se jedná o vystavení exportního povolení Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky.

Přenos informací o zákaznických objednávkách je zajišťován informačním systémem ABRA Gen. Postupy jsou stanovovány na rozhraní (bodů rozpojení) mezi nákupními a prodejními objednávkami a zásobami.

Obchodní oddělení pracuje s následujícími moduly v informačním systému:

1. nabídky a objednávky (nabídky vydané; nabídky vystavené oddělením nákupu pro obchodní oddělení v případě prodeje zboží nebo chybějícího materiálu pro produkt zadávaný do výroby, nabídky pro tuzemské zákazníky a nabídky pro zákazníky zahraniční, objednávky přijaté, pohyby na objednávkách přijatých, pohyby na nabídkách vydaných, reporty nabídek, poptávek a objednávek),
2. zálohy a faktury (zálohové listy vydané, daňové zálohové listy vydané, faktury vydané, dobropisy faktur vydaných, dobropisy daňových zálohových listů vydaných, potvrzení dobropisů vydaných, upomínky, sankční faktury, reporty prodeje, potvrzení celnice o vývozu),
3. ceníky a slevy (definice cen, kusové slevy, finanční slevy, dealerské slevy, reporty ceníků).

4.5.3 Řízení dopravy

Řízení dopravy zahrnuje výběr vhodného typu dopravy a dopravní služby, časové plánování dopravy, stanovení postupu nakládky a vykládky a případné celní odbavení

a zpracování požadavků. Opět zde funguje úzká spolupráce se skladem, výrobou, obchodním a nákupním oddělením.

Společnost nenakupuje objemově ani váhově náročný materiál. Proto není nezbytné pořizovat vlastní dopravní prostředky. Naopak v plné míře je využíváno služeb přepravních společností třetích stran.

Plánování dopravních aktivit funguje ve společnosti bez větších problémů a je plynulé. Dopravu v tuzemsku zajišťuje přepravní společnost TOPTRANS EU, a.s. Jihlava, se kterou spolupracuje společnost OPTOKON, a.s. dlouhodobě a na základě smlouvy. TOPTRANS EU, a.s. zajíždí do skladu pravidelně každý den bez nutnosti opakovaného objednání. Nedochozí tak k žádným prodlevám a zásilky jsou odeslány zákazníkům ještě ten samý den, kdy byla dokončena výroba a vyrobené produkty zabaleny a připraveny k expedici.

Přeprava do zahraničí závisí na koordinaci s instrukcemi a přáním zákazníků. Typy přeprav se odlišují podle jednotlivých požadavků na rychlost přepravy, cenu za dopravu a v neposlední řadě závisí i na velikosti zásilky. Společnost využívá letecké expresní kurýry, jako jsou DHL, FedEx, TNT Express apod. V případě požadavku na levnější dopravu pak provozovatele služby letecké cargo nebo zahraniční kamionové přepravy. V případě potřeby je využívána i kontejnerová námořní přeprava pro odeslání paletovaných zásilek. Odesílání zásilek se řídí mezinárodními pravidly Incoterms 2020.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo optimalizovat logistický systém vybraného subjektu z hlediska materiálových a informačních toků, deskripce kritických faktorů a návrh opatření pro zajištění optimalizace celého systému z hlediska úrovně logistických služeb a logistických nákladů.

Častým problémem logistických procesů ve sledované společnosti je fakt, že účastníci těchto procesů jsou zaskočeni tzv. úzkým hrdlem (Bottleneckem) procesu. Nečekané a špatně předvídané překážky jsou limitujícím a vysoce rizikovým faktorem. Naráží se na ně v různých fázích logistických procesů od návrhu, vývoje, implementace nebo v průběhu zásobování výroby již standardně vyráběného výrobku. Důvodem jsou především neúplné informace o pohybu materiálu mezi skladem a výrobou, o naskladnění materiálu od dodavatelů a jen částečné informace o rozpracovanosti výroby. To by bylo možné dle výsledků a závěrů získaných dat, ze zúčastněného pozorování a rozhovorů, odstranit zavedením a používáním čárových kódů a QR kódů a jejich propojením se stávajícím informačním systémem a implementací metody Just-In-Time. Zavedení těchto kódů umožní také větší automatizaci výrobních procesů a dojde ke snížení ručního zásahu a zvýšení efektivity.

Důležité faktory pro správný chod společnosti jsou disciplína, dobří lídři, kvalitní vedení, férová spolupráce mezi odděleními a dokonalé pochopení požadavků zákazníka. Pokud tyto faktory fungují, pak dochází ke zlepšení výsledků, konkurenceschopnosti podniku, vyšší výkonnosti, vyšší kvalitě vyráběných produktů a zvýšení efektivity. Nicméně tohle vše je potřeba podpořit a nastavit. Dále by to vše bylo potřeba podpořit rozšířením informačního systému tak, aby zahrnoval výše uvedené kódy a zprovoznit systém řízení vztahů se zákazníky, který také výrazně chybí. Obě navrhovaná rozšíření informačního systému jsou klíčovými nástroji pro úspěšný a udržitelný růst společnosti. Kromě správy kontaktů, sledování obchodních příležitostí, automatizace procesů a umožnění cílených marketingových kampaní tento systém umožní různým oddělením společnosti přístup k informacím o zákaznících a tím by se měla zlepšit spolupráce a koordinace v rámci sledované společnosti.

Aktuálně používaný informační systém není dokonalý, ale požadavkům sledované společnosti vyhovuje. Nicméně téměř žádné oddělení nevyužívá svou část systému na sto procent a jsou zde velké rezervy. Všechny agendy splňují základní požadavky. Není to z důvodu nemožnosti zaškolení. Školení jsou organizovaná dodavatelskou firmou, ať již placená, nebo zdarma anebo on-line přes internet. Problém je často v neochotě učit se nové věci. Většině uživatelů stačí umět používat nezbytné pro výkon svého povolání a zaběhlých stereotypů. A přitom by malé rozšíření obzorů pomohlo práci nejen usnadnit a zrychlit, ale i zjednodušit. Jedním z úzkých hrdel je neexistence osoby specializující se přímo na používaný informační systém. Některá nastavení by šla vytvořit v rámci společnosti svépomocí a nebylo by potřeba i za jednoduché úpravy různých formulářů platit dodavatelské firmě. Informační systém je pravděpodobně stále trochu podceňovaný a plně nevyužívaný.

Návrh řešení vedoucí k zefektivnění je stanovit člověka, který by dostal informační systém na starosti a po svém zaškolení a zapracování se důkladně seznámil jednotlivé zaměstnance všech oddělení s odpovídajícími agendami. A hlavně s propojením těchto agend a navazujících operací.

Zásoby nakupovaného materiálu, které jsou skladem, lze částečně optimalizovat, tedy snížit tak, aby náklady firmy v oblasti skladování byly v přijatelné výši. Ve většině případů se jich ale nelze zbavit úplně, protože při nedostatku komponentů by došlo k ohrožení plynulosti výroby. Nedostatek materiálu a komponentů, který zapříčiní odsun nebo úplné zastavení výroby, může mít pro výrobní společnost vážné následky, a to nejen možnou ztrátu důvěry zákazníků nebo dokonce jejich úplnou ztrátu, ale také růst režijních nákladů např. ve výrobě z důvodů stojící výroby, nevyužitých zaměstnanců a s tím spojený ušlý zisk. Ve výrobní společnosti musí být vždy určitá pojistná zásoba materiálu, ať už kvůli uspokojení neočekávané poptávky, nebo z důvodu možných výkyvů či skluzů v dodávkách od dodavatele, obzvlášť v současné době, kdy dochází k velkým zpožděním dodávek součástek a nedostatku některých hlavně elektronických součástek na trhu.

V neposlední řadě by přínosem pro společnost byla navrhovaná reorganizace skladu, kdy by se přesunutím velkoobjemového balicího materiálu a jeho umístěním do nově navrhovaných regálů docílilo zefektivnění logistických cest ve skladu,

nedocházelo by ke křížení těchto cest a v nemalé míře by se navýšila i prostorová kapacita skladu, která je při současném stavu téměř vyčerpaná.

Bakalářská práce přinesla poznatky, návrhy a snahy o optimalizaci logistických procesů ve sledované společnosti. Její přínos spočívá v identifikaci klíčových oblastí potřebujících zlepšení a v návrzích konkrétních opatření pro jejich optimalizaci. Výsledky provedeného průzkumu, který zahrnoval detailní popis procesů ve sledovaných oblastech a identifikaci klíčových problémů, vedly k návrhu několika inovací. Tato inovativní opatření by mohla usnadnit a urychlit nejen samotný výrobní proces, ale také administrativní fáze příjmu, výdeje a manipulace s materiálem v celém podniku, zvýšit efektivitu svých logistických operací a dosáhnout lepších výsledků.

Na základě výsledků bylo možné potvrdit, že implementace a rozšíření automatické identifikace a sběru dat přinese snížení času a nákladů spojených s pohybem materiálu v rámci logistiky sledované společnosti i že optimalizací stávajících procesů sledované společnosti lze dosáhnout zkrácení časů jednotlivých operací a zefektivnění těchto procesů.

6. Summary

Optimization of Logistics System in Selected Company

This work examines whether the logistics technologies and methods currently in use are suitable and sufficient for the future development of OPTOKON, a medium-sized company specializing in fiber optic technologies. The direction of this work was chosen based on the author's personal experience and direct interaction with logistics processes at OPTOKON. These interactions revealed potential for improvement and efficiency, which served as the main motivation for a deeper analysis of these processes and the existing logistics system. The author has been employed at OPTOKON since 2001 and has actively participated in various initiatives and projects that have contributed to its growth and enhanced competitiveness.

This work concentrates on examining and optimization of the logistics system with respect to material and information flows, description of critical factors, and proposals of measures to achieve an optimal state in terms of logistics services and costs. The study presents the results of direct process observations, guided employee interviews, and data processing from the operational records of the information system. The most significant advantage lies in the implementation of the Just-in-Time logistics method, complemented by the use of barcodes and QR codes for marking, scanning, and tracking the movement of all materials and products within the company. This new marking system has a positive impact on the quality of products and services. Most importantly, it enhances customer satisfaction by expediting and streamlining processes. The examination and positive feedback from customers resulting from these changes will enable the company to make any necessary adjustments to its business activities, ensuring its sustainability and continued profitability.

Keywords: logistics, logistics system, optimization

7. Seznam použitých zdrojů

- Aktaş, C. (2017). *The evolution and emergence of QR codes*. Cambridge Scholars Publishing.
- Drahotský, I., & Řezníček, B. (2003). *Logistika : procesy a jejich řízení*. Computer Press.
- Doran, D., Hill, A., Brown, S., Aktas, E., & Kuula, M. (2013). Operations Management Teaching: Establishing Content and Relevance to Practitioners. *Industry and Higher Education*, 27(5), 375-387. <https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0172>
- Ernesto Salinas-Navarro, D., Pacheco-Velazquez, E., Clarice Da Silva-Ovando, A., Mejia-Argueta, C., & Chong, M. (2023). Educational innovation in supply chain management and logistics for active learning in Latin America. *Journal of International Education in Business*, 17(1), 148-169. <https://doi.org/10.1108/JIEB-07-2023-0050>
- Fornasiero, R., Sardesai, S., Barros, A. C., & Matopoulos, A. (2020). *Next Generation Supply Chains: A Roadmap for Research and Innovation*. Springer International Publishing. <https://www.proquest.com/docview/2475023639/3C22C6BFCE184CB0PQ/7?accountid=9646>
- Freitag, M., Kotzab, H., & Megow, N. (2021). *Dynamics in Logistics: Twenty-Five Years of Interdisciplinary Logistics Research in Bremen, Germany* (1st ed.). Springer International Publishing. [https://www.proquest.com/docview/2611145587/\\$N?accountid=9646](https://www.proquest.com/docview/2611145587/$N?accountid=9646)
- Haag, L. (2019). *The Supporting Role of Logistics During the Early Stage of Retail Internationalisation* (1st ed., Vol. 1834). Linkopings Universitet. [https://www.proquest.com/docview/2785981825/\\$N?accountid=9646](https://www.proquest.com/docview/2785981825/$N?accountid=9646)
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson Education.
- Již 40 let s vámi vše prožíváme: Historie standardizované automatické identifikace: Od EAN Československo po GS1 Czech Republic. (2023). GS1 Czech Republic. Retrieved August 1, 2023, from <https://www.gs1cz.org/wp-content/uploads/2023/04/HISTORIE.pdf>
- Jurová, M., Koráb, V., Videcká, Z., Juřica, P., & Bartošek, V. (2016). *Výrobní a logistické procesy v podnikání: Digitalizace, Automatizace, Robotizace, Inteligentní továrna*. Grada Publishing.
- Karrach, L., & Pivarčiová, E. (2022). *Location and recognition of data matrix and QR codes in images*. RAM-Verlag.
- Katona, M., Bodnár, P., & Nyúl, L. G. (2020). Distance Transform and Template Matching Based Methods for Localization of Barcodes and QR Codes. *Computer Science and Information Systems*, 17, 161-179. <https://doi.org/10.2298/CSIS181011020K>
- Kavka, L. (2012). Systémová analýza logistických procesů. *Acta Logistica Moravica: Periodický internetový časopis v oboru logistiky*, 2(1), 70-80. https://vslg.cz/wp-content/uploads/2021/12/acta_logistica_1_2012.pdf

- Kootanaee, A. J., Babu, K. N., & Talari, H. F. (2013). Just-In-Time Manufacturing System: From Introduction to Implement. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2253243>
- Li, N., & Yao, W. (2021). Research on Visual Logistics Big Data Information Service System. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1820/1/012164>
- Marchet, G., Melacini, M., Perotti, S., & Tappia, E. (2016). Shaping the international logistic strategy in the internationalization process. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, 2(1), 72-93. <https://doi.org/10.1504/IJSCOR.2016.075914>
- Minguela-Rata, B., Manuel Maqueira, J., Rojo, A., & Moyano-Fuentes, J. (2024). Unraveling the black box of supply chain flexibility in lean production environments. *Supply Chain Management*, 29(1), 137-161. <https://doi.org/10.1108/SCM-05-2023-0266>
- Molnár, Zdeněk (2001). *Efektivnost informačních systémů. 2., rozšíř. vyd.* Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0087-5.
- OPTOKON, a.s. *OPTOKON GROUP*. Retrieved March 24, 2024, from <https://www.optokon.com/>
- Oskarsson, B. (2019). *Total Cost Analysis in Logistics: Practical Execution, Learning, and Teaching in Higher Education*. Linköpings Universitet. <https://www.proquest.com/docview/2312606348/3C22C6BFCE184CB0PQ/2?accountid=9646>
- Pernica, P. (1998). *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Praha: Radix. 660 s. ISBN 80-86031-13-6.
- Rossi, R. (2021). *Inventory Analytics* (1st ed.). Open Book Publishers. <https://www.proquest.com/docview/2537792925/71DED240A9AE4D3APQ/14?accountid=9646>
- Salah, S. (2024). *77 PILLARS OF QUALITY AND THE PURSUIT OF EXCELLENCE a guide to basic concepts and lean six sigma tools for practitioners, managers, and entrepreneur*. PRODUCTIVITY PRESS. <https://doi.org/10.4324/9781032688374>
- Sangkharat, T., & La-or, J. (2021). Application of Smart Phone for Industrial Barcode Scanner. <https://doi.org/10.1109/ICEAST52143.2021.9426288>
- Sixta, J., & Žižka, M. (2009). *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Computer Press.
- Straube, F., Bohn, M., & Ma, S. (2007). *Internationalisation of Logistics Systems: How Chinese and German companies enter foreign markets* (1st ed.). Springer Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-540-769842>
- Štůsek, J. (2007). *Řízení provozu v logistických řetězcích*. C. H. Beck.
- Tiwari, S. (2016). An Introduction to QR Code Technology. *2016 International Conference on Information Technology (ICIT)*, 39-44. <https://doi.org/10.1109/ICIT.2016.021>

Toušek, R. (2016). *Logistika - vybrané kapitoly* [Vysokoškolská učebnice]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Waller, M. A., & Esper, T. L. (2014). *The definitive guide to inventory management : principles and strategies for the efficient flow of inventory across the supply chain*. Pearson Education.

I. Seznam použitých zkratek

ČN EN	evropská norma převzatá do národního systému norem ČR
EAN	European Article Number, lineární čárový kód
EDI	Electronic Data Interchange, plně automatizovaná elektronická výměna dokumentů mezi obchodními partnery
EPOS	Electronic Point of Sales, technologie rychlého přenosu dat
EMC	Electromagnetic Compatability
GS1-128	značení čárového kódu dle standardizační organizace GS1
GTIN	Global Trade Item Number, dříve EAN
IEC	International Electrotechnical Commision, mezinárodní normy
IS	informační systém
ITF-14	typ kódu používaného pro identifikaci přepravovaných jednotek
JIT	Just-In-Time
mj.	mimo jiné
QR	Quick Response, kód rychlé odezvy
Symboly UPC	Universal Product Code
tj.	to jest
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvané

II. Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Materiálové toky ve sledované společnosti.</i>	21
<i>Obrázek 2: Skladovací systém na kabelové cívky.</i>	28
<i>Obrázek 3: Grafické znázornění aktuálního stavu skladových prostor.</i>	30
<i>Obrázek 4: Paletový regálový systém.</i>	31
<i>Obrázek 5: Grafické znázornění navrhované přestavby skladu.</i>	31
<i>Obrázek 6: Elektrický ručně vedený vysokozdvíhový vozík.</i>	32
<i>Obrázek 7: Ruční vozík na přepravu materiálu a polotovarů</i>	33
<i>Obrázek 8: Malý manipulační vozík.</i>	33
<i>Obrázek 9: Čtečka čárových kódů používaná ve skladu sledované společnosti.</i>	34
<i>Obrázek 10: Testovací a monitorovací systém.</i>	38
<i>Obrázek 11: Část plánu výroby z informačního systému sledované společnosti.</i>	39
<i>Obrázek 12: Příklad výrobní průvodky s čárovými kódy.</i>	40
<i>Obrázek 13: Přepravka s výrobní dávkou a výrobní průvodkou.</i>	40
<i>Obrázek 14: Laserování QR kódů.</i>	41
<i>Obrázek 15: Detailní pohled na laserování.</i>	42
<i>Obrázek 16: Trendy spokojenosti zákazníků s cenovou flexibilitou.</i>	43
<i>Obrázek 17: Trendy spokojenosti zákazníků s termínem dodání.</i>	44
<i>Obrázek 18: Trendy spokojenosti zákazníků s reakcí zákaznického servisu na dotazy.</i>	44
<i>Obrázek 19: Síť zahraničních poboček společnosti OPTOKON, a.s.</i>	46
<i>Obrázek 20: Distribuční síť ve sledované společnosti.</i>	47

III. Seznam tabulek

Tabulka 1: ABC analýza dodavatelů ve sledované společnosti v roce 2021.....	26
Tabulka 2: ABC analýza dodavatelů ve sledované společnosti v roce 2022.....	27
Tabulka 3: Trendy vývoje počtu zákaznických reklamací.	44