



Diplomová práce

Optimalizace logistického procesu předsériové výroby

Studijní program:

N0688A140016 Systémové inženýrství a informatika

Autor práce:

Bc. Martin Hošek

Vedoucí práce:

Ing. Dana Nejedlová, Ph.D.
Katedra informatiky

Liberec 2024



Zadání diplomové práce

Optimalizace logistického procesu předsériové výroby

Jméno a příjmení:

Bc. Martin Hošek

Osobní číslo:

E22000438

Studijní program:

N0688A140016 Systémové inženýrství a informatika

Zadávací katedra:

Katedra informatiky

Akademický rok:

2023/2024

Zásady pro vypracování:

1. Teoretická východiska managementu skladování.
2. Vývoj skladovacích procesů v konkrétním podniku.
3. Analýza naskladňování a vyskladňování předsériových dílů.
4. Optimalizace skladovacích procesů.
5. Analýza vlivu optimalizovaných procesů na podnikovou ekonomiku.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

Jazyk práce:

min. 65 normostran

tištěná/elektronická

čeština

Seznam odborné literatury:

- AKTAS, Emel; Michalel BOURLAKIS; Ioannis MINIS a Vasileios ZEIMPEKIS, 2021. *Supply Chain 4.0: Improving Supply Chains with Analytics and Industry 4.0 Technologies*. London, United Kingdom: Kogan Page. ISBN 978-1-78966-073-9.
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- JUROVÁ, Marie a kol., 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5717-9.
- RICHARDS, Gwynne, 2022. *Warehouse Management: The definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 4th ed. London, United Kingdom: Kogan Page. ISBN 978-1-78966-840-7.
- WALTER, Stefan, 2023. AI impacts on supply chain performance: a manufacturing use case study. online. *Discover Artificial Intelligence*, vol. 3, no. 18. e-ISSN 2731-0809. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s44163-023-00061-9>.

Konzultant: Jan Prokš – Specialista technických změn (MEB a PHEV baterií), Škoda Auto a.s.

Vedoucí práce:

Ing. Dana Nejedlová, Ph.D.

Katedra informatiky

Datum zadání práce:

1. listopadu 2023

Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2025

L.S.

doc. Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D.
garant studijního programu

V Liberci dne 1. listopadu 2023

Prohlášení

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

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

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

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

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

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

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

Optimalizace logistického procesu v předsériové výrobě

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá tématem optimalizace logistického procesu. Nejprve práce klade důraz na vysvětlení teoretických pojmů v oblasti logistiky, zásobování, skladování, výroby a metodice sběru dat. Dále se věnuje využití teoretických pojmů v praxi ve firmě Škoda Auto, a.s. Cílem diplomové práce je na základě provedené literární rešerše a kvalitativního sběru dat provést analýzu logistického procesu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů a optimalizovat ho. Za tímto účelem byly provedeny polostrukturované rozhovory s pracovníky oddělení předsériové logistiky. Rozhovory byly následně vyhodnoceny a na základě výsledků bylo navrženo úsporné opatření. Byl navržen nový proces, který využíval moderní laserové čtečky čárových kódů, za pomoci které mohou být předsériové díly snadněji odepsány. Současně s procesem byl vytvořen ilustrovaný návod pro práci s novým zařízením. V závěru diplomové práce je optimalizovaný proces ekonomicky zhodnocen.

Klíčová slova

C-závěska, čárový kód, laserová čtečka, polostrukturovaný rozhovor, předsériová logistika, výroba

Optimisation of the Logistics Process of Pre-series Production

Annotation

This thesis deals with the topic of logistics process optimization. First, the thesis emphasizes the explanation of theoretical concepts in the field of logistics, supply, warehousing, production and data collection methodology. Then it focuses on the application of the theoretical concepts in practice in Škoda Auto, a.s. The aim of the thesis is to analyze and optimize the logistics process of loading and unloading of pre-series parts based on the literature research and qualitative data collection. For this purpose, semi-structured interviews were conducted with employees of the pre-production logistics department. The interviews were subsequently evaluated and, based on the results, cost-saving measures were proposed. A new process was designed that uses modern laser barcode scanners with the help of which pre-series parts can be written off more easily. Along with the process, an illustrated manual how to work with the new equipment was created. The optimized process is economically evaluated at the end of the thesis.

Key Words

Barcode, C-label, laser scanner, production, pre-series logistics, semi-structured interview

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval Ing. Daně Nejedlové, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce. Zároveň bych chtěl poděkovat všem kolegům ve Škoda Auto a.s., kteří byli vždy ochotní spolupracovat na tvorbě řešení, které má diplomová práce přinesla. Zvláště bych chtěl poděkovat Janu Prokšovi za poskytnutí cenných rad.

Obsah

Seznam ilustrací (obrázků)	14
Seznam tabulek	15
Seznam použitých zkratk, značek a symbolů	16
Úvod	17
1 Logistika.....	19
1.1 Vysvětlení pojmu „logistika“	19
1.2 Historie logistiky	20
1.3 Poválečný přístup k logistice.....	21
1.3.1 Před rokem 1950	21
1.3.2 Roky 1951-1970.....	22
1.3.3 Roky 1971-1985.....	22
1.3.4 Od roky 1985 po současnost	22
1.4 Cíle logistiky	24
1.5 Členění logistiky	26
2 Zelená logistika	29
2.1 Historie zelené logistiky	29
2.2 Současnost zelené logistiky	29
2.3 Zelená logistika ve skladování a manipulaci	30
3 Zásobování.....	31
3.1 Funkce zásob.....	31
4 Skladování.....	32
4.1 Sklady.....	32
4.2 Funkce skladování.....	33
4.3 Volba skladové technologie a skladového systému	33
4.3.1 Regálové systémy	35
4.4 Prostorové uspořádání skladů	37
4.5 Automatická identifikace	38
4.6 Druhy zásob	39
4.7 Vnitropodnikové zásobování	39
4.8 Metody zásobování.....	40
4.8.1 Just in Time (JIT)	41
4.8.2 Kanban.....	41
	11

4.9	Informační technologie v zásobování	41
4.9.1	1D, 2D a 3D kódy	41
4.9.2	Skenery	42
5	Výroba a výrobní proces	44
5.1	Členění výroby	44
5.1.1	Kusová výroba.....	44
5.1.2	Sériová výroba	44
5.1.3	Předsériová výroba	45
5.1.4	Hromadná výroba	45
6	Metodika získání dat	47
6.1	Úsudkový výběr.....	47
6.2	Kvalitativní versus kvantitativní výzkum	47
6.3	Hlubkový rozhovor	48
6.3.1	Nestrukturovaný rozhovor	48
6.3.2	Polostrukturovaný rozhovor	48
7	Představení společnosti Škoda Auto, a.s.	50
7.1	Historie firmy Škoda Auto, a.s.....	50
7.2	Budoucnost Škoda Auto, a.s.	51
7.3	Organizační struktura Škoda Auto, a.s.....	52
7.3.1	Logistika výroby komponentů (PKL)	52
8	Analýza stávajícího stavu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů.....	54
8.1	Předsériové díly.....	54
8.2	Vlastní pozorování	54
8.2.1	Objednání	54
8.2.2	Kontrola dostupnosti dílů	55
8.2.3	C-závěska	55
8.2.4	Příprava dílů.....	56
8.2.5	Slabá místa procesu	56
8.3	Polostrukturované rozhovory	57
8.4	Realizace polostrukturovaných rozhovorů	59
9	Návrh nového procesu	63
9.1	Optimalizace procesu odpisu předsériových dílů	63
9.1.1	GTL závěska.....	63
9.1.2	Čtečka Zebra MC33.....	64

9.1.3 Čtečka Zebra TC77	65
9.1.4 Nový proces naskladňování a vyskladňování dílů	66
10 Ekonomické zhodnocení	77
Závěr.....	82
Seznam použité literatury	84

Seznam ilustrací (obrázků)

Obrázek 1 Členění logistických cílů	24
Obrázek 2 Základní rozdělení logistiky	27
Obrázek 3 Stohování palet ve skladu	34
Obrázek 4 Regálová konstrukce ve skladu s přihrádkovými regály.....	36
Obrázek 5 Paletový regálový sklad.....	37
Obrázek 6 Autonomní tahač CEIT.....	39
Obrázek 7 Elektrické LKW.....	40
Obrázek 8 Organizační struktura oblasti PK.....	52
Obrázek 9 Grafické znázornění aktuálního procesu.....	56
Obrázek 10 Zebra MC33XX.....	65
Obrázek 11 Zebra TC77XX	66
Obrázek 12 Přihlašovací obrazovka do systému iTLS.....	67
Obrázek 13 Volba funkce v systému iTLS	68
Obrázek 14 Přihlášení pracovníka ke konkrétnímu skladu	68
Obrázek 15 Volba funkce – Výdej bez odvolávky	69
Obrázek 16 Načtení materiálu – Výdej bez odvolávky.....	70
Obrázek 17 Výdej materiálu do výroby	70
Obrázek 18 Volba funkce – Zpětná dodávka.....	71
Obrázek 19 Načtení dílu – Zpětná vratka	71
Obrázek 20 Vrácení dílu z výroby na sklad	72
Obrázek 21 Volba funkce – Informace o balení	72
Obrázek 22 Informace o balení	73
Obrázek 23 Volba funkce – Změna Q-STAT	74
Obrázek 24 Změna Q-STAT.....	74
Obrázek 25 Volba funkce – Přeskladnění.....	75
Obrázek 26 Přeskladnění.....	75

Seznam tabulek

Tabulka 1 Porovnání druhů výroby dle ukazatelů.....	46
Tabulka 2 Schéma polostrukturovaného rozhovoru pro analýzu původní podoby procesu	58
Tabulka 3 Barevné označení odpovědí.....	59
Tabulka 4 Shrnutí úvodních otázek rozhovorů	59
Tabulka 5 Shrnutí hlavních otázek rozhovorů - 1. část	60
Tabulka 6 Shrnutí hlavních otázek rozhovorů - 2. část	61
Tabulka 7 Měsíční náklady na stávající proces – mzdy	77
Tabulka 8 Měsíční náklady na stávající proces – zařízení.....	77
Tabulka 9 Optimalizovaný proces – mzdy.....	78
Tabulka 10 Srovnání procesů z hlediska úspory.....	78
Tabulka 11 Návratnost investice čtečky MC33	79
Tabulka 12 Návratnost investice čtečky TC77	80
Tabulka 13 Návratnost čtečky TC77 při pořízení tiskárny	81

Seznam použitých zkratk, značek a symbolů

CF	Měsíční úspora nákladů
EDI	Dodací listy (Electronic Data Interchange)
FIFO	First in first out, model, jehož principem je vyskladnit první materiál, který se naskladnil jako první
GEBINDE	Ucelená paleta s materiálem
GTL	Materiálová závěska od dodavatele
JIT	Just in time, model, který dodává zásoby do výroby v určitý čas
KLT	manipulační jednotka na menší díly
LKW	Lastkraftwagen – Nákladní vůz
MEB	Vysokonapěťová baterie
OTL	Závěska používaná před závěskou GTL
RFID	Technologie automatické identifikace
VW	Volkswagen
Wi-Fi	Bezdrátová síť

Úvod

Logistika a její procesy hrají zásadní roli nejen v podnikových procesech, ale i v celosvětovém měřítku. Díky ní je možné plánovat, řídit a realizovat toky zboží, výrobků i zásob. V posledních letech dochází v automobilovém průmyslu k turbulentním změnám, na které musí značky reagovat. Jejich reakce se nesou nejen v trendu Průmyslu 4.0, ale také v trendu Logistiky 4.0.

Tato diplomová práce se zabývá interní logistikou zásob – konkrétně optimalizací a digitalizací logistického procesu v před sériové výrobě ve firmě Škoda Auto, a.s., jež na poli výroby před sériových baterií působí velice aktivně. Firma se řadí mezi prvnasaditele, což znamená prvotní nasazení některých typů vysokonapěťových baterií do elektrických vozů firmy Škoda Auto, a.s., ale i do ostatních značek koncernu Volkswagen či značky Ford.

Diplomová práce je rozdělena do dvou hlavních částí, teoretickou a praktickou.

V teoretické části, jejímž cílem bylo vypracování literární rešerše o logistice. Pojednává o její historii, jejím vývoji převážně po druhé světové válce a o cílech, které logistika má. Vysvětluje, co znamená pojem zelená logistika, vysvětluje její vývoj a současný stav a pojednává o dopadu a vlivu zelené logistiky ve skladování a manipulaci. V dalších kapitolách autor práce vysvětluje, jaké funkce ve fungování podniku zastávají zásoby a skladování. Definuje odborné pojmy v oblasti skladovacích prostor, metod zásobování podniku, laserových čtecích zařízení a čárových kódů. V posledních kapitolách teoretické části práce autor vysvětluje metodiku sběru kvalitativních dat, která budou následně využiti v praktické části a objasňuje hlavní rozdíly mezi kvalitativním sběrem dat a kvantitativním sběrem dat.

V praktické části autor práce nejprve představuje firmu Škoda Auto, a.s. společně s její dlouhou historií a poukázal na budoucnost, kterou se chce firma odvíjet. Dále autor věnuje pozornost oddělení, ve kterém probíhalo vypracování diplomové práce. V další části praktické části je proveden kvalitativní sběr dat pomocí polostrukturovaných rozhovorů s ostatními pracovníky oddělení před sériové logistiky. Po jejich provedení jsou odhalena slabá místa aktuálně nastaveného procesu pro naskladňování a vyskladňování materiálu. Díky polostrukturovaným rozhovorům autor práce navrhl nový proces naskladňování a vyskladňování materiálu, což bylo cílem diplomové práce. Dalším cílem je vypracování ilustrovaného návodu pro pracovníky oddělení před sériové logistiky Škoda Auto, a.s. Návod v aktuální podobě může sloužit pro přípravu školícího materiálu pro pracovníky oddělení před sériové logistiky ve firmě Škoda Auto, a.s.

Závěrečná kapitola praktické části práce je věnována ekonomickému zhodnocení nového procesu, který autor práce navrhl.

1 Logistika

Logistika je klíčovým prvkem v moderním světě obchodu a průmyslu. Její historie sahá až do starověku, ale její význam a rozsah se dramaticky rozvinul v průběhu 20. století. Dnes je logistika multidisciplinární obor, který se zabývá plánováním, organizací a řízením toku zboží, materiálů a informací od jejich vzniku až po spotřebitele. Toto odvětví se dělí do několika klíčových oblastí a má zásadní vliv na fungování výrobních podniků a celých dodavatelských řetězců.

1.1 Vysvětlení pojmu „logistika“

Logistika jako pojem nabývala v historii různých významů. Ve starověku až do konce 16. století znamenal pojem logistika praktické počítání číslicemi, na rozdíl od aritmetiky a vědecké nauky o číslech. Na konci 16. století zavedl Vieta výraz *logistica numerosa*, který znamenal počítání číslicemi a *logistica speciosa* na počítání pomocí písmen. Samotné slovo logistika má původ v řeckých slovech „logistikon“ (důmysl, rozum) nebo „logos“ (slovo, řeč, myšlenka) (Pernica, 2005).

Logistika byla hojně využívána ve vojenství. Lze říct, že vývoj pojmu logistika, byl ukončen v roce 1837, kdy švýcarský generál Antoine-Henry de Jomini vydal publikaci pod názvem „Précis de l'art de la guerre“ (Náčrt vojenského umění). Tato kniha se stala základním kamenem moderní vojenské logistiky, kterou využívá například námořnictvo Spojených států amerických jako učebnici (Lochmannová, 2022).

Po vysvětlení pojmu je důležité si logistiku i definovat. To ale není tak snadné, jak se může zdát. V různých publikacích je možné nalézt různé definice, neboť každý autor si pod pojmem logistika představuje trochu něco jiného. Nicméně i přes nepatrné rozdíly jsou všechny definice správné. Jelikož se dříve logistika úzce spojovala s vojenstvím, vychází z tohoto odvětví i její první definice. Tu pronesl byzantský král Leontos VI. mezi léty 886-911: „*mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit tzn. vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojska i možnosti protivníkovu odporu a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení*“ (Lochmannová, 2022, s. 9).

Moderní definice logistiky zní takto: „*Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku*

v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 25).

Obě definice se zaměřují na efektivní řízení procesů s cílem dosáhnout co nejlepšího výsledku. Mužstvo v polním tažení vyžaduje precizní logistiku zahrnující zaplacení, výzbroj, ochranu a municí. Klíčové je také plánování včetně analýzy času, terénu pro pohyb vojska a odhadu protivníkovy odolnosti. Logistika ve firmách sleduje podobné principy, přičemž se zaměřuje na efektivní tok materiálu, informací a financí s ohledem na splnění požadavků zákazníka a maximalizaci zisku. Oba koncepty zdůrazňují důležitost plánování, správného řízení a koordinace, ať už jde o vojenské tažení nebo obchodní procesy.

1.2 Historie logistiky

Samotná logistika je s lidskou civilizací spjata už jejího počátku. Tehdy se ale nedalo mluvit o oblasti, která byla cíleně zlepšována. Důležitost logistiky si dobře uvědomovali staří Římané. Ti v oblastech středozemního moře vybudovali rozsáhlou síť cest a silnic, která rozvíjela dané oblasti, zvyšovala příjmy z obchodu a zlepšovala jejich obranyschopnost. Římané totiž díky těmto cestám mohli přesouvat své legie a bránit tak rozsáhlá území, která okupovali (Lambert a kol., 2005)

Po dlouhá staletí byla logistika úzce spjata s vojenstvím. Pomyslného vrcholu dosáhla během druhé světové války. Spojené státy americké musely, kvůli své poloze, dopravovat materiál po celém světě, a proto kladly obrovský důraz na kvalitní logistiku. Právě té je připisována velká zásluha na vítězství spojeneckých vojsk. Obdobně tomu bylo v případě války v Perském zálivu, která proběhla v letech 1990–1991. I v tomto případě sehrála kvalitní logistika ze strany Spojených států amerických zásadní roli, díky čemuž slavila operace úspěch (Lambert a kol., 2005).

Význam logistiky ve 21. století ustavičně narůstá v souvislosti s rostoucí globalizací. Podniky čelí intenzivním konkurenčním tlakům a v tomto kontextu zaujímá logistika klíčové strategické postavení. Její role spočívá v optimalizaci logistického procesu, což se stalo prioritou na začátku tohoto století. K této optimalizaci je podniky využívají značně pokročilé informační a komunikační technologie. Logistika umožňuje efektivní snižování nákladů, což v konečném důsledku vede k maximalizaci zisku (Lochmannová, 2022).

S využitím moderních technologií se mluví a skladnicích 4.0, kteří budou pro orientaci ve skladech a výrobních halách používat chytré brýle a s pomocí rozšířené reality uvidí veškeré informace potřebné ke své práci. Moderní trendy se však nezaměřují jen na chytré brýle ale i na další nástroje, které se týkají zejména technologií, digitalizace, automatizace a robotizace (Lochmannová, 2022).

1.3 Poválečný přístup k logistice

Po druhé světové válce se objevily dramatické změny, které zásadně ovlivnily vývoj logistiky do současnosti. Začaly být využívány matematické metody pro výpočty zásob, které byly přežaty z vojenského sektoru do sektoru civilního. Dále se začaly využívat metody pro plánování, lineární programování a další modely a teorie, které zvyšovaly úroveň efektivity, u již používaných logistických systémů (Sixta a Mačát, 2005).

Autoři Sixta a Mačát v roce 2005 rozdělili vývoj přístupu k logistice po druhé světové válce do čtyř etap.

- Do roku 1950
- 1951-1970
- 1971-1985
- od roku 1985 po současnost

1.3.1 Před rokem 1950

Gros 1996 uvádí, že se období vyznačovalo nedostatkem technických prostředků, moderních technologií a výpočetní techniky. „Do roku 1950 lze proto zaznamenat jen vědecké práce a praktické aplikace řešící dílčí problémy řízení materiálového toku, např. řízení skladů, technologicky orientované systémy řízení výrobních procesů, statistické řízení aj.“ (Gros, 1996, s. 9) Stávající řešení nenabízela významnou provázanost, kvůli čemuž nebylo v logistice dosahováno úspor (Sixta a Mačát, 2005).

1.3.2 Roky 1951-1970

Toto období se vyznačovalo sledováním nákupu správného zboží, ze strany obchodu, a jeho následný prodej s vysokým profitem. Obchody naopak věnovaly minimální pozornost vlastní přepravě zboží a problémům s tím spojeným. Logistika začala být více chápána komplexně až po roce 1956, kdy Harvardská univerzita vypracovala studii o racionálním řešení fyzické přepravy materiálu. V té samé době se začal objevovat pojem „Total costs“, který byl významným kritériem pro posuzování ekonomické stránky logistiky. Vývoj logistiky byl na začátku tohoto období silně ovlivněn několika podněty (Sixta a Mačát, 2005):

- vývoj a využití elektronického zpracování dat
- matematické modelování
- rozšíření trhu v globálním měřítku
- rostoucí konkurence, zejména ze zahraničí
- objevení systémové teorie a řízení
- výzkum a literatura

1.3.3 Roky 1971-1985

Třetí období se vyznačovalo rozsáhlým rozvojem logistiky především v USA a její následné implementování i v Evropě. Do popředí se dostává pojem „Physical Distribution Management“, který pojednává o dopravě, oběhu a skladování jako o navzájem propojených člancích řetězce. Zatímco logistika v USA a západní Evropě zažívala boom, v zemích socialistického bloku se vlivem ideologického postoje potýkala s četnými problémy. Nejdále v rozvoji logistiky pokročila bývalá NDR, která zjistila, že absencí volného trhu a chybějících hodnotových vztahů, nebude logistika nikdy na tak vysoké úrovni, jako v západní části Evropy a USA (Sixta a Mačát, 2005).

1.3.4 Od roky 1985 po současnost

V posledním čtvrtém období se klade důraz na systém integrované logistiky. Ta je postavená na čerpání výhod z hlediska konkurenčního prostředí. Informační toky v logistice hrají zásadní roli v konkurenceschopnosti podniku. Z hlediska ekonomických pohledů na celkovou činnost firmy je potřeba uspokojit všechny potřeby zákazníka kladena na první místo. Je potřeba zdůraznit, že toto období ještě nebylo z hlediska vývoje ukončeno.

Trendy v současné logistice

Řízení dodavatelských řetězců není jen o zlepšování výkonnosti výrobků a procesů, ale zaměřuje se také na ekologickou účinnost a snižování množství odpadu. Řízení moderních dodavatelských řetězců je však náročné vzhledem k jejich dynamické, komplexní a často neprůhledné povaze, což vyžaduje neustálé úsilí o snižování složitosti a zvyšování transparentnosti (Walter, 2023).

Robustnost a odolnost logistických procesů jsou klíčové pro to, aby odolaly narušením, jaká se vyskytla během pandemie COVID-19. K dosažení této odolnosti mohou být nutné oběti z hlediska finančního zisku, což zdůrazňuje rostoucí význam kontinuity provozních procesů. Digitalizace hraje významnou roli při zvyšování robustnosti a odolnosti dodavatelských řetězců, přičemž technologie, jako je umělá inteligence, nabízejí řešení pro předvídání, řízení rizik a budování odolnosti (Walter, 2023).

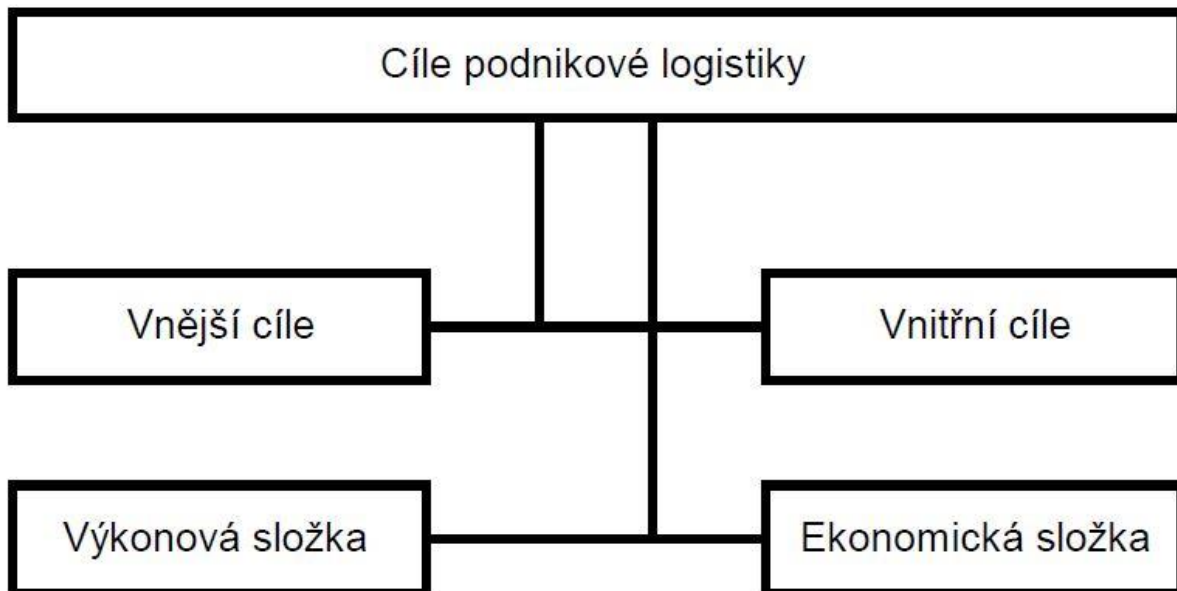
Umělá inteligence nabízí významné výhody pro řízení dodavatelského řetězce, neboť umožňuje nezávislé řešení problémů a vytváření dynamických modelů na základě nahromaděných dat. Využitím umělé inteligence se dodavatelské řetězce mohou stát agilnějšími, efektivnějšími a pohotovějšími, což zlepší účinnost zdrojů a energie a zároveň sníží emise. Koncept kognitivní výroby a kognitivních dodavatelských řetězců odráží vizi organizací, které dokáží samostatně vnímat, rozpoznávat a učit se, což naznačuje transformační potenciál AI při zlepšování pracovních postupů a výrobních procesů v dodavatelských řetězcích (Walter, 2023).

Jedním z hlavních využití AI v logistice je předpovídání poptávky a řízení zásob. Analýzou historických dat mohou algoritmy AI přesněji předpovídat budoucí vzorce poptávky, což firmám pomáhá optimalizovat úroveň zásob, snižovat jejich výpadky a minimalizovat nadbytečné zásoby. Tím se nejen zvyšuje spokojenost zákazníků, protože je zajištěno, že produkty jsou k dispozici, když jsou potřeba, ale také se snižují náklady spojené s nadměrnými nebo nedostatečnými zásobami (Wong et. al., 2021).

Další oblastí, kde se umělá inteligence v logistice hojně využívá, je optimalizace tras a řízení vozového parku. Algoritmy AI mohou analyzovat data, jako jsou dopravní podmínky či předpovědi počasí, v reálném čase a dynamicky optimalizovat trasy dodávek, čímž se snižuje doba přepravy, spotřeba paliva a emise uhlíků (Wong et. al., 2021).

1.4 Cíle logistiky

Cíle logistiky vyplývají z celkové strategie a cílů podniku. Základním cílem je, jak již bylo zdůrazněno v kapitole 1.1 Vysvětlení pojmu „logistika“, optimální uspokojování potřeb zákazníků s maximálním ziskem. Dodávky a další poskytované služby musí být realizovány na požadované úrovni s minimálními náklady. Tento cíl lze hodnotit jak z výkonového, tak ekonomického hlediska. O ekonomických aspektech logistických cílů hovoří ve své knize Schulte (1994). Věnuje se myšlence, že primárním cílem je optimalizace logistických výkonů. Součástí zmíněných výkonů jsou logistické komponenty, logistické služby a náklady. Logistika musí neustále sledovat vývoj trhu s jeho požadavky a dostatečně rychle reagovat. Proto hrají logistické výkony zásadní roli jakožto marketingové nástroje a je nezbytné je nejen sledovat ale i posuzovat. Grafické znázornění členění logistických cílů ukazuje Obrázek 1.



Obrázek 1 Členění logistických cílů

Zdroj: Vlastní zpracování podle (Sixta a Mačát, 2005, s. 42)

Logistické cíle je možné rozdělit do dvou hlavních skupin:

- Prioritní
 - Vnější
 - Výkonové
- Sekundární
 - Vnitřní
 - Ekonomické

Vnější cíle se zaměřují na uspokojování potřeb, požadavků zákazníků a rozšíření služeb. Díky kvalitním zákaznickým službám budou zákazníci danému podniku věrní a budou jeho služby i v budoucnu vyhledávat. Velká zákaznická základna podniku umožní udržovat vysoký standard zákaznických služeb, ale i možnost růst a vylepšení již nabízené úrovně.

Mezi vnější cíle lze zařadit:

- zvyšování objemů prodeje
- zkracování dodacích lhůt
- zvyšování úplnosti a spolehlivosti dodávek
- zvyšování pružnosti logistických služeb

Výkonové cíle se zaměřují na zabezpečení vysoké úrovně služeb, které zajišťují požadovaný materiál, aby dorazil ve správném množství, správné kvalitě, správném druhu, na správné místo a ve správném okamžiku. Není nutné, aby úroveň byla maximální. Postačí nalézt její optimální úroveň a tu stabilně udržovat.

Vnitřní cíle jsou součástí cílů sekundárních a vycházejí z vnějších cílů podniku. Zaměřují se na redukci nákladů při současném dodržení vnějších cílů. Mezi redukované náklady se řadí:

- náklady na zásoby
- náklady na dopravu,
- náklady na manipulaci a skladování
- náklady na výrobu
- náklady na řízení apod.

Ekonomické cíle mají za úkol zajistit zabezpečení všech požadovaných služeb s přijatelnou mírou nákladů. Vzhledem k úrovni služeb by měla být výše nákladů minimální. Vyšší úroveň služeb může vzbuzovat větší zájem zákazníků. Nicméně na náklady působí právě opačně. Proto je nutné zajistit služby s optimálními náklady. Všechny náklady se promítnou do ceny, kterou je zákazník ochoten zaplatit za vysokou úroveň služeb.

Dosahování logistických cílů je řazeno mezi operativní řízení. Úspěšného operativního řízení je dosahováno skrze včasné dodávky, snížení nákladů, splnění speciálních požadavků zákazníků, nabídku krátkých termínů dodací lhůty (Hofmann, 2010).

Mezi cíle logistiky je možné jmenovitě zařadit:

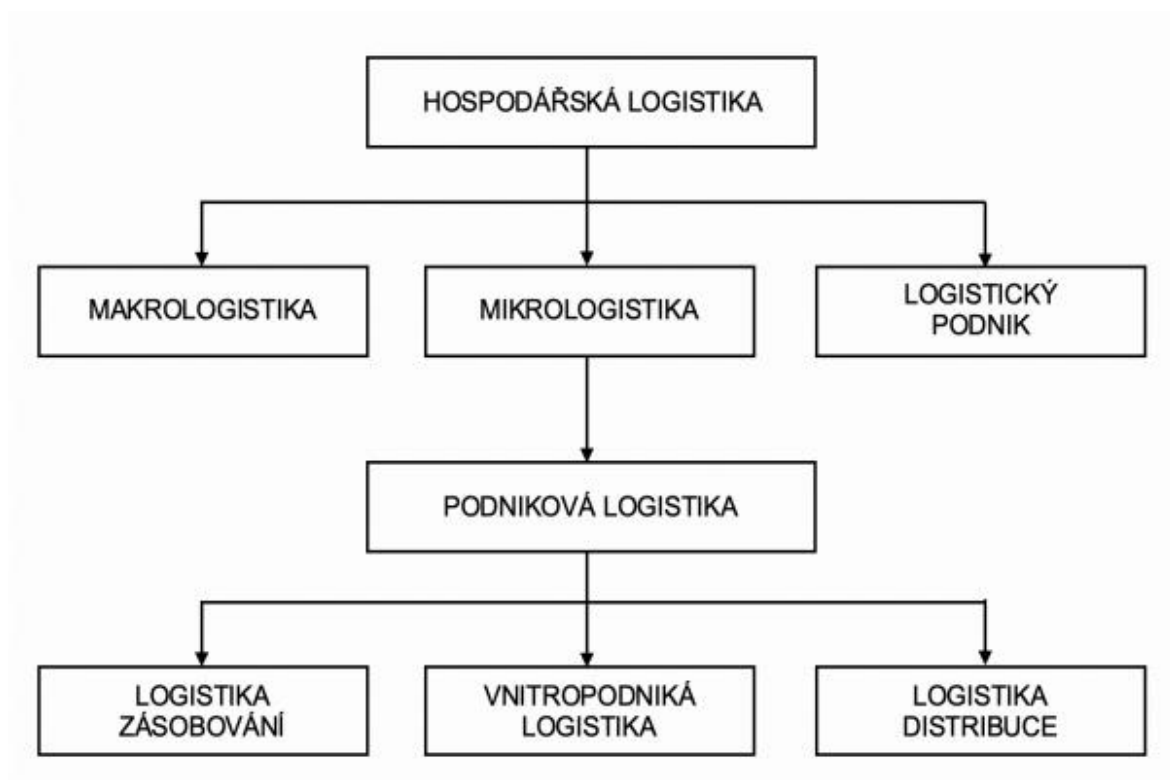
- Důraz na snižování nákladů: cílem společností je snížit náklady v dodavatelském řetězci, aby se zvýšila ziskovost.
- Tlak na prozákaznický přístup: logistické cíle jsou stanovovány tak, aby zlepšily zákaznickou zkušenost zajištěním včasného dodání a díky efektivnímu vyřízení objednávek.
- Efektivní řízení zásob: tento cíl se zaměřuje na minimalizaci nákladů na zásoby při současném zajištění dostatečné úrovně zásob pro uspokojení poptávky zákazníků.
- Podpora transparentnosti: logistické cíle jsou stanoveny tak, aby zvýšily průhlednost dodavatelského řetězce a umožnily společnostem sledovat zásoby, zásilky a další klíčové ukazatele.
- Zvýšení flexibility: společnosti stanovují logistické cíle tak, aby se mohly rychle přizpůsobit změnám v poptávce, nabídce a dalším podmínkám na trhu.
- Dobré dodavatelsko-odběratelské vztahy: cílem je posílit vztahy s dodavateli a zajistit tak včasné dodávky zboží a služeb.
- Zefektivnění provozu: společnosti si stanovují logistické cíle, aby optimalizovaly své operace v dodavatelském řetězci, snížily plýtvání a zvýšily efektivitu (Osayuwamen, 2020).

1.5 Členění logistiky

Gros (2016, s. 27) ve své knize uvádí, že logistický systém je „*uspořádaný soubor technických a lidských prvků a vazeb mezi nimi, které spolupracují při plánování a výkonu logistických řetězců*“.

Logistické systémy jsou velmi rozsáhlé a komplikované, proto autoři přichází s různými členěními, aby bylo možné tématu lépe porozumět a případně jej i analyzovat. Nejčastěji je možné se setkat s členěním logistiky na tři hlavní části, jak ilustruje Obrázek 2.

- **makrologistika**, která se zabývá globálními aspekty logistiky;
- **mikrologistika**, která se zabývá logistickými činnostmi uvnitř podniku;
- **metalogistika (logistický podnik)**, která se zabývá odběratelsko-dodavatelským řetězcem.



Obrázek 2 Základní rozdělení logistiky

Zdroj: vlastní zpracování podle (Sixta a Mačát, 2005, s. 46)

Makrologistika pojednává o logistických řetězcích, které zajišťují logistickou podporu pro výroby od získání zdrojů těžbou surovin, až po prodej a dodání koncovým zákazníkům. Zabývá se nejen logistikou za hranicemi podniku, ale může přerůst až za hranice jednotlivých států (Sixta a Mačát, 2009). Makrologistika aktivně vyhledává zákazníky s potřebnými zdroji v globálním měřítku a zajišťuje obchodní toky zboží mezi nimi (Gudehaus a Kotzab, 2016).

Mikrologistika se zaměřuje na vytváření a optimalizaci vnitropodnikových procesů, z toho důvodu bývá i často nazývána jako podniková logistika. Mikrologistika se věnuje analýze a optimalizaci

skladování, manipulace s materiály, expedice a dalších činností přímo spojených s pohybem materiálu, zásob i zboží uvnitř závodu, nebo v rámci jedné firmy (Sixta a Žižka, 2009).

Metalogistika – „se zabývá logistikou mezi samotnými kooperujícími podniky. Jedná se tedy o mezipodnikovou logistiku, která je schopna realizovat logistické procesy v daleko širším měřítku. V širším pojetí se jedná o průnik mikro a makrologistiky ve specifických odvětvích logistiky podniků (spediční činnost, sklady, distribuce, Cross-Dock centra apod.)“ (Slíva, 2011, s. 22). Hlavní činností je vzájemné propojování dodavatelských řetězců. Tyto činnosti zahrnují řízení distribuce surovin, o vztah mezi dodavatelem a odběratelem, přepravci, dopravou a skladování. Výsledkem není žádný produkt, ale pouze přepravní služba (Škapa, 2005).

Úkolem podnikové logistiky je řídit a neustále zlepšovat logistické činnosti. Tyto činnosti je možné rozdělit na:

- **logistiku zásobování:** nákup základního i pomocného materiálu, polotovarů a dílčích výrobků od subdodavatelů,
- **vnitropodnikovou logistiku:** řízení toku materiálu podnikem,
- **logistiku distribuce:** dodávky výrobku zákazníkům (Sixta a Žižka, 2009).

Mezi klíčové činnosti vnitropodnikové logistiky patří řízení zásob, skladové operace, plánování materiálu s ohledem na plán výroby, manipulace s materiálem a koordinace interní dopravy. Cílem je vytvořit dobře organizovaný a efektivní systém manipulace s materiálem a výrobky v celém výrobním procesu, který v konečném důsledku přispívá ke konkurenceschopnosti a úspěchu organizace. Interní cíle vnitropodnikové logistiky jsou v souladu s širšími obchodními cíli (McKinnon, 2017).

2 Zelená logistika

Zelená logistika je oblast, která se v posledních letech stává stále důležitější v kontextu udržitelného rozvoje a ochrany životního prostředí. Historie této oblasti sahá do 90. let minulého století, kdy se začaly objevovat první koncepty a iniciativy zaměřené na snižování dopadu logistických procesů na životní prostředí. V průběhu dalšího vývoje se zelená logistika stala nejen ekologickou výzvou, ale i přínosem pro průmysl, který díky ní může dosahovat větší efektivity a konkurenceschopnosti. Třetí kapitola diplomové práce se bude zabývat její historií, vývojem a vlivem na moderní průmysl.

2.1 Historie zelené logistiky

Zelená logistika se významně začala formovat v průběhu druhé poloviny 20. století. Ačkoli první náznaky environmentálního vlivu nákladní dopravy se objevily již v 50. letech, skutečné zkoumání této problematiky začalo až v 60. letech. Odborníci tvrdí, že před šedesátými léty neexistovala příliš velká obava ohledně environmentální degradace. Většinou se předpokládalo, že schopnost přírody absorbovat odpady a nahrazovat zdroje je nekonečná. Nicméně, počátky zelené logistiky nelze připisovat jedné konkrétní události či publikaci, neboť se jedná o komplexní obor, který se postupně rozvíjel. V průběhu let se zájem o environmentální aspekty logistiky zvýšil, což lze pozorovat i na základě analýzy Aronssona a Hüge-Brodina (2006), kteří ve svém průzkumu zjistili, že pouze 2,2 % z více než dvou tisíc publikací v období 1995–2004 se zabývalo environmentálními otázkami. Avšak s rozšířením horizontů výzkumu časově i typově bylo odhaleno široké a živé pole studia zelené logistiky (McKinnon, 2015).

To, co dnes nazýváme „zelenou logistikou“, představuje spojení několika výzkumných směrů, které začaly vznikat od různých dob od 60. let minulého století. Tyto směry lze seskupit pod pěti hlavními tématy: snižování externích dopravních externalit, městská logistika, zpětná logistika, korporátní environmentální strategie vůči logistice a řízení zeleného dodavatelského řetězce (McKinnon et. al, 2015).

2.2 Současnost zelené logistiky

V posledních letech se několik studií zabývalo tím, jak bude probíhat změna na „zelené dodavatelské řetězce“ firem v příštích několika desetiletích. Dospěly k závěrům, že pro firmy bude složitější

dosáhnout bezemisních provozů než zajištění stálého přísunu paliv. Do roku 2030 budou návrhy dodavatelských řetězců silně ovlivněny náklady na energie a na snížení uhlíkové stopy. Také dostupnost vody bude hrát klíčovou roli v rozvoji dodavatelských řetězců budoucnosti. Masivní nárůst poptávky po logistických službách může v budoucnu způsobit odmítnutí udržitelného rozvoje, což by způsobilo ekologicky katastrofálnímu zvýšení teploty o 6 stupňů celsia do roku 2100. Přeměna logistiky na logistiku zelenou je součástí širšího úsilí o udržitelnost, což by mělo tento scénář pomoci odvrátit (McKinnon et. al, 2015).

2.3 Zelená logistika ve skladování a manipulaci

Jak již bylo zmíněno, zelená logistika se snaží minimalizovat dopady na životní prostředí. Jedním z hlavních negativních vlivů na životní prostředí jsou emise oxidu uhličitého – i tyto emise se snaží zelená logistika snižovat. Dlouhodobý nárůst robustních globálních procesů naopak tyto emise zvyšuje (Trushkina, 2021).

Dle simulačních modelů logistických systémů naznačuje, že je nutné, aby firmy dělaly kompromisy v nákladech, které plynou z dopravy, zásob a skladování. Tyto nákladové kompromisy musí vyvolat alespoň částečný návrat k lokálním a decentralizovaným modelům výroby a distribuce. K tomu napomáhají i tzv. daně z uhlíku (Trushkina, 2021).

Vždy je důležité, aby firmy prováděly analýzu životního cyklu (LCA), která zohledňuje i uhlíkovou náročnost výroby, skladování a manipulace. Vzdálení dodavatelé mohou provozovat energeticky účinnější výrobní zařízení s nižší uhlíkovou náročností než místní dodavatelé a výsledná úspora CO₂ související s výrobou může převýšit dodatečné emise z delší přepravy (McKinnon, 2010).

Vzhledem k tomu, že k fungování skladů se využívá elektřina, je nutné dekarbonizovat elektřinou samotnou. Zároveň ale firmy musí činit další kroky. Mezi tyto kroky patří hlavně snižování spotřeby elektrické energie ve skladech – např. díky snížení nároků na vytápění díky tepelné izolaci a vzduchotěsným stavebním metodám. Současně je možné zvyšovat energetickou účinnost v mnoho oblastech skladování – např. při manipulaci materiálu mohou být využívány VZV, jejichž provoz je uhlíkově neutrální (McKinnon, 2010).

3 Zásobování

Zásobování výroby představuje klíčový proces v rámci podnikatelských operací, který má zásadní vliv na efektivitu a konkurenceschopnost podniku. Jeho hlavním cílem je zajištění dostatečného množství surovin, polotovarů a komponent v optimálním čase a místě pro nepřetržitý výrobní proces. Efektivní řízení zásobování výroby zahrnuje široké spektrum činností, jako je plánování a prognózování poptávky, správa skladových zásob, optimalizace dodavatelských řetězců a strategické rozhodování ohledně dodavatelů a distribučních kanálů. S narůstající komplexitou globálních dodavatelských sítí a dynamikou trhu se stává zásobování výroby stále významnějším faktorem ovlivňujícím konkurenční pozici podniku. Efektivní a inovativní přístupy k zásobování výroby jsou proto klíčové pro dosažení dlouhodobého úspěchu a udržitelnosti v konkurenčním prostředí.

3.1 Funkce zásob

Zásoby je možné rozdělit do čtyř skupin podle funkcí, které v podniku plní. Mnoho funkcí je společných pro sklady a zásoby, neboť zásoby jsou nedílnou součástí skladů. Autor (Gros, 1996) ve své publikaci uvedl tyto funkce:

- Geografická funkce – umožňuje optimalizovat výrobní proces z hlediska rozmístění zdrojů. Místo výroby a spotřeby je v této funkci na rozdílných místech. Jako příklad lze uvést těžbu surovin nebo výroba autobaterií, která je efektivněji umístěna u zdrojů než konečná výroba automobilů (Daněk a Plevný, 2009).
- Vyrovňovací funkce – jedná se o jednu z hlavních funkcí zásob. Má za úkol eliminovat riziko prostojů a následných výrobních ztrát. Cílem vyrovňovací funkce je tak zajistit stálou a plynulou výrobu (Daněk a Plevný, 2009).
- Technologická funkce – nesouvisí přímo se skladováním kvůli dalšímu zpracování, ale z hlediska výrobního procesu. Jedná se například o tuhnutí materiálu, zrání, zaschnutí apod.
- Spekulativní funkce – jedná se o strategickou zásobu, která pomáhá při boji s konkurencí či snižováním nákladů. Podniky využívají možnost dřívějšího nákupu surovin, než dojde k očekávanému navýšení ceny (Daněk a Plevný, 2009).

4 Skladování

Skladování představuje klíčový prvek v oblasti logistiky a řízení zásob. Jeho účinná organizace a efektivní využití skladovacích prostor může výrazně přispět k úsporám nákladů a zlepšení výrobních procesů. Tato kapitola se zabývá základními principy skladování.

Skladování je přímo spojené s dodavatelským řetězcem. Role spočívá v doručení správných produktů, v odpovídající kvalitě, správnému zákazníkovi, na správné místo, ve správný čas za vhodných podmínek – tzv. 7S logistiky. Mezi těchto sedm S je dnes přiřazováno i S osmé – správná cena z hlediska životního prostředí (Richards, 2022).

Skladování hraje významnou roli. Dodání správného výrobku, ve správném množství závisí na tom, zda sklad přesně vychystává a expeduje výrobky. Dodání správnému zákazníkovi na správné místo a včas vyžaduje, aby byl výrobek ve skladu správně označen a naložen na správné vozidlo s dostatečným předstihem pro dodržení dodací lhůty. Sklad musí také zajistit, aby výrobek opustil sklad čistý a bez poškození – ve správné kvalitě. Aby bylo možné výrobek dodat za správnou cenu, je nutné zajistit nákladově efektivní provoz skladů, aby byla poskytována hodnota za peníze (Richards, 2022).

4.1 Sklady

Jako sklad je označován objekt či prostor, který slouží k zaskladnění materiálu či zboží. Sklad je vybaven skladovací technikou a technologií, která sbírá data o skladovaných položkách samotných i jejich uchování. Sklad tvoří několik základních funkcí, to stěžejní však je, že sklad slouží jako spojovací článek mezi dvěma účastníky logistického řetězce – nejčastěji mezi výrobcí a zákazníky. Krom toho sklad zabezpečuje uskladnění produktů (například surovin, dílů, hotových výrobků) v místech jejich vzniku či spotřeby. Management podniků tak získává informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady umožňují překonat prostor a čas. Výrobní zásoby zajišťují plynulost výroby a při správném zacházení výrazně snižují náklady podniku (Sixta a Mačát, 2005).

4.2 Funkce skladování

Mezi základní tři funkce, které sklady plní, se řadí:

- vyrovnávací funkce – sklad slouží jako zásobník, díky kterému je vyrovnáván nesoulad mezi dvěma sousedními účastníky logistického řetězce.
- technologická funkce (neboli zušlechťovací) – projevuje se při některých výrobních procesech. Sklad zde slouží jako místo, kde probíhají technologické procesy (např. vysychání dřeva, tuhnutí lepidla, chemické ustálení).
- spekulativní funkce – sklad je využíván za účelem finančního výnosu. U naskladněného zboží či materiálu se zboží s očekáváním navýšení cen. Jeho prozatímním uskladněním (Daněk a Plevný, 2009).

Někteří autoři zařazují i:

- funkce zabezpečování – sklad tuto funkci plní, aby byla snížena rizika, která jsou těžko předvídatelná a vznikají během výroby, z nestability odbytových trhů a z časových změn dodávek (Richards, 2022).
- funkce komplementační – sklad přímo reaguje na poptávku odběratele a vytváří sortimentní druhy (Stehlík a Kapoun, 2008).

4.3 Volba skladové technologie a skladového systému

Volba skladové technologie by měla vycházet z ABC analýzy. Ta pomáhá rozhodnout, zda je potřeba řešit sklad v zónách s odlišnými kapacitami, nebo pomocí různých skladových technologií (Mojžíš, 2003).

Způsob skladování se naopak volí podle druhu uskladněného materiálu, suroviny, či zboží. Poté se vezmou v potaz jeho fyzikálních vlastnosti, jako je hmotnost, odolnost, velikost, hořlavost, nebo těkavost a výbušnost (Vaněček, 2008).

Nejčastěji se volí:

- **Volné uskladnění** – používá se u bezobalového materiálu, např. při skladování uhlí, písku, brambor. Lze jej využít i u materiálu a surovin, u kterých by byl jiný způsob skladování příliš

nákladný, např. při skladování těžkých a rozměrných materiálů, jako jsou odlitky, výkovky nebo i samotné stroje. Takovýto materiál se uskládá buď na volném prostranství nebo v boxech, pokud je nutné jej alespoň částečně chránit. Volné uskladnění sypkého materiálu přináší výzvy pro manipulační práce při jeho expedici (Vaněček, 2008).

Pokud je volně skladován kusový materiál, který neutrpí povětrnostními vlivy, je možné jej skládat do různě tvarovaných vrstev, bloků, pyramid, palet nebo přímo na zem. Manipuluje se ručními vozíky, plošinovými vozíky, jeřáby (Vaněček, 2008).

- **Stohování** – tento skladovací systém se zpravidla nachází na volném prostranství bez regálů či boxů. Základem pro stohování je manipulace materiálu složeného na paletách vysokozdvížnými vozíky. Takto stohovaný materiál se vrství do výše, palety se ukládají na sebe. Hlavními benefity tohoto způsobu skladování je maximální využití skladovací plochy (tu totiž nezabírají regály), dokonalý přehled o uloženém materiálu a poměrně nízké provozní náklady. Avšak stohování nese i zásadní nevýhodu, a to nemožnost přístupu ke spodním vrstvám. V logistických centrech se stohují kontejnery až do pěti vrstev nad sebou za použití speciální techniky (Vaněček, 2008). Stohování palet zobrazuje Obrázek 3.



Obrázek 3 Stohování palet ve skladu

Zdroj: Vygenerováno pomocí AI, Stable Diffusion, fotografie velkých plastových beden v šedé barvě s víky na paletách, které jsou naskládány na sobě ve vnitřním skladu

- **Uskladnění v regálech** – tento způsob skladování patří mezi nejvyužívanější, používá se v případech, kde je nutné mít k materiálu lehkou dostupnost. Manipulace je možná za pomoci vysokozdvíhových vozíků, zakladačů i ručně. Nejčastěji se do regálů a regálových buněk uskladňují palety. Tyčový materiál a desky se uskladňují na policích. Způsob uskladnění spočívá v rozdělení skladu podle sortimentních skupin (Vaněček, 2008), aby bylo možné zajistit komplementační funkci.

4.3.1 Regálové systémy

Regály patří mezi nejpoužívanější formu skladování. Jedná se o základní vybavení, které firmě umožňuje zavádět mechanizaci skladových operací. S ohledem na velikost, rozměry a druh skladovaného materiálu a obrátkovost zásob se volí druh, konstrukce a výše regálů. Do různých druhů regálů lze umísťovat jednotlivé kusy zboží, krabice i palety. Nezpochybnitelnou výhodou skladování v regálech je přehlednost a možnost přístupu ke každému skladovacímu místu (Vaněček, 2008).

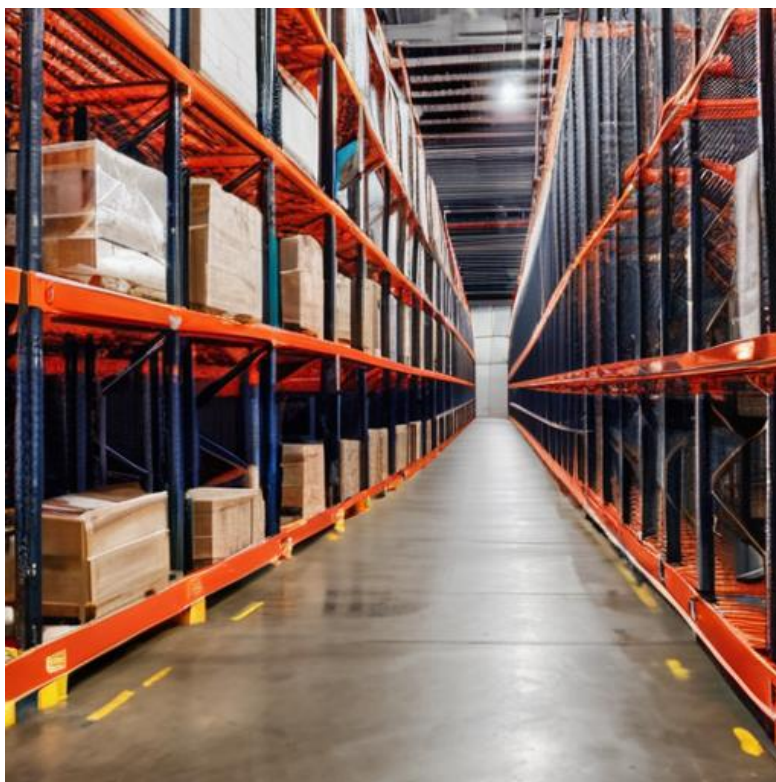
- **Sklady s přihrádkovými regály** – v regálech rámových konstrukcí se nacházejí děrované rastry, na které se zavěšují podlahové nosníky – zobrazuje Obrázek 4. Hlavními výhodami tohoto typu regálů je možnost přímého přístupu ke každému materiálu či zboží, velmi nízká poruchovost, střední investiční náklady. Mezi nevýhody patří například omezená možnost mechanizace, vysoké pracovní náklady dané manuální obsluhou nebo nemožnost zavedení FIFO (Vaněček, 2008).



Obrázek 4 Regálová konstrukce ve skladu s přihrádkovými regály

Zdroj: vygenerováno pomocí AI, Stable Diffusion, fotografie prázdných skladovacích regálů ve vnitřním skladu

- **Sklady se stromečkovými regály** – existují dva typy – jednoramenné a dvouramenné. Nosníky regálů jsou buď v jedné nebo ve dvou řadách, směrem do uličky jsou umístěny jednotlivé přihrádky (Vaněček, 2008).
- **Paletové regálové sklady** – tento typ se využívá pro skladování paletového zboží. Tento často využívaný typ přináší mnoho výhod – střední využití plochy i prostoru, vysokou schopnost přizpůsobení se měnícími sortimentu, možnost mechanizace a automatizace i snadnou kontrolu stavu zásob. Mezi nevýhody naopak patří riziko poruch při vyšší automatizaci nebo nutnost vytvořit ložné jednotky s optimálním využitím prostoru (Vaněček, 2008). Vizualizaci paletové regálového skladu demonstruje Obrázek 5.



Obrázek 5 Paletový regálový sklad

Zdroj: vygenerováno pomocí AI, Stable Diffusion, fotografie regálového skladu ve vnitřních prostorách, ve kterém se nachází materiál na paletách

- **Sklady se spádovými regály** – tyto regály jsou voleny, pokud je nutné materiál uskladňovat a vyskladňovat separátně. Manipulované jednotky se pohybují díky samospádu, který činí 2–8 stupňů. V moment, kdy je z regálu jednotka odebrána, začne se zadržovaná kolena rolovat dopředu na místo odebrané jednotky. Manipulace musí probíhat s obezřetností, aby nedošlo ke škodám na rolovaných jednotkách. Popřípadě je možné do regálů instalovat brzdné systémy.

4.4 Prostorové uspořádání skladů

Uspořádání a provoz skladů musí být navrženy tak, aby podporovaly základní cíle logistiky, tedy „7S“. Zároveň musí být v úvahu brána další omezení, jako je rozpočet, dostupnost prostoru a regulační požadavky. Aby byl provoz skladu efektivní a účinný, je třeba vzít v úvahu mnoho konstrukčních prvků a zdrojů. Patří mezi ně fyzické uspořádání, například jak jsou uspořádány uličky, jak hluboké jsou pásy a jak vysoké jsou stohy. Dále skladovací a manipulační zařízení, například

různé druhy regálů a vysokozdvíhacích vozíků pro ukládání a vyskladňování věcí, a automatizační řešení, například dopravníky a roboti (Mohamud et al., 2023).

Nejlepší uspořádání skladu je takové, které maximálně využívá prostor a zároveň snižuje množství času stráveného cestováním a počet kontaktních míst. Ve fázi návrhu by měly být zohledněny všechny pracovní oblasti skladu a prostor, který každá z nich potřebuje (Richards, 2011).

4.5 Automatická identifikace

„Většina výrobních procesů je dnes závislá na vykazování odvedené práce, spotřebovaném materiálu a dalších evidencích. Ruční evidence nebo hromadné „typování“ dat do evidenčních systémů jedou až za určité období (týden, měsíc) nejsou pro řízení výrobních procesů dostačující“ (Čujan, 2012, s. 134).

Automatická identifikace slouží jako prostředek k dosažení co nejlepších výsledků logistiky skladování. Mezi takové výsledky patří vysoká kvalita služeb a dodaného zboží, nízké náklady nebo krátké dodací lhůty. Automatická identifikace využívá principů induktivních, optických, radiofrekvenčních, magnetických a dalších technologií (Čujan, 2012).

Aby bylo možné automatické identifikace využít, je nutné, aby byl v podniku zaveden systém, který slouží jako vstup (sběrem získaných dat) do dalších informačních systémů. Mezi sbíraná data patří: identifikace objektu, řízení, sledování a kontrola pohybu objektu, záznamy dat o zpracování objektu. Díky systémům automatické identifikace je možné zpracovávat kompletní informace o skladovaných položkách, což přináší minimalizaci chyb a rizik s chybou spojených (Daněk, 2006).

Celé systémy automatické identifikace jsou tvořeny základními technickými prvky:

- nosič kódu,
- snímací zařízení,
- programová jednotka,
- vyhodnocovací jednotky (Daněk, 2006).

4.6 Druhy zásob

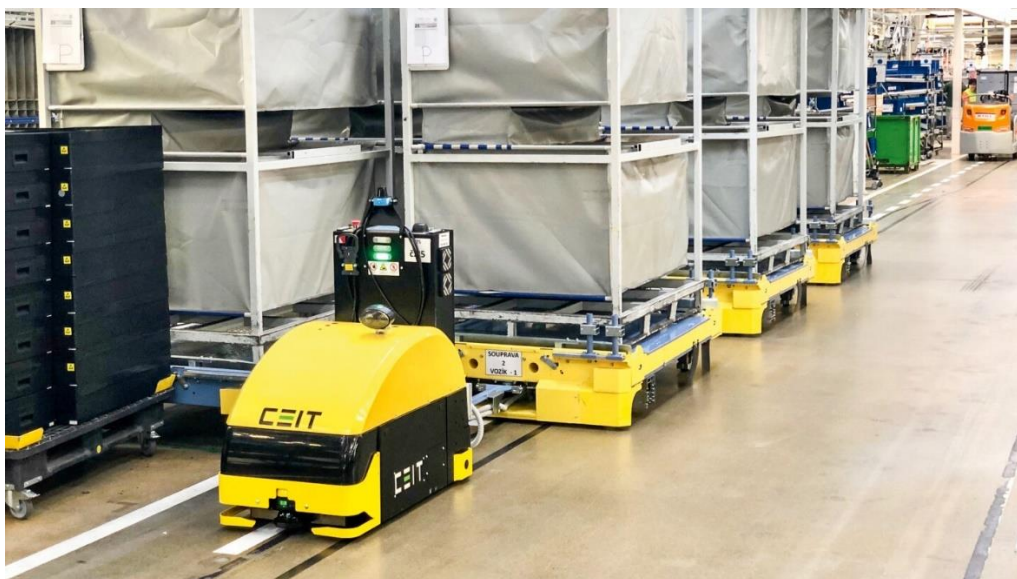
Zásoby je možné rozdělit podle několika kritérií. Nejčastější dělení je však podle stupně zpracování. Zmíněnými stupni jsou podle (Sixta a Mačát, 2009):

- Výrobní zásoby – suroviny, paliva, náhradní díly apod.
- Zásoby rozpracovaných výrobků – polotovary vlastní výroby, nedokončené výrobky
- Zásoby hotových výrobků – distribuční zásoby
- Zásoby zboží – produkty nakoupené pro další přepravej

4.7 Vnitropodnikové zásobování

Tato kapitola pojednává o vnitropodnikovém zásobování. Vysvětluje pojem „milkrun“ a jeho základní rozdělení dle způsobu a místa zásobování. Metoda zásobování Milkrun není v logistice žádnou novinkou. Pochází z Anglie, kde bylo takto sváženo mléko od místních farmářů.

- Mikro milkrun – soustředí se na dopravování materiálu v rámci jednotlivých oddělení výroby. Může se jednat o montážní linky či svařovny. Pro přesun je možné používat ruční vozíky nebo v posledních letech stále populárnější autonomní tahače využívané například firmou Škoda Auto, a.s. viz Obrázek 6.



Obrázek 6 Autonomní tahač CEIT

Zdroj: Intranet firmy Škoda Auto, a.s. Škoda Space, 2024

- Makro milkrun – spravuje zásoby mezi výrobními halami. Trasy bývají složitější, a proto bývá využíváno venkovních elektrických tahačů nebo v případě velkoobjemového materiálu klasických nákladních tahačů známých ze silnic. Firma Škoda Auto, a.s. v rámci snížení oxidů uhlíku využívá elektrických nákladních vozidel, která zachycuje Obrázek 7.



Obrázek 7 Elektrické LKW

Zdroj: Intranet firmy Škoda Auto, a.s., Škoda Space, 2024

- Interní milkrun – fungování interního milkrunu bylo již nastíněno v předchozích dvou bodech. Jedná se o zásobování v rámci jednoho podniku. Buď v rámci jedné montážní haly nebo mezi jednotlivými halami a sklady, kdy milkrun objíždí sklady a po naložení všech položek veze zásoby na montáž.
- Externí milkrun – tento typ milkrunu sahá až za hranice podniku. Princip fungování je však stále stejný. Nákladní automobil však nakládá zásoby u dodavatelů mimo závod a následně je veze přímo do výroby.

4.8 Metody zásobování

V logistice se využívají různé metody zásobování pro efektivní správu zásob a optimalizaci dodavatelského řetězce. Mezi tyto metody patří just-in-time (JIT) dodávky, které umožňují

minimalizovat skladované zásoby a snižují náklady spojené se skladováním. Další významnou metodou je Kanban. Obě tyto metody autor práce detailněji popsal v následujících kapitolách.

4.8.1 Just in Time (JIT)

Koncept byl vyvinut 60. letech minulého století automobilovou společností Toyota. V současné době je využívána po celém světě, a to nejen ve společnostech napojených na automobilový průmysl. Just-in-Time se zaměřuje na uspokojení potřeb výroby nebo distribučního řetězce dodáváním potřebného materiálu nebo zboží v přesně dohodnutých termínech. Dodávky jsou malé a probíhají v co nejkratších intervalech, někdy i několikrát denně, aby se minimalizovalo množství uloženého zboží (Toušek, 2016).

4.8.2 Kanban

Další logistická technologie, která má své kořeny v Japonsku, konkrétně ve firmě Toyota. KANBAN je technologie řízení výroby, která využívá samořídící regulační okruhy. Tyto okruhy se skládají z dodávajících a odebírajících článků v rámci výrobních procesů. Jednotlivé procesy jsou propojeny a na konci vytvářejí finální produkt, který je určen k prodeji zákazníkovi (Toušek, 2016).

4.9 Informační technologie v zásobování

Informační technologie jsou dnes nezbytnou součástí logistických procesů. Podniky se snaží minimalizovat náklady a eliminovat plýtvání, proto využívají automatizaci skladování, výroby a zásobování. Automatizace umožňuje snížení objemu materiálu ve výrobě a ovlivňuje držený kapitál v zásobách. Přínosy automatizace jsou plynulý chod výroby, eliminace prostoje z nedostatku materiálu a zvýšení flexibility výroby. Úspory jsou také v lidském faktoru, kde se zaměřují na přidanou hodnotu výrobků a eliminaci lidských nedostatků a chyb při zásobování (Toman, 2018).

4.9.1 1D, 2D a 3D kódy

Technologie čárových kódů se využívá ve skladování k usnadnění sledování a správy zásob. Skladovací jednotky a produkty jsou označeny unikátními čárovými kódy, které umožňují rychlé a přesné načítání pomocí čteček kódů. Tímto způsobem lze snadno monitorovat pohyb zásob,

usnadnit inventuru a minimalizovat chyby při expedici a přijímání zboží. Díky technologii čárových kódů mohou skladové systémy efektivněji fungovat a zvyšovat produktivitu skladovacích operací.

- **1D kódy** – jedná se o lineární kód, který je tvořen tištěnými paralelními pruhy přesně dané šířky a nepotištěnými mezerami. Nejznámější zástupce 1D kódů je EAN-13. Tento kód je možné spatřit v obchodech (Šoustek, 2012).
- **2D kódy** – jsou komplexnější než 1D kódy. V současnosti se lze setkat s kódy ve tvaru čtverce, které patří do skupiny tzv. maticových kódů. Nejčastěji momentálně využívaným 2D kódem je QR, který byl vyvinut ve firmě Toyota a byl určen pro výrobu vozidel (Šoustek, 2012).
- **3D kódy** – fungují na stejném principu jako 2D kódy. Rozdíl mezi nimi je ve využívání hloubkových rozdílů jednotlivých materiálů namísto reflexe bílé a černé barvy (Jurová 2016).

4.9.2 Skenery

Laserové skenery jsou důležitým prvkem v logistice, kde jsou využívány k rychlému a přesnému načítání čárových kódů na zásobách a produktech. Tato zařízení umožňují operátorům snadno identifikovat a sledovat zboží v reálném čase, což zlepšuje správu skladových zásob a minimalizuje chyby. Laserové skenery také umožňují automatizaci procesu příjmu zboží, expedice a inventury, což vede k efektivnějšímu a spolehlivějšímu provozu skladu. Díky nim mohou logistické operace fungovat plynuleji a optimalizovat tok zboží v rámci dodavatelského řetězce. Optické technologie používané v různých skenerech jsou v různých zařízeních od různých svítlen až po kamery. Avšak optickou technologii využívá 6 základních typů skenerů:

- **Kontaktní tužkový skener** – jedná se o malý a levný snímač. Světlo je zaostřeno na špičce snímače. Při čtení kódu musí být snímač v kontaktu se snímaným kódem. Pokud je kód na nerovném nebo špatně přístupném místě, čtení kódu se stává obtížnějším. (Costa, 2021).
- **Aktivní bezkontaktní skener** – běžně používaný typ snímače. Může být stabilně zabudovaný nebo může být mobilní. Při dostatečné velikosti kódu je zařízení schopno ho přečíst na několik metrů. Mobilní snímač obsahuje velmi citlivé pohyblivé části, kvůli čemuž by se s ním mělo zacházet co nejšetrněji (Costa, 2021).

- **Pasivní bezkontaktní skener** – tyto snímače, často založené na technologiích jako je laser nebo RFID (Radio Frequency Identification), umožňují bezproblémový sběr dat bez nutnosti fyzické interakce se zbožím. Laserové skenery využívají paprsky světla ke snímání čárových kódů nebo QR kódů na skladových položkách. Jsou takto označovány proto, že aktivně nevysílají žádnou formu energie nebo signálu, aby interagovaly se snímanými objekty (He, 2023).
- **Mobilní počítačové skenery** – jsou často mylně považovány za ruční skenery. Kombinují funkce přenosného skeneru a počítače. Umožňují tak pracovníkům skenovat potřebné položky a přistupovat k důležitým informacím, kdekoliv v dosahu signálu skeneru. Přestože tvarem připomínají mnoho ručních skenerů, obsahují mobilní počítačové skenery malou klávesnici a obrazovku, která jim umožňuje práci s daty bez potřeby dalšího zařízení. Také jejich výpočetní výkon je mnohem větší než u klasických ručních skenerů. Většina z nich dokáže také ukládat data do vnitřní paměti nebo komunikovat přes Wi-Fi, WLAN či mobilní datové služby (Costa, 2021).
- **Skenery čárových kódů ve stylu tabletů a chytrých telefonů** – jedná se o zařízení, která se podobají běžným tabletům nebo chytrým telefonům. Pracovníci je často mohou využívat bez mnohahodinového zaškolování. Mohou používat známé operační systémy jako Windows, Android, iOS. Tento typ skenerů je používán spíše jako kamerové skenery. Připojené počítače poskytují dostatečný výpočetní výkon a přívětivé uživatelské rozhraní pro širokou škálu aplikací (Costa, 2021).
- **Nositelné skenery čárových skenerů** – kombinují mobilitu ručních skenerů s pohodlím, které poskytují pevné skenery v podobě handsfree. Mohou mít podobu jednoduchých skenerů point – and – shoot (čtečka a spoušť), nebo mohou obsahovat další připojená zařízení (klávesnice, procesory, displeje a další). Nejčastěji používaná nositelná zařízení využívají technologii Bluetooth ke komunikaci s větším počtem zařízení a systémem. Jsou obvykle připevněna k ruce, zápěstí, prstu nebo paži uživatele, často pomocí suchých zipů. Mohou ale také zahrnovat zařízení na hlavě s optickými displeji a audio funkcemi. Tím jsou ruce pracovníků volné, což šetří čas odkládáním skenerů. Zároveň je tím předcházeno nežádoucím otřesům, které by mohly poškodit citlivé čtecí zařízení (Costa, 2021).

5 Výroba a výrobní proces

Výroba je proces transformace surovin a materiálů na hotové výrobky nebo zboží. Tento proces obvykle zahrnuje několik kroků, včetně návrhu, zpracování, montáže, kontrol a balení výrobků. Cílem výroby je vytvořit kvalitní výrobky, které budou splňovat požadavky zákazníků (Schey, 2000).

Výrobní proces se skládá ze tří částí. Nejprve je nutné vyrobit základní díly (např. pomocí obrábění) – jedná se o tzv. předvýrobu. Poté je na řadě výroba základních sestav – tzv. předmontáž. Nakonec se finální výrobky musí dohotovit v tzv. montáži (Tomek a Vávrová, 2007).

5.1 Členění výroby

Výrobu je možné členit podle několika hledisek. Nejčastěji se za hledisko považuje četnost opakování produktu – tedy počet vyráběných druhů výrobků.

5.1.1 Kusová výroba

Při kusové výrobě se vytváří velké množství druhů v malém počtu kusů. Zpravidla je využívána v nepravidelném časovém horizontu, nebo s výraznými výkyvy v čase. Vyrábí se individuální produkt zpravidla na základě individuální zákaznické zakázky. V tomto typu výroby se využívají univerzální stroje a jsou kladeny vysoké požadavky na kvalifikaci zaměstnanců. Příkladem je výroba prototypů, velkostrojů nebo stavba lodí. Hlavní výhodou je jednoduchá opravitelnost chyb s minimálními ztrátami v porovnání s ostatními typy výroby. Problémem je složitá předpověditelnost požadavků, dlouhé dodací lhůty a nemožnost plánování (Tomek a Vávrová, 2007).

5.1.2 Sériová výroba

V sériové výrobě se vyrábí velké množství stejných produktů – v intervalu 10 kusů až 1 milion kusů. Pro tyto výrobky se používají standardizované díly a součástky. V sériové výrobě je běžně využívána automatizace s využitím robotů. Sériová výroba je běžně známa z automobilového průmyslu. – na připraveném výrobním zařízení se vyrobí omezený počet stejných výrobků. Benefitem je flexibilita strojů, které jsou využitelné pro různé série, robotizace výrazně snižuje potřebu

monotónní ruční práce a díky sériové výrobě dochází i k minimalizaci odpadů. Výraznou nevýhodou sériové výroby jsou vysoké pořizovací náklady, obtížné zavádění provozu, nebo závislost na plánování. Plánování se musí zaměřit na několik aspektů: velikost zakázky, výrobní dávky, termíny a zásoby na meziskladech a rizika (Synek, 2006).

5.1.3 Předsériová výroba

Předsériová výroba je klíčovou fází mezi vývojem prototypu a sériovou výrobou. Zahrnuje výrobu většího množství produktů v podmínkách co nejvíce se blížících sériové výrobě.

Cílem předsériové výroby je:

- Optimalizace procesů a sekvencí: Vyladění výrobních kroků a nalezení nejefektivnějšího způsobu výroby.
- Identifikace problémů: Odhalení a řešení technických i logistických překážek v rané fázi.
- Školení personálu: Seznámení pracovníků s novými produkty a výrobními postupy.
- Testování: Ověření funkčnosti a kvality produktů v reálných podmínkách.

Předsériová výroba se obvykle realizuje na stejných linkách jako sériová výroba, ale s omezenou dostupností sériových nástrojů. V některých odvětvích, jako je automobilový průmysl, existují i samostatné pilotní linky pro předsériovou výrobu.

Po úspěšné předsériové výrobě následuje pilotní série, která značí zahájení sériové výroby s prvními produkty určenými pro zákazníky (Item, 2024)

5.1.4 Hromadná výroba

Produkuje masové množství jednoho výrobku, nebo velmi omezeného množství výrobků. Je časově omezená. Pro hromadnou výrobu je typický vysoký stupeň mechanizace a automatizace, běžný je nízký podíl ruční práce. Nese mnoho výhod, ať už jednoduchou údržbu a úpravu strojů z důvodů specializace na jeden produkt, standardizaci každého dílu nebo velké množství potenciálních subdodavatelů. Naopak mezi nevýhody patří neflexibilita výroby a monotónní práce, která nese výzvu pro udržení kvalifikovaných pracovníků (Tomek a Vávrová, 2007).

Tabulka 1 rozděluje všechny tři druhy výroby dle vybraných ukazatelů. Tabulka shrnuje základní charakteristiky výroby kusové, sériové a hromadné.

Tabulka 1 Porovnání druhů výroby dle ukazatelů

	Kusová výroba	Sériová výroba	Hromadná výroba
Počet druhů výrobku	stovky	desítky	jednotky
Množství kusů jednoho druhu za rok	desítky	stovky – tisíce	desetitisíce
Opakování výroby výrobku téhož druhu	nepravidelné/žádné	pravidelné (zpravidla měsíce)	nepřetržitá výroba (měsíce – roky)
Uspořádání dílen	technologické, výjimečně předmětné	předmětné, výjimečně technologické	předmětné
Výrobní a dopravní zařízení	univerzální, unikátní	univerzální, některé součásti na linkách	specializované výrobní linky
Kvalifikace dělníků	multikvalifikovanost	dobrá	nízká (jen zaučení)
Průměrná doba výroby	měsíc – rok	týden – měsíc	den – týden
Specializace pracovišť	malá	částečná	úplná
Možnost změny výrobního programu	snadná	obtížná	velmi obtížná
Plánování a řízení	náročné	středně obtížné	snadné
Využití výrobního zařízení	nízké	dobré	vysoké

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Nezbedová, 2018, s. 19)

6 Metodika získání dat

Analýza stávajícího stavu procesu ve firmě Škoda Auto, a.s. byla zpracována na základě vlastního pozorování aktuálního procesu, dále na základě reprodukováných zkušeností pracovníků logistiky, ale především na základě kvalitativních dat získaných z polostrukturovaných rozhovorů.

V této kapitole autor práce vysvětluje proces výběru respondentů a hlavní rozdíly mezi kvalitativním a kvantitativním výzkumem. Oba přístupy mají své vlastní metody, techniky a aplikace v různých oblastech výzkumu.

6.1 Úsudkový výběr

Na počátku sběru dat od respondentů je třeba provést jejich výběr. Jedna z metod se nazývá úsudkový výběr. Úsudkový výběr je proces výběru vzorku neb o skupiny jedinců na základě subjektivního úsudku nebo osobních preferencí, namísto použití náhodného výběru či systematického postupu. Tento přístup může zavádět zkreslení do výsledků výzkumu, protože není založen na objektivních kritériích (Kozel, 2006)

6.2 Kvalitativní versus kvantitativní výzkum

Pro odlišení kvantitativního a kvalitativního výzkumu používají někteří autoři odlišení na základě použitých metod. Zjednodušeně lze říci, že nástrojem pro sběr dat v kvantitativním výzkumu je dotazník. Naopak v kvalitativním výzkumu se pro sběr dat využívá rozhovor. Takové zjednodušení poukazuje na odlišnosti v obou metodologických přístupech a například rozhovor lze bez problému využít v obou typech výzkumů. Tazatel si však musí dát záležet na účelu a jeho podobě. Hlavním cílem hloubkového a polostrukturovaného rozhovoru je získat podrobné a souhrnné informace o zkoumané problematice – tím se vyznačuje kvalitativní přístup. Na druhé straně se nachází kvantitativní přístup, který všem respondentům má za úkol položit sérii identických otázek, které se navíc všem položí ve stejném pořadí v podobě standardizovaného strukturovaného rozhovoru (Švaříček a Šedřová, 2014)

6.3 Hlubkový rozhovor

Sběr dat formou rozhovoru je nejčastěji volenou metodou kvalitativního výzkumu. Pro jeho označení se používá pojem hlubkový rozhovor, který je možné definovat jako nestandardizované dotazování vedené nejčastěji mezi jedním tazatelem a jedním respondentem. Respondentovi je položena série otevřených otázek, které mají za cíl zjistit co nejvíce informací. Za pomoci hlubkových rozhovorů jsou tázáni členové konkrétního prostředí či speciální sociální skupiny. Zmíněné otevřené otázky pomáhají tazatelům pochopit pohledy ostatních lidí na danou problematiku, aniž by jejich odpovědi byly omezeny konkrétními položkami, jež by byly umístěny v dotazníku. Podstatou hlubkového rozhovoru je zachycení výpovědí a slov, v co nejvíce přirozené podobě, která je jedním ze základních principů kvalitativního výzkumu. Hlubkový rozhovor se dle (Švaříček a Šedová, 2014) dělí na dva základní typy nestrukturovaný a polostrukturovaný rozhovor:

6.3.1 Nestrukturovaný rozhovor

Nestrukturovaný rozhovor má podobu běžné konverzace. Tazatel nemá dopředu připravený seznam otázek k daným tématům a ptá se dotazovaných na základě přirozených interakcí. Je určen pro výzkumný design, kdy tazatel tráví většinu času v terénu a využívá možností k příležitostným konverzacím. V některých případech dostane tazatel na otázku stručnou odpověď, v opačných případech dostane rozsáhlou odpověď v podobě dlouhého rozhovoru (Novotná et. al., 2020)

6.3.2 Polostrukturovaný rozhovor

Polostrukturovaný rozhovor je kvalitativní metoda sběru dat, která kombinuje prvky strukturovaného a nestrukturovaného rozhovoru. V průběhu polostrukturovaného rozhovoru má tazatel připravený základní rámec otázek, kterými se chce při rozhovoru dostat k potřebným informacím. Nicméně tento rámec není tak přísný jako u strukturovaného rozhovoru a umožňuje tazateli flexibilitu v průběhu získávání dat. Rozhovor je možné doplnit o tzv. sondážní otázky – otázky, které rozvinou rozhovor více do hloubky. Flexibilita a sondážní otázky umožňují získat hlubší a bohatší informace od respondentů než u striktně strukturovaného rozhovoru. Zároveň je možné rozhovor na určité úrovni řídit. Rozhovor je tak veden v konverzačním typu. Díky tomu tazatel získá cenné informace z vlastních zkušeností účastníků rozhovoru (Miovský, 2006).

Průběh rozhovoru by měl pro lepší zachování doslovných odpovědí zaznamenán na diktafon. S jeho pomocí lze zachytit i neverbální projevy dotazovaných. Tazatel musí v tomto kvalitativním přístupu brát zřetel i na nejazykové projevy v řeči. Mohou to být různá přeřeknutí, dlouhé odmlčení dotazovaného při přemýšlení či zkomolení výrazů, aby byla dodržena kvalita dat. Před samotným zahájením by měl tazatel získat dva souhlasy. Jeden s rozhovorem a druhý s nahráváním. Přepsání rozhovoru je po jeho provedení nutné, neboť konečným zdrojem pro analýzu je zmíněná transkripce, zároveň je dosaženo jisté úrovně anonymizace (Švaříček a Šedová, 2014).

7 Představení společnosti Škoda Auto, a.s.

Tato kapitola se bude věnovat historii automobilky Škoda Auto, a.s. Představí významné milníky v historii značky od počátků v roce 1895 až po současnost. Budou vyzdvíženy klíčové modely, úspěchy a výzvy, kterým automobilka Škoda Auto, a.s. v průběhu let čelila. Také se zaměří na vliv politických a ekonomických událostí na vývoj automobilky a jak se Škoda Auto, a.s. stala jedním z nejúspěšnějších výrobců automobilů v Evropě. Společnost aktuálně provozuje tři výrobní závody v České republice. Konkrétně se jedná o závody Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí. Třetí jmenovaný závod, avšak vyrábí jen dvouspojkové převodovky DQ200. Za hranicemi České republiky má Škoda Auto, a.s. výrobní závody dále v Bratislavě (Slovensko), Solmonovo (Ukrajina), Púne a Aurangábád (obojí Indie), I čeng, Nan-ťing, Ning-po a Čchang-ša (všechny 4 Čína) (Intranet firmy Škoda Auto, a.s. Škoda Space, 2024).

7.1 Historie firmy Škoda Auto, a.s.

Společnost Škoda Auto, a.s. byla založena v roce 1895 dvěma pány, Václavem Laurinem a Václavem Klementem. Tak se stalo poté, co si Václav Laurin stěžoval na bídnu kvalitu svého bicyklu značky Germania. Nejdříve si své kolo sám spravuje, ale po spojení s Václavem Klementem si zakládají svůj vlastní podnik v Mladá Boleslavi na výrobu bicyklů pod jménem Laurin & Klement. V roce 1899 přichází značka s novým produktem, a to s motocyklem Slavia typ B. Firma se tak stala první motocyklovou továrnou v Rakousku-Uhersku a Německu. Po závodních úspěších v kategorii motocyklů přichází podnik se stále populárnější novinkou, automobilem Laurin & Klement A. Díky tomuto vozu, který je velice populární se firma mění na akciovou společnost. Během první světové války se firma přeorientovala na válečnou výrobu. Nicméně poválečné období už tak úspěšné nebylo. Obchodní vztahy byly zpřetrhány, vzniklo několik nových trhů, a i přesto vývoz, který tvořil 30% výroby, slábl. Firma dokonce začala prohrávat boj s pražskými konkurenty Tatra a Praga. Vozy Laurin & Klement, se zastaralou konstrukcí a malosériovou výrobou, nemohly obstát proti konkurentům z Prahy. Poslední kapkou byl rozsáhlý požár v roce 1924, který zničil podstatnou část technologie. A přestože byla výroba za 3 měsíce obnovena, firma se nacházela v existenční tísní. Proto bylo rozhodnuto o fúzi automobilky Laurin & Klement se strojírenským závodem Akciová společnost, dříve Škodovy závody v Plzni. Po fúzi přichází firma v roce 1933 s novým vozem už pod novým jménem, a to konkrétně Škoda 420. I přes zastaralou konstrukci se vůz stal velice populárním. Měl výborné jízdní vlastnosti, byl levný na výrobu, ale hlavně byl levný i pro zákazníky.

Právě díky oblibě mezi lidmi získal tento vůz přezdívku Popular. Před druhou světovou válkou byly v Boleslavi vyrobeny ještě modely Škoda Superb, Škoda Rapid a Škoda Favorit.

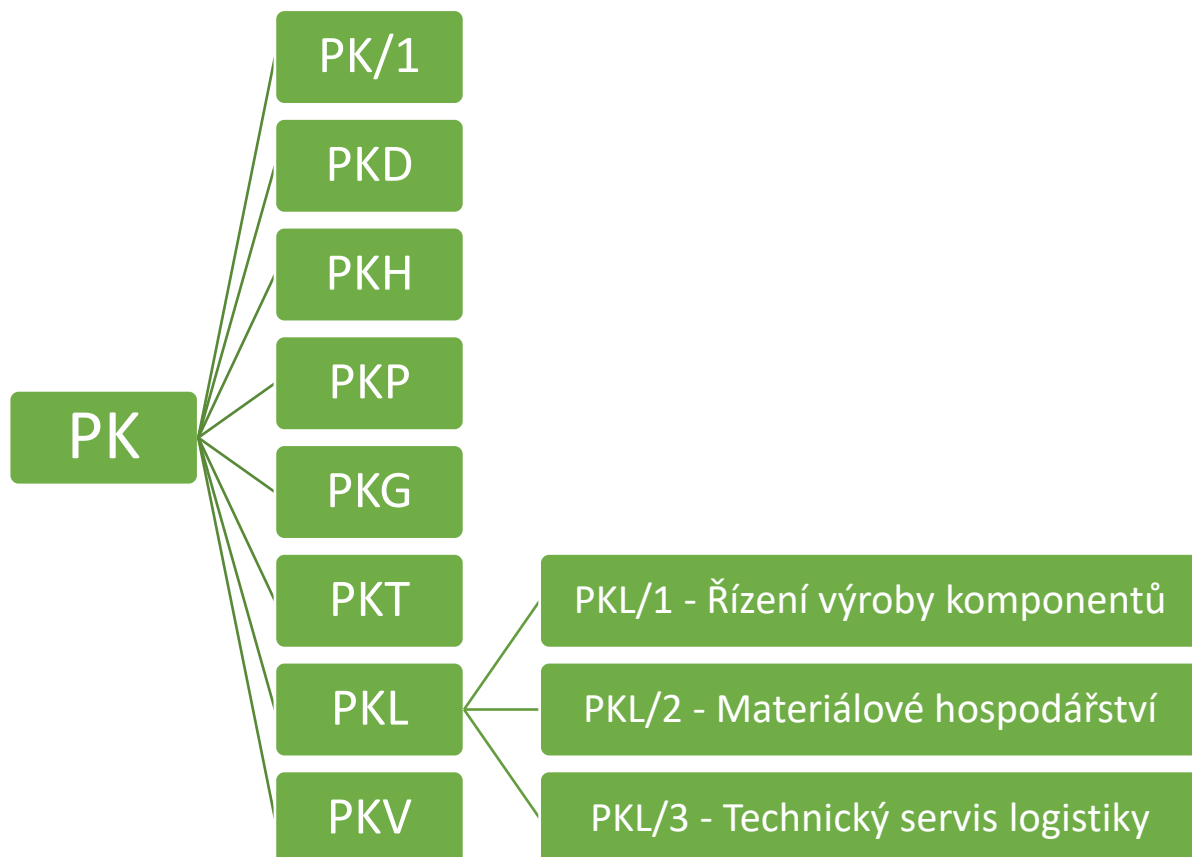
Během druhé světové války se staly mladoboleslavské závody součástí koncernu Hermann-Göring-Werke a soustředily se na výrobu terénních vozů a částí zbraňových systémů. Po skončení druhé světové války byla automobilka přeměněna na AZNP – Automobilové závody, národní podnik. Zprvu byly v Boleslavi vyráběny kvalitní a konkurenceschopné vozy, ale postupem času kvůli omezení styku se západem jsou vozy kvůli chybějícím moderním technologiím zastaralé a nemohou konkurovat vozům na západních trzích. Proto byly prodávány převážně v zemích východního bloku. Po sametové revoluci bylo rozhodnuto o vstupu zahraničního partnera, bez kterého by automobilka do zajista zanikla. V soutěži, do které se přihlásilo 24 zájemců, zvítězila automobilka Volkswagen. Spojení proběhlo 16. dubna 1991, kdy se změnil název na Škoda, automobilová akciová společnost (Škoda Auto, a.s., 2022).

7.2 Budoucnost Škoda Auto, a.s.

Škoda Auto, a.s. vidí budoucnost v elektrifikaci. Proto v roce 2019 firma přišla s prvním vozem poháněným s elektrickým pohonem. Jednalo se o vůz CITIGO, které vzniklo úpravou z klasické verze se spalovacím motorem. Zároveň se ve stejném roce začal vyrábět vůz Škoda Superb PHEV. Jednalo se o Plug-in hybrid. Tedy vůz, který mohl být nabíjen z klasické zásuvky a čistě na elektřinu mohl urazit kolem 60 kilometrů. Zároveň byl vybaven klasickým spalovacím motorem, který se automaticky sepnul po překročení určité rychlosti nebo nízkého napětí v hybridní baterii. Opravdová elektrická revoluce přišla v roce 2020, kdy byl představen koncept VISION E. První plně elektrické SUV vyvinuté bylo vyvíjeno od samého začátku jako elektrické. Následovalo představení sériového vozu Enyaq, který se stal prvním elektrickým SUV v historii značky. Do roku 2026 bude ve firemním portfoliu 6 čistě elektrických modelů, ve kterých budou použity obnovitelné zdroje, recyklované a recyklovatelné materiály. Jako poslední byl představen malý městský crossover Škoda Epiq. Zároveň byl ve voze poprvé použit nový designový jazyk značky, konkrétně jazyk Modern Solid (Škoda Auto, a.s., 2023).

7.3 Organizační struktura Škoda Auto, a.s.

Škoda Auto, a.s. je akciová společnost s jediným akcionářem, kterým je VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S.A. Organizační struktura společnosti je rozdělena do sedmi oblastí. V čele každé oblasti stojí člen představenstva. Pro tuto práci je důležitá oblast P – Výroba a logistika, konkrétně oblast PK – Výroba komponentů. Organizační struktura oblasti PK je zobrazena na Obrázek 8.



Obrázek 8 Organizační struktura oblasti PK

Zdroj: Vlastní zpracování

7.3.1 Logistika výroby komponentů (PKL)

Pro potřeby práce je nutné představit útvar PKL. Tento útvar zajišťuje veškeré logistické činnosti spojené s plánováním, díky kterému probíhá plynulá výroba v řádných termínech, kvalitě a potřebách odpovídajících dodávkám interních a externích zákazníků.

Útvar se zaměřuje na činnosti spojené s:

- Plánování a řízení výroby agregátů
- Materiálové hospodářství a doprava
- Dodávky koncernovým zákazníkům

Součástí útvaru je oddělení **PKL/1 – Řízení výroby komponentů**, ve kterém byla diplomová práce realizována. Hlavní pracovní náplní oddělení je plánování výroby motorů, převodovek, náprav a hutních komponentů, pro potřeby firmy Škoda Auto, a.s., koncernového a externího zákazníka. Dále oddělení zabezpečuje dispečerské řízení výrobního programu, jehož cílem je zajištění plynulého toku výroby. Oddělení se dále zaměřuje na další činnosti:

- Plánování výroby montážních linek motorů a převodovek
- Plánování výroby dílů a metalurgických polotovarů
- Plánování a řízení montážních linek náprav
- Evidence (monitoring výroby)
- Plánování výroby náhradních dílů
- Řízení náběhu nových produktů

8 Analýza stávajícího stavu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů

Během pracovní stáže ve firmě Škoda Auto, a.s. autor práce provedl sérii pozorování stávajícího stavu procesu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů při kterém byly odhaleny určité nedostatky. Součástí analýzy jsou polostrukturované rozhovory vedené s pracovníky předsériové logistiky, kteří jsou jeho součástí.

8.1 Předésriové díly

Předsériovými díly jsou v praxi chápány díly, které jsou určené pro montáž do předsériových vozů. Vozy procházejí pevnostními zkouškami, dlouhodobými i nárazovými jízdními zkouškami a ověřuje se funkčnost elektroniky. Předsériové díly se mohou lišit oproti sériovým dílům jen minimálně např. složením materiálu. Není nutné dělat rozdíly v manipulaci mezi předsériovým a sériovým dílem.

8.2 Vlastní pozorování

Autor práce při popisu aktuálního stavu procesu použil vlastní názvy interních skladů kvůli anonymizaci dat.

8.2.1 Objednání

Příprava a následná výroba vysokonapěťových předsériových baterií je poměrně komplexní proces, který zaměstnává několik oddělení ve firmě. Na začátku tohoto procesu stojí oddělení plánování, které obdrží objednávku na konkrétní typ baterie, počet kusů a pro jakého zákazníka se baterie budou vyrábět. Jednotlivé baterie se následně pomocí kusovníku „rozpadnou“ na jednotlivé díly. Rozpad je možné si představit jako seznam se všemi potřebnými díly a přesnými počty daných dílů. Dále kompletní objednávku, se všemi potřebnými informacemi, obdrží pracovník předsériové logistiky, který se může dále soustředit na přípravu dílů k výrobě baterií.

8.2.2 Kontrola dostupnosti dílů

Pracovník předsériové logistiky se po obdržení objednávky přesune do skladu S1. Jedná se o sklad, ve kterém jsou uskladněny předsériové díly pro vysokonapěťové baterie. První věc, kterou je nutné při přípravě dílů udělat, je kontrola dílů na skladě. Pracovník předsériové logistiky ve skladu S1 zkontroluje množství, jak dílů velkoobjemových, tak dílů maloobjemových. V případě nedostatku dílů na skladě pracovník předsériové logistiky vystaví objednávací požadavek, který má za úkol zajistit přesun dílů ze skladu S2 (centrální sklad) pro předsériové díly – do skladu S1. Objednávací požadavek tvoří jednoduchá tabulka v excelu, kterou pracovník předsériové logistiky musí vyplnit a opatřit digitálním podpisem. Toto všechno však může udělat až po kontrole dílů, které má na přiřazené skladovací ploše. Jedná se o nadbytečný pohyb ze strany pracovníka předsériové logistiky, neboť musí dojít ze své kanceláře ke svému přiřazenému skladu, zkontrolovat materiál, dojít zpátky do kanceláře, vyplnit objednávku a po přesunutí materiálu jít opět na sklad. Přesun materiálu po závodě Škoda probíhá pomocí milkrunu. Materiál je vyložen z nákladního vozu a složen na přijímací plochu. Pracovník skladu S1 převezme potřebné dokumenty a materiál přijme do skladu S1. Po příjmu je materiálu přidělena skladovací pozice. Po přidělení skladovací pozice pracovník skladu vytiskne C-závěsku a umístí ji na konkrétní paletu. V posledním kroku obsluha vysokozdvizného vozíku načte C-závěsku skenerem a zaveze materiál na systémem přiřazenou skladovací pozici v regálovém skladu.

8.2.3 C-závěska

C-závěska je interní dokument, který je konkrétně ve firmě Škoda Auto, a.s. používán jako nosič informací. Obsahuje číslo dílu, množství, v jakém skladu se nachází, dodavatele a jelikož je C-závěska tisknuta až po systémovém zaskladnění dílu, je na závěsce uvedena také skladová pozice. Při jakékoliv změně se musí stará závěska nahradit aktualizovanou, a to i v případě, že je odebrán i jediný kus – například jeden kus šroubku. Pro potřeby odepisování dílů je závěska rozdělena na dvě poloviny. V případě potřeby může skladník spodní polovinu odtrhnout, díl systémově odepsat a aktualizovanou závěsku umístit na místo závěsky odtržené. Toto řešení předchází situacím, kdy by na paletě nebyla umístěna závěska a materiál by mohl být lehce zaměněn. Tisk závěsky probíhá naspeciální laserové tiskárně, která pro provoz vyžaduje jen elektřinu a papír určený pro tisk C-závěsek. Tato technologie tisku umožňuje rychle a levně tisknout bez nutnosti častého servisu (výměna toneru).

8.2.4 Příprava dílů

Pokud má pracovník předsériové logistiky všechny díly na skladě, může začít samotná příprava dílů pro výrobu. Díly jsou na paletách umístěny v KLT (manipulační jednotka na menší díly). Každé KLT je opatřeno vlastní dodavatelskou závěskou a celá paleta je opatřena interní C-závěskou. Pracovník předsériové logistiky odebere potřebný počet KLT, umístí je na manipulační vozík a odtrhne spodní polovinu C-závěsky. Na odtrženou polovinu napíše přesný počet odebraných kusů a tento krok opakuje u každého typu dílu, který je zaskladněn stejným způsobem. Na konci přípravy tak vznikají situace, kdy má u sebe pracovník předsériové logistiky například 60 útržků. Pokud je materiál zaskladněn v kartónových krabicích je nutné materiál přemístit do plastového KLT. Způsob odepisování je stejné jako u nepřebalovaného materiálu. Závěska je odtržena, je na ní napsán odebraný počet dílů a C-závěska je uschována na pozdější odpis. Po připravení poslední položky na seznamu pracovník předsériové logistiky vezme uschované útržky C-závěsek, vyhledá kancelář pracovníků skladu, ze kterého byl materiál odebírán, a předá mu zmíněné útržky. Pracovník skladu pomocí logistického skladovacího systému odepíše všechny materiál, který je uveden na závěškách. Odepsáním – tzv. do výroby, se sníží kusový stav materiálu na skladě. Po aktualizování stavu jsou vytištěny nové závěsky, které si vezme pracovník předsériové logistiky a nahradí jimi závěsky, které byly odtrženy. Posledním krokem je rozvoz materiálu k montážní lince. Tím je proces přípravy kompletní. Pro lepší orientaci je celý proces přípravy dílů zobrazuje Obrázek 9.



Obrázek 9 Grafické znázornění aktuálního procesu

Zdroj: Vlastní zpracování

8.2.5 Slabá místa procesu

Aktuálně nastavený proces dává šanci vzniku situacím, které jsou nežádoucí. Při odebírání více druhů materiálu se útržky C-závěsek hromadí u pracovníka předsériové logistiky, který je často pracovníčně vytížen. Kvůli velkému pracovnímu vytížení nepředá útržky pracovníkovi skladu, který následně nemůže odepsat odebraný materiál. Vzniká tak situace, kdy je ve skladu materiál se špatným kusovým stavem. Což může vést až k situaci, kdy počet kusů materiálu klesne ve skladu

na nulu, ale v systému je stále uvedeno, že je několik kusů stále skladem. I přesto, že poslední zmíněná situace ještě nenastala, není jisté, že v budoucnu nenastane. Proto je nutné optimalizovat stávající proces tak, aby se podobným situacím předešlo. Nemluvě o poměrně velké spotřebě papírů, potřebných k tištění C-závěsek. Další slabé místo autor spatřuje v podobě objednání dílů.

Jelikož je nutné v počítači vyplnit tabulku, která je opatřena podpisem a následně odeslána do skladu S2, není to vhodné řešení průmyslu 4.0. Tabulka je totiž v cílovém skladu vytištěna a pracovníci si na vytištěné tabulce odškrtačují položky, které připravili pro přesun do skladu S1.

8.3 Polostrukturované rozhovory

Pro analýzu současné podoby procesu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů autor práce provedl polostrukturované rozhovory vysvětlené v kapitole 6.3.2. Na základě kvalitativních dat získaných ze zmíněných rozhovorů bude navržena změna procesu, jejíž hlavním cílem je úspora času pracovníků skladu, materiálu a zefektivnění celého procesu.

Pro dosažení nejlepších odpovědí byly polostrukturované rozhovory vedeny ve formě dialogu. Rozhovor byl s každým respondentem veden separátně – byl přítomen jen respondent a tazatel. Výhodou tohoto řešení bylo zabránění ovlivnění ze stran respondentů a zároveň tím byla zajištěna jistá úroveň anonymity. Před začátkem rozhovorů tazatel (autor práce) sestavil schéma otázek, které zobrazuje Tabulka 2. Důraz byl kladen především na zodpovězení všech otázek, nikoli na jejich přesné pořadí. Otázky mohly být v průběhu rozhovoru doplněny o jakoukoliv jinou otázku ze strany respondentů. V případě potřeby byly rozhovory tazatelem rozšířeny o sondážní otázky, aby byly odpovědi respondentů zcela pochopeny.

Celkem proběhly tři polostrukturované rozhovory. Ve všech případech byla forma stejná – osobní setkání tazatele a respondenta. Průměrná doba trvání rozhovoru se pohybovala okolo 45 minut. První rozhovor byl veden nejdéle. Byly během něj i mírně upraveny formulace některých otázek, aby byly srozumitelnější i pro ostatní respondenty. Jednotlivé rozhovory byly nahrávány na diktafon a dále přepsány do textové podoby.

Pro snazší analýzu a lepší orientaci bylo využito otevřeného kódování. Data (odpovědi) z tohoto kvalitativního výzkumu byla zaznamenána do jednoduchých tabulek, které obsahují kódy. Za kód je považováno slovo, nebo krátká fráze. Autor tak předešel možné manipulaci s daty, která by

pramenila z jeho velmi dobré znalosti stávajícího stavu. Dále byly odpovědi barevně odděleny pro snazší vyvození závěru. Tento způsob doporučuje (Pančocha, 2010).

Tabulka 2 Schéma polostrukturovaného rozhovoru pro analýzu původní podoby procesu

Úvodní otázky	
1	Mohl bych Vás poprosit o krátké představení např. pozice ve Škoda Auto, a.s., čím se zabýváte?
2	Jak dlouho se pohybujete v předsériové logistice?
Jádro	
3	Znáte proces naskladňování a vyskladňování předsériových dílů ve Vám přiřazeném skladu?
4	Popište prosím stručně tento proces?
5	Dochází ve Vašich skladech k situacím, kdy jsou pracovníci skladu nadměrně vytíženi? Vnímáte to jako problém?
6	Znáte bezzávěskový koncept?
7	Znáte způsob odepisování dílů pomocí čtečky? Máte s ní osobní zkušenost?
8	Nyní Vám představím mnou navrhované řešení, prosím Vás o stručné zhodnocení.
9	Myslíte si, že by navrhované řešení přineslo úsporu času?
10	Pokud ne, odůvodněte prosím proč?
11	Myslíte si, že by navrhované řešení zabránilo situacím, kdy je na závěsce uveden nesprávný počet kusů?
12	Bylo by navrhované řešení možné aplikovat i v dalších předsériových skladech?
Závěr	
13	Myslíte si, že stávající situace vyžaduje změnu procesu?
14	Napadá Vás jiné řešení stávající situace, případně jaké?
15	Je ještě něco dalšího, co byste chtěl dodat?

Zdroj: Vlastní zpracování

8.4 Realizace polostrukturovaných rozhovorů

K určení respondentů byl proveden úsudkový výběr vysvětlený v kapitole 6.1, protože tento typ výběru umožňuje provést statistické zkoumání i při nízkém počtu respondentů. Autorem vybraný vzorek obsahoval respondenty, jejichž náplní práce je příprava dílů pro předsériovou výrobu komponentů. Respondenti přichází do styku se zkoumaným procesem na denní bázi. Všichni tři respondenti byli z oddělení PKL/1 představeného v kapitole 7.3.1.

Odborná literatura (Pančocha, 2010) doporučuje získaná data kódovat. Kód je slovo nebo krátká fráze, která nejlepším způsobem vyjadřuje hlavní charakteristiky textových dat. Data z transkriptu lze rozdělit do menších jednotek, což usnadňuje jejich analýzu. Po otevřeném kódování a kategorizaci dat následuje hledání vztahů mezi kategoriemi. Pro lepší porozumění je užitečné zobrazit souvislosti, shody a nejčastější odpovědi graficky a barevně.

Pro lepší orientaci byly v následujících třech tabulkách použity barvy. Tmavší zelená vyjadřuje pozitivní odpověď, světlejší zelená vyjadřuje neutrální odpověď a šedá barva vyjadřuje negativní odpověď.

Tabulka 3 Barevné označení odpovědí

Pozitivní
Neutrální
Negativní

Zdroj: Vlastní zpracování

Grafické znázornění odpovědí vyjadřuje Tabulka 4, Tabulka 5 a Tabulka 6.

Tabulka 4 Shrnutí úvodních otázek rozhovorů

Respondent	1	2	3
Komponenty	Baterie	Motory	Nápravy
Praxe	1,5 let	13 let	15

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 4 je patrné, že všichni tři respondenti pracují na pozicích v předsériové logistice již několik let. Ovšem každý z nich zajišťuje předsériové díly pro jiné komponenty. Rozdělení je následující:

- Respondent 1 zajišťuje přípravu dílů pro výrobu vysokonapěťových baterií do elektrických vozidel Škoda.
- Respondent 2 zajišťuje přípravu předsériových dílů pro výrobu předsériových motorů do vozidel Škoda

- Respondent 3 zajišťuje přípravu dílů pro výrobu předsériových náprav.

Příprava ve všech třech případech znamená zajištění potřebných dílů, které musí být následně dopraveny k montážní lince. Po umístění dílů na montážní linku jsou její pracovníci, kteří se starají o montáž konkrétních dílů, o jejich přítomnosti obeznámeni, aby nedošlo k záměně a díly byly správně namontovány.

Tabulka 5 Shrnutí hlavních otázek rozhovorů - 1. část

Respondent	1	2	3
Znalost procesu skladování	výborná	výborná	výborná
Shodnost procesu	unikátní	částečně totožný s respondentem 3	částečně totožný s respondentem 2
Vytíženost	vysoká	nízká	nízká
Problematičnost	ano	ne	nevýznamná
Vnímání stáv. situace	vyžaduje změnu	nevyžaduje změnu	nevyžaduje změnu

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 5 lze vyčíst následující fakta:

1. Všichni tři respondenti znají proces naskladňování a vyskladňování předsériových dílů na výbornou. Což plyne z faktu, že všichni tři respondenti pracují na pozicích v předsériové logistice již několik let.
2. U respondenta číslo 1 je proces přípravy dílů unikátní. Respondent 2 a respondent 3 se vyznačovali jistou shodou v oblasti přípravy předsériových dílů. V porovnání s respondentem 1 jsou jejich procesy přípravy zcela odlišné.
3. Vzhledem k počtu dílů, které se musejí před výrobou baterií připravit, odpověděl respondent číslo 1 na otázku ohledně vytíženosti skladníků kladně. Sklad, ve kterém se díly respondenta 1 nacházejí je značně vytížen. Jakékoliv další úkony na adresu skladníků odebírají čas k jejich vlastní náplni práce. Procesy přípravy u respondenta 2 a respondenta 3 nevyžadují skladníky, jako je to u procesu přípravy respondenta 1.
4. Respondent 1 vidí možnou problematichnost ve vytíženosti skladníku. Ti nejsou vždy k dispozici pro řešení odpisů dílů. Jejich nedostupnost opět pramení z vytížení skladovací plochy. Respondent 2 nevnímá žádný problém a respondent 3 nespatřuje zásadní problém, který by bylo nutné řešit.
5. Na otázku ohledně vnímání aktuální situace odpověděl respondent 1, že stávající proces vyžaduje změnu a situaci je nutné řešit. Respondent 2 a respondent 3 odpověděli totožně. Podle jejich zkušeností proces naskladňování a vyskladňování předsériových dílů pro motory a nápravy není nutné měnit. Aktuální proces je vyhovující.

Tabulka 6 Shrnutí hlavních otázek rozhovorů - 2. část

Respondent	1	2	3
Bezzávěskový koncept	zná výborně	nezná	zná částečně
Znalost čtečky zkušenost se čtečkou	zná + má zkušenost	nezná + nemá zkušenost	zná + nemá zkušenost
Obecné hodnocení navrhovaného řešení	kladné	záporně	neutrální
Úspora času	výrazná	záporná	mírná
Zamezení chybám	výrazné	nulové	nulové

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 6 lze vyčíst následující fakta:

1. U otázky ohledně znalosti bezzávěskového konceptu odpověděl respondent 1 kladně – koncept zná výborně. Respondent 2 o konceptu nevěděl a respondent 3 měl o konceptu povědomí, ale neznal jej podrobně.
2. Co se týče znalosti laserové čtečky, odpověděl respondent 1, že jí zná a má s ní dokonce osobní zkušenosti. Práce s ní mu tak není cizí. Respondent 2 čtečku nezná a nemá s ní žádné zkušenosti. Znalost čtečky v případě respondenta 3 je mírná, avšak respondent nemá se čtečkou žádné osobní zkušenosti.
3. V hodnocení navrhovaného řešení pro změnu procesu odpisu dílů se respondent 1 vyjádřil kladně a změnu by uvítal. Respondent 2 se k hodnocení vyjádřil záporně a respondent 3 hodnotil nové řešení mírně. V jeho případě by nově nastavený proces neznamenal žádné zásadní přínosy.
4. Nový způsob odepisování dílů by u respondenta 1 znamenal výraznou úsporu času. Díly by bylo možné odepsat ihned po odebrání ze skladovací pozice, čímž by se respondent 1 vyhnul nutnosti u sebe uchovávat odtržené C-závěsky. Odpadla by mu také povinnost lepit nově vytištěné C-závěsky zpátky na materiál, jež byl odebrán. Respondent 2 se k úspoře času vyjádřil záporně. Jelikož vychystává podstatně méně dílů při stavbě motorů než při stavbě baterií, znamenal by nový proces prodloužení doby pro vykonání pracovního úkonu. Obdobná situace panuje u respondenta 3. Záporně hodnocená úspora času plyne z odlišeného procesu přípravy dílů oproti přípravě dílů pro baterie.
5. Respondent 1 spatřuje v zavedení nového procesu velký potenciál a slibuje si od něj předcházení chybám, které se stávajícím procesem v jistých momentech nastanou. Jedná se především o nesprávný počet kusů na C-závěsce nebo že některý materiál není závěskou ani opatřen.

Co se týče poslední odpovědi na otázku „Bylo by navrhované řešení možné aplikovat i v jiných předsériových skladech?“ odpověděli respondenti různě. Respondent 2

odpověděl poměrně rázně, že nikoliv. Respondent 3 se k otázce vyjádřil neutrálně. Nejdříve vztáhl odpověď na svou pracovní pozici, na které se nový proces nevyplatí zavádět. Nicméně si dokáže představit jisté pracovní pozice, kde by nový proces vyskladňování našel uplatnění. Respondent 1 se vyjádřil kladně. Podle jeho slov by aktuální proces mohl být vylepšen, vzhledem k množství dílů, které je nutné připravit a množství závěsek, které u sebe musí poté uchovávat. Ačkoliv by se v případě respondenta 1 jednalo o úsporu času, samotný respondent uznal, že nově navrhovaný proces je možné aplikovat jen v případech s konkrétními podmínkami. Jedná se především o předsériová pracoviště, kde se pro stavbu komponent používá větší množství dílů. V případě již zaběhnutých výrobních procesů, jako je například výroba předsériových motorů a náprav, by se aplikace nového zařízení nevyplatila. U těchto komponent se v případě předsériové výroby myslí záměna konkrétních částí motorů či náprav. Může se jednat o úchytka kabelu či výměnu jiné drobné části. Nikdy se nejedná o zásadní změnu v konstrukčním řešení, které by vyžadovalo drastické navýšení počtu dílů, připravovaných v rámci přípravy na předsériovou výrobu.

Škoda Auto, a.s. je z hlediska předsériové výroby tzv. prvnasaditel. Standartní předsériová výroba je chápána jako výroba jednotek kusů, ale firma Škoda Auto, a.s. testuje výrobu nových typů MEB baterií i pro statní značky koncernu Volkswagen. Kvůli tomu jsou počty předsériových baterií výrazně vyšší a pohybují se tak v řádech několika desítek týdně, někdy dokonce počty vyrobených baterií přesahují jedno sto kusů s čímž je spojeno velké množství materiálu. Nově optimalizovaný proces by tak pomohl pracovníkovi předsériové logistiky s přípravou. Ve výsledku by měl více času na další pracovní záležitosti týkající se výroby předsériových baterií.

9 Návrh nového procesu

Po provedené analýze, která spočívala i v realizaci polostrukturovaných rozhovorů, autor práce objevil nejvhodnější prostor pro aplikaci nového procesu naskladňování a vyskladňování předseriových dílů v oblasti působnosti respondenta 1. Autor práce v této kapitole popíše nový proces, vysvětlí hlavní rozdíly mezi dvěma procesy a zhodnotí výhody oproti stávajícímu procesu.

9.1 Optimalizace procesu odpisu předseriových dílů

Podrobnější prozkoumání procesu přípravy dílů, autorovi pomohlo objevit nejvíce slabých míst v oblasti odpisu dílů. Zde se nabízí prostor pro zlepšení za pomoci nového zařízení, které by umožňovalo odepisovat díly v reálném času a rovnou na místě odebrání dílu. Pro pochopení fungování nového procesu autor práce vysvětluje pojem GTL závěska a věnuje tomuto pojmu samostatnou podkapitolu.

9.1.1 GTL závěska

Jedná se o závěsku, na jejímž vývoji se podílely samotné firmy. Závěska má celosvětový společný standard automobilového průmyslu a nahrazuje dosud používané závěsky OTL. Závěska GTL poskytuje v porovnání se závěskami OTL svými vylepšenými vlastnostmi nové možnosti pro logistiku dopravy a přepravy materiálu: Pro identifikaci obalové jednotky stačí pracovníkovi naskenovat pole, ve kterém se nachází 2D čárový kód nazvaný „License Plate“ (přiřazení čísla obalové jednotky) a s číslem, které vyjadřuje označení obalové jednotky (Org-Company Code + Serial Number). To přináší následující výhody:

- Celosvětově standardizované číslo obalové jednotky umožňuje v rámci jednoho roku princip „jednoho dokladu“ v transportním řetězci. Což znamená obecně platnou správu materiálu, opírající se o číslo obalové jednotky a jednotné sledování obalové jednotky během celé přepravy.
- Manipulace s materiálem opatřeným GTL závěskou je značně zjednodušená. To je možné díky poli, ve kterém je umístěn 2D kód a stává se nositelem důležitých informací. Nahrazuje tak pole s více čárovými kódy.

Etiketa GTL je od začátku navrhována jako šablona; obsahuje bloky, jejíž obsah může být upravován „flexibilně“. Pokud se jedná o přepravní závěsku GTL pro koncern VW je na ní třeba uložit veškeré informace, vztahující se ke konkrétní obalové jednotce. Informace, které jsou nezbytné k bližšímu určení a identifikaci manipulační jednotky (přepravní jednotka), materiálu, obalových prostředků a pro přiřazení ke zprávám EDI (dodacím listům) a papírovým dokladům, které jsou doručovány společně se zásilkou. GTL závěska je tištěna na stejný typ papíru jako interní C-závěska. (interní materiály Škoda Auto, a.s.).

Výhodou GTL závěsky je, že firma Škoda Auto, a.s. není zatížena tiskem interních C-závěsek, čímž je možné ušetřit náklady na pořízení tiskáren, jejich provoz a na pořízení papíru pro C-závěsky. GTL závěska je nyní na materiálu přítomna také, ale je ještě doplněna o interní C-závěsku. V optimalizovaném procesu by se na materiálu nacházela jen GTL závěska, kterou na něj umístí dodavatel. Další výhodou je čistě ekologická, konkrétně se jedná o eliminaci spotřeby papíru, potřebného na C závěsky.

9.1.2 Čtečka Zebra MC33

Pro správné fungování nově nastaveného procesu bylo potřeba vybrat správné zařízení. Firma Škoda Auto, a.s. ve výběrovém řízení vybrala produkty od společnosti Zebra, které jsou dodávány firmou, jež se ve výběrovém řízení umístila první. Konkrétně se jedná o zařízení Zebra MC3300. Mobilní čtečka čárových kódů umožňuje pracovníkovi načítat kódy z různých míst ve skladu. Pro komunikaci s firemním systémem zařízení využívá technologie Wi-Fi. Čtečka má dále ve výbavě barevný kapacitní displej 4.0, na kterém pracovník vidí informace o materiálu. Další z předností je odolné Gorilla Glass chránící zmíněný displej před poškozením. Pro odpis materiálu je možné použít dotykový displej se softwarovou klávesnicí nebo je možné využít hardwarovou klávesnicí, které je součástí zařízení. Výhodou zařízení je cena, za kterou se dá zařízení pořídit. Pro anonymizaci dat byly využity ceny, dostupné běžně na internetu. Nová čtečka Zebra MC33 se dá pořídit za 34 090 Kč. Nevýhodou konkrétního modelu je velikost. Podoba modelu MC33 zobrazuje Obrázek 10. Zařízení je opatřeno madlem a má tvar jakési pistole, pro lepší ergonomii. Kvůli tvaru není možné ho nosit v kapse a je doporučeno pořídit k zařízení obal, který je možné přidělat k opasku. Tím se dá předejít situacím, kdy čtečka pracovníkovi vlivem špatné manipulace vypadne z rukou a citlivý skener by se mohl poškodit (Materiály výrobce Zebra).



Obrázek 10 Zebra MC33XX

Zdroj: (Zebra, 2024a)

9.1.3 Čtečka Zebra TC77

Jako druhé zařízení se nabízelo využít model TC77 od stejného výrobce, které mělo uživatelsky přívětivější tvar podobný většímu mobilnímu telefonu. Zařízení je vybaveno čtečkou 2D čárových kódů a velkým dotykovým displejem. Ten umožňuje zaměstnancům pracovat i v rukavicích, což zvyšuje efektivitu práce. Další výhodou je technologie Bluetooth 5.0, která zvyšuje flexibilitu pracovníků a umožňuje připojení dalších zařízení jako jsou tiskárny nebo sluchátka. Oproti modelu MC33 vydrží pád z větší výšky konkrétně ze 2,4 metru oproti 1,5 metru. I přes všechny výhody má zařízení jednu velkou nevýhodu a tou je cena. Na internetu se dá nejlevnější zařízení pořídit za 65 990 Kč. Oproti předchozímu popisovanému modelu MC33 je zařízení více jak dva krát dražší. Zařízení Zebra TC77 zobrazuje Obrázek 11.



Obrázek 11 Zebra TC77XX
Zdroj: (Zebra, 2024b)

9.1.4 Nový proces naskladňování a vyskladňování dílů

Nově nastavený proces by se v úvodních částech podobal procesu aktuálnímu. Pracovník předsériové logistiky by obdržel objednávku a poté by si ve svém skladu zkontroloval dostupné díly. Nedostupné díly by stále musel objednávat z jiného skladu pomocí tabulky, kterou by zaslal na konkrétní sklad. Hlavní rozdíl by nastal, když by měl všechno potřebné ve svém skladu. V novém procesu by pracovník předsériové logistiky naskenoval GTL závěsku, na displeji skeneru by se mu zobrazily informace o materiálu a přímo ve skeneru by mohl odepsat požadované množství materiálu. Po ukončení operace by byl materiál systémově odepsán. Pracovníkovi předsériové logistiky by odpadla nutnost uchovávat útržky C-závěsek a vyhledávání pracovníka skladu kvůli odpisům materiálu. Další části nového procesu jsou opět stejné jako s aktuálním procesem. Pracovník předsériové logistiky si připraví materiál a přepraví ho k montážní lince, kde je připravený na výrobu MEB baterií.

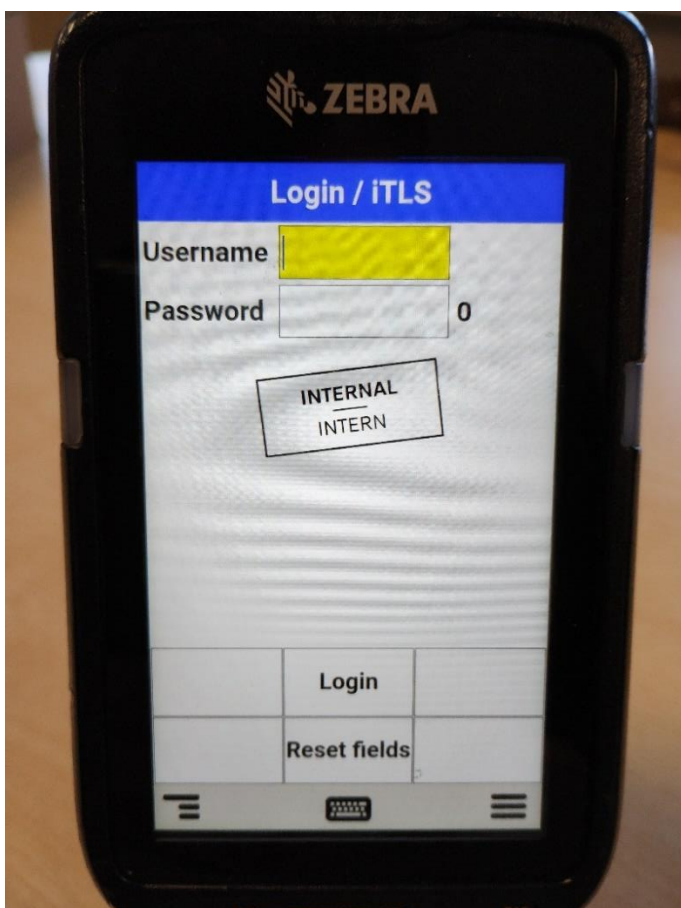
Největší rozdíly spatřuje autor práce v závislosti na pracovníkovi skladu. Pracovník předsériové logistiky je zcela nezávislý na skladnících. Pro odpis materiálu si vystačí sám, jelikož je vybaven

skenerem. Pracovníci skladu jsou díky tomu pracovní méně vytíženi předsériovými díly a mohou se věnovat svým pracovním záležitostem.

Autor práce pro odepisování předsériových dílů vytvořil pracovní postup, při němž použil čtečku MC33. Pracovní postup obsahuje kromě přihlášení do systému šest základních funkcí, které by pracovník předsériové logistiky při své práci denně využíval. Obě čtečky nabízí mnoho dalších funkcí, ty jsou ale pro potřeby diplomové práce nevýznamné.

Přihlášení do systému

První věc, kterou by pracovník předsériové logistiky musel pro práci se čtečkou provést by bylo přihlášení se do systému. K přihlášení by použil údaje, jež mu byly systémově přiděleny. Do pole **Username** by vložil své uživatelské jméno a do pole **Password** by vložil heslo. Přihlašovací obrazovka do systému iTLS zobrazuje Obrázek 12.



Obrázek 12 Přihlašovací obrazovka do systému iTLS
Zdroj: Autorova vlastní fotografie interní aplikace koncernu VW

Po zadání správného hesla přihlášenému uživateli zobrazí nabídka tři tlačítka. Tlačítka vyjadřují tři možnosti, které čtečka nabízí. První dvě jsou pro pracovníky logistiky, kteří k práci využívají manipulační techniku. Pro pracovníka předsériové logistiky je důležité tlačítko **InLog@WEB**, kterým se přihlásí do systému umožňující odepisování dílů. Obrazovka s možností volby zachycuje Obrázek 13.

Volba funkce
Jízda vozíku
Vykládání LKW
InLog@Web

Obrázek 13 Volba funkce v systému iTLS

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Po zvolení požadované funkce pracovník předsériové logistiky vyplní pole s názvem **Závod**. Jelikož Škoda Auto, a.s. má tři výrobní závody v České republice (Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí), je zvolení správné hodnoty důležité. Po vložení čísla se v poli **Pracoviště** rozbalí nabídka se skladovacími prostory, které nabízí vybraný výrobní závod. Pracovník předsériové logistiky musí opět zvolit správný sklad, jinak by mu nebylo umožněno provádět pohyb materiálu. Vložením obou hodnot systém odemkne tlačítko **Dále**, které pracovník předsériové logistiky zmáčkne a tím se dostane dále do systému. Volba závodu a skladu zobrazuje Obrázek 14.

Přihlášení		
Závod		
Pracoviště		
Vybrat Závod		
	Dále	
	Smazat obsah	Storno

Obrázek 14 Přihlášení pracovníka ke konkrétnímu skladu

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Odepsání materiálu do výroby

Zmáčknutím tlačítka **Dále** se pracovníkovi předsériové logistiky zobrazí nabídka se všemi funkcemi, které čtečka nabízí. Pro listování mezi jednotlivými listy s funkcemi musí pracovník předsériové logistiky použít tlačítko se dvěma špičatými závorkami >>. Funkce, pro odvolání materiálu do výroby, se nachází hned na první stránce. Je pod tlačítkem **Výdej bez odvolávky** viz Obrázek 15. Tato funkce umožní pracovníkovi předsériové logistiky v případě odebrání materiálu ze skladovací pozice ho ihned odepsat, což šetří čas jemu i pracovníkovi skladu, který nemusí odepisovat materiál po donesení útržků C-závěsek.

Volba		
Priradit Dopravní prostředek (FRT)		
Odvolávka (INEAS) [40.03]		
Výdej k odvolávce [32.01]		
Výdej bez odvolávky [32.02]		
1 - 4 z 22		
<<	>>	Odhlásit/ Návrat z5

Obrázek 15 Volba funkce – Výdej bez odvolávky

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Po zvolení tlačítka **Výdej bez odvolávky** se na displeji zobrazí obrazovka, kterou zachycuje Obrázek 16. Na něm jsou zkratky, u kterých není žádný údaj. Pracovník předsériové logistiky musí kliknout do prázdného pole vedle pole s názvem **RefNr**, které značí čárový kód skenovaného materiálu. Čtečka kódu zapne laserový skener a umožní mu naskenovat kód. Pro demonstraci bylo od pole umístěno číselné označení dílu.

Výdej bez odvolávky [32.02]	
RefNr	03124575296721
SNr	
BstLgr	Vw
Príj.	
Bdo	
Mn.	FTN
Skenuj RefNr	
Senden	Storno

Obrázek 16 Načtení materiálu – Výdej bez odvolávky

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Dále musí pracovník předsériové logistiky kliknout na zelené tlačítko s nápisem **Senden** umístěné v levém dolním rohu. Tímto krokem pracovník potvrdí správnost kódu a odešle do systému požadavek pro zobrazení dalších možností, které zobrazuje Obrázek 17. Na obrázku je číslo čárového kódu, číselné označení materiálu, sklad, ve kterém se nachází a počet kusů. Ten je vedle zkratky **Mge**. Pro dokončení operace opět klikne na zelené tlačítko **Senden**. Takovýmto způsobem je pracovník předsériové logistiky schopen odepsat, zde konkrétně 3 360 kusů určitého materiálu. V případě, že by chtěl pracovník předsériové logistiky odepsat méně, klikne na číslo označující počet kusů a změní ho na libovolný počet. Po zmáčknutí tlačítka pracovníka předsériové logistiky na dokončení operace upozorní červený nápis na obrazovce s číslem dílu a slovem odúčtováno. V tomto konkrétním případě mělo potvrzení tvar **03124575296721 odúčtováno**.

Výdej bez odvolávky [32.02]	
RefNr	03124575296721
SNr	0Z1915139N
BstLgr	3103B2 Vw01
Empf	312341
Bdo	
Mge	3360,00 FTN
Potvrďte	
Senden	Storno

Obrázek 17 Výdej materiálu do výroby

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Vrácení dílu z výroby

Pokud by nastala situace, která by vyžadovala vrácení materiálu z výrobní linky na sklad nebo by se pracovník předsériové logistiky dopustil chyby, může ve čtečce nalistovat druhou stránku a najít tlačítko s nápisem **Zpětná dodávka (vratka/RUE-L)** viz Obrázek 18.

Volba
Zaskladnění hrom.dílu [30.02]
Zpětná dodávka (vratka/RUE-L) [30.02]
Přeskladnění [33.01]
Rozbalení [33.02, 33.03]

Obrázek 18 Volba funkce – Zpětná dodávka

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Následně se pracovníkovi předsériové logistiky zobrazí nabídka, kde na prvním řádku je opět zkratka **RefNr**, mající význam čárového kódu materiálu. Po kliknutí do prázdného pole se aktivuje laserový skener, umožňující naskenování kódu. Posledním krokem v této části je nutnost požadavek odeslat tlačítkem **Odeslat**, nacházející se v levém dolním rohu. Pro ilustraci slouží Obrázek 19. Pro lepší představu je díl již naskenovaný.

Zpětná dodávka (vratka) [30.02]		
RefNr	03124575296721	
Snr		
Lgr	Vw	QS
Mn.		
Typ Obalu	ZPM	
Lpl		
Charge	FM	
FIFO		
Skenuj RefNr		
Odeslat		Odhlásit/ Návrat z5

Obrázek 19 Načtení dílu – Zpětná vratka

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Posledním krokem ve funkci zpětné dodávky je upravení počtu kusů. Na to slouží pole s označením **Mn** viz Obrázek 20. V tomto poli pracovník předsériové logistiky může vrátit všechny kusy, které v předchozí funkci odepsal nebo může vrátit do skladu díly, nepoužité při výrobě vysokonapěťových baterií.

Zpětná dodávka (vratka) [30.02]	
RefNr	03124575296721
Snr	0Z1915139N
Lgr	B2 Vw 01 QS 00X
Mn.	3360,000
Typ Obalu	114003 ZPM N
Lpl	
Charge	NONE FM N
FIFO	23.03.2024
Potvrďte	
Odeslat	Odhlásit/ Návrat z5

Obrázek 20 Vrácení dílu z výroby na sklad

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Informace o balení a zásobě

Další funkce, které pracovník předsériové logistiky při své práci bude využívat jsou funkce **Informace o balení** a **Informace o zásobě**. Pro obě funkce je postup totožný, proto bude popsána jen jedna. Je nutné si vyhledat v menu tlačítko s nápisem **Informace o balení**. Podobu tlačítka zobrazuje Obrázek 21.

Volba
Průběžka [30.03]
Průběžka - odeslání HT [30.03]
Rückversand (HT) [32.02]
Informace k balení

Obrázek 21 Volba funkce – Informace o balení

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Dalším krokem je naskenování čárového kódu. To je umožněno po kliknutí do pole **RefNr**. Akce je opět potvrzena zeleným tlačítkem **Senden**. Informace o balení, které jsou k dostání po odeslání požadavku zachycuje Obrázek 22.

Packstückauskunft	
RefNr	03124575296721
SNr	0Z1915139N
WZpkt	
BstLgr	B2 Vw01 QS00X
Mge	3360,000 MFS 400
TypObalu	114003
SkI.misto	F-11-2
PSt/Geb	P PstAnz 1
Info	

	>>	Zpět
--	----	------

Obrázek 22 Informace o balení

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Stejný postup lze aplikovat i na funkci **Informace o zásobě**. Pro její zvolení je potřeba v menu nalistovat konkrétní tlačítko. Zbytek je totožný. Výstup této funkce však dává pracovníkovi předseriové logistiky informace o veškeré zásobě skenovaného materiálu, který je na skladě.

Změna Q – statusu

Změnu statusu pracovník předseriové logistiky využije v případě, kdy materiál již nelze použít do výroby. Může být poškozen, či jinak znehodnocen. Může nastat situace, kdy bude materiál nahrazen jiným typem. Pracovník předseriové logistiky následně změní status u starého typu, který nebude moci být použit při výrobě. V menu je nutné vyhledat tlačítko s názvem **Změna Q-STAT**, jak zobrazuje Obrázek 23.

Volba
Informace k zásobě
Informace ke sklad.místu
Změna Q-STAT
Sestavit GEBINDE

Obrázek 23 Volba funkce – Změna Q-STAT

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Pracovníkovi předsériové logistiky se zobrazí známé pole se zkratkou **RefNr**, do kterého po kliknutí naskenuje čárový kód. Akci potvrdí stiskem zeleného tlačítka **Senden**, jako tomu bylo u předešlých funkcí. Na displeji se zobrazí obrazovka, která se nachází na obrázku XX. V poli QS se bude nacházet kódové označení pro materiál vhodný do výroby. Tento kód pracovník předsériové logistiky nahradí kódem 200, který znamená blokaci a materiál nebude moci být použit. Změnu zobrazuje Obrázek 24. Akce je dokončena stisknutím zeleného tlačítka **Senden**.

Změna Q-STAT	
RefNr	03124575296721
SNr	0Z1915139N
QS	200
BstLgr	B2 Vw01
Mge	3360,000
BehTyp	114003
LPL	F-11-2
Info	
Potvrďte	
Senden	Storno

Obrázek 24 Změna Q-STAT

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Přeskladnění

Poslední představenou funkcí je funkce ukrytá pod tlačítkem **Přeskladnění**. Ta umožňuje pracovníkovi předsériové logistiky přesunout paletu s materiálem na jinou pozici. V menu si vyhledá dané tlačítko, viz Obrázek 25.

Volba
Zaskladnění hrom.dílu [30.02]
Zpětná dodávka (vratka/RUE-L) [30.02]
Přeskladnění [33.01]
Rozbalení [33.02, 33.03]

Obrázek 25 Volba funkce – Přeskladnění

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Následně se zobrazí pole **RefNr**, známé z předchozích funkcí, do kterého je naskenováno číslo čárového kódu. Po naskenování je akce dokončena zeleným tlačítkem **Senden**. V dalším kroku se zobrazí na displeji možnost přiřadit pozici k uložení materiálu. Akci zobrazuje Obrázek 26. Po vybrání volné pozice pracovník předsériové logistiky stiskne tlačítko **Senden**, čímž je operace **Přeskladnění** dokončena.

Přeskladnění [33.01]	
RefNr	03124575296721
Snr	0Z1915139N
Lgr	B2 Vw 01 QS 00X
Mn.	3360,000
Typ Obalu	114003
N.místo	C-25-4
S.místo	F-11-2
PSt/Geb	P AnzPst 1
Potvrďte	
Odeslat	Odhlásit/ Návrat z5

Obrázek 26 Přeskladnění

Zdroj: Vlastní snímek obrazovky interní aplikace koncernu VW

Čtečka nabízí mnoho, některé z nich nebyly pro potřeby této práce relevantní. Za zmínku však stojí funkce pro rozpad GEBINDE. Funkce umožňuje pracovníkovi vybrat z ucelené palety pouze jednu přepravní jednotku. Je vhodná v situacích, kdy si pracovník předsériové logistiky provádí zaskladnění materiálu sám. Ukládá si jej například do spádových regálů, kam není možné uložit celou paletu – GEBINDE.

Možná vylepšení

I přes velké množství funkcí, které čtečka poskytuje, autor práce identifikoval potenciál pro jejich rozšíření. Jedná se o funkci pro objednání materiálu přímo ze skladu. Pracovník předsériové logistiky by objevil nedostatečné množství ve skladu při prohlídce před přípravou výroby. Načetl by čtečkou čárový kód konkrétního materiálu a objednal si jej z centrálního skladu. Nemusel by jít zpátky do kanceláře a ručně vypsát požadovaný počet do e-mailové objednávky.

Další vylepšení autor našel v samotné přípravě na výrobu. Nyní pracovník předsériové logistiky připraví materiál na vozík a KLT s materiálem rozveze na příslušné místo u výrobní linky. Budoucí stav by byl následující. Pracovník předsériové logistiky by před výrobou kontroloval množství materiálu u výrobní linky. Při nedostatku materiálu by naskenoval jeho čárový kód, vyplnil množství jednotek, které by chtěl přivést a pracovník logistiky by dopravil materiál na výrobní linku. Toto by však vyžadovalo více zásahů do celkové fungování logistiky a nestačilo by jen optimalizovat jeden z procesů. Bylo by nutné zvýšit kapacitu skladu, pro uskladnění předsériových dílů do sériových přepravních jednotek, společně se zaškolením pracovníků logistiky a úpravou prostorů u montážní linky.

10 Ekonomické zhodnocení

V této kapitole se autor práce věnuje ekonomickým přínosům a úsporám, které zavedení nového procesu přináší. Nejprve jsou uvedeny náklady, které plynou ze zdlouhavosti a komplikovanosti stávajícího procesu. Dále jsou vyjádřeny náklady, které budou vyplývat z nového procesu. V závěru kapitoly jsou náklady stávajícího a nového procesu porovnány.

Tabulka 7 popisuje výpočet nákladů na zaměstnance při stávajícím procesu. Do stávajícího procesu vstupují dvě strany – pracovník předsériové výroby a pracovník skladu. Během jednoho měsíce se celý proces týká přibližně 240 typů dílů měsíčně (60 typů dílů týdně, což odpovídá 60 závěškám týdně), které musí být naskladněny a následně odepsány a vyskladněny. Počet dílů se mezi jednotlivými měsíci neliší.

Pro výpočet nákladů zaměstnavatele u obou pozic byla zvolena průměrná tarifní mzda specialisty (pro pozici pracovníka předsériové výroby) a průměrná tarifní mzda zaměstnance na dělnické pozici (pro pozici pracovníka skladu). Pro výpočet byl změřen průměrný čas, který měsíčně připadá na celý stávající proces, kterým prochází odepsání 240 kusů závěsek. Tento čas byl vynásoben mzdovými náklady. Během jednoho měsíce jsou na stávající aktivity vynaloženy náklady ve výši 1 557,93 Kč. Mzdové náklady pro stávající proces demonstruje Tabulka 7.

Tabulka 7 Měsíční náklady na stávající proces – mzdy

	Počet závěsek	Čas	Náklady na zaměstnance	Celkem
Pracovník předsériové výroby	240 ks	2h	521,82 Kč	1 043,64 Kč
Pracovník skladu	240 ks	1,33h	386,68 Kč	514,29 Kč
Suma				1 557,93 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Do procesu nevstupují jen mzdové náklady, ale také náklady spojené s provozem tiskárny a tiskem C-závěsek. Pro Sklad S1 je využívána jedna specializovaná tiskárna, která umožňuje tisk C-závěsek. Těchto závěsek je během jednoho měsíce vytištěno 240 kusů. Náklady na tisk těchto závěsek zobrazuje Tabulka 8.. Náklady na potisk papíru jsou považovány za zanedbatelné, neboť nedochází ke spotřebě toneru. Tiskárna je laserová a pro svůj provoz potřebujeme jen elektřinu, jejíž hodnota je také zanedbatelná.

Tabulka 8 Měsíční náklady na stávající proces – zařízení

	Poř. cena	Počet ks/měsíc	Celkem
Papír na C-závěsku	0,35 Kč	240	84,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro výpočet mzdových nákladů po zavedení optimalizovaného procesu byl použit obdobný postup jako pro výpočet nákladů stávajícího procesu. V optimalizovaném procesu zcela odpadá práce pracovníka skladu, který nově není zapojen. Z toho důvodu jsou náklady na jeho práci nulové. Pro snadnou orientaci výpočet zobrazuje Tabulka 9 níže. Pro odepsání 240 kusů závěsek potřebuje pracovník předsériové logistiky jen 12 minut. Odpisy dělá totiž průběžně při přípravě dílů. Dále nemusí vyhledat pracovníka skladu a nemusí lepit nově vytištěné závěsky na pozice závěsek starých.

Tabulka 9 Optimalizovaný proces – mzdy

	Počet závěsek	Čas	Náklady na zaměstnance	Celkem
Pracovník předsériové výroby	240	0,2h	521,82 Kč	104,36 Kč
Pracovník skladu	0	0h	289,00 Kč	0,00 Kč
Suma				104,36 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro snadné srovnání mzdových nákladů byla vytvořena Tabulka 10, z níž je patrné, že při zavedení nového procesu dojde k výraznému snížení těchto nákladů. Tato úspora především plyne z výrazné optimalizace času vynaloženého na proces. Po odečtení materiálních úspor a nákladů nového procesu od procesu stávajícího dojde k měsíční úspoře 1 537, 57 Kč.

Tabulka 10 Srovnání procesů z hlediska úspory

	Náklady na zaměstnance	Náklady na materiál	Celkové náklady
Stávající proces	1 557,93 Kč	84,00 Kč	1 641,93 Kč
Nový proces	104,36 Kč	0,00 Kč	104,36 Kč
Úspora			1 537,57 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále je nutné srovnat i pořizovací ceny zařízení potřebných v procesu pomocí doby návratnosti dle vzorce (1).

$$Doba\ návratnosti\ (měsíců) = \frac{Investiční\ výdaj\ (Kč)}{Měsíční\ úspora\ nákladů\ (Kč)} \quad (1)$$

Do stávajícího procesu vstupuje tiskárna, jejíž aktuální pořizovací cena je 39 400 Kč. Do nového procesu mohou vstupovat dvě možnosti:

a) čtečka Zebra MC33 o pořizovací ceně 34 090 Kč,

Při zavedení čtečky Zebra MC33 dojde k úspoře nákladů mezi 22. a 23. měsícem po zavedení nového procesu. Při výpočtu nebyly zohledněny zanedbatelné náklady na tisk C-závěsek. Pro zjištění doby návratnosti byl nejdříve definován obecný vzorec 1, který byl následně použit pro výpočet návratnosti tří možných návrhů.

Doba návratnosti úspor je vypočtena pomocí vzorce (2) a demonstruje ji Tabulka 11.

$$\frac{\text{Pořizovací cena MC33}}{\text{Měsíční úspora}} = \frac{34\,090\text{ Kč}}{1\,537,57\text{ Kč}} = 22,17 \text{ (měsíců)} \quad (2)$$

Tabulka 11 Návratnost investice čtečky MC33

Měsíc	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
Úspora	1 537,57 Kč	3 075,14 Kč	4 612,71 Kč	6 150,28 Kč	7 687,85 Kč
Cena – úspora	32 552,43 Kč	31 014,86 Kč	29 477,29 Kč	27 939,72 Kč	26 402,15 Kč
6. měsíc	7. měsíc	8. měsíc	9. měsíc	10. měsíc	11. měsíc
9 225,42 Kč	10 762,99 Kč	12 300,56 Kč	13 838,13 Kč	15 375,70 Kč	16 913,27 Kč
24 864,58 Kč	23 327,01 Kč	21 789,44 Kč	20 251,87 Kč	18 714,30 Kč	17 176,73 Kč
12. měsíc	13. měsíc	14. měsíc	15. měsíc	16. měsíc	17. měsíc
18 450,84 Kč	19 988,41 Kč	21 525,98 Kč	23 063,55 Kč	24 601,12 Kč	26 138,69 Kč
15 639,16 Kč	14 101,59 Kč	12 564,02 Kč	11 026,45 Kč	9 488,88 Kč	7 951,31 Kč
18. měsíc	19. měsíc	20. měsíc	21. měsíc	22. měsíc	23. měsíc
27 676,26 Kč	29 213,83 Kč	30 751,40 Kč	32 288,97 Kč	33 826,54 Kč	35 364,11 Kč
6 413,74 Kč	4 876,17 Kč	3 338,60 Kč	1 801,03 Kč	263,46 Kč	-1 274,11 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

b) čtečka Zebra TC77XX o pořizovací ceně 65 990 Kč.

Při zavedení čtečky Zebra TC77 dojde k úspoře nákladů až mezi 42. a 43. měsícem. I přes vysoké počáteční náklady (65 990 Kč), které jsou téměř dvojnásobné oproti čtečce MC33, se zavedení optimalizovaného procesu vyplatí. I v tomto případě dochází k úspoře papíru. Návratnost investice čtečky TC77 je vypočítána ve vzorci (3) a demonstruje ji Tabulka 12.

$$\frac{\text{Pořizovací cena TC77}}{\text{Měsíční úspora}} = \frac{65\,990\text{ Kč}}{1\,537,57\text{ Kč}} = 42,91 \text{ (měsíců)} \quad (3)$$

Tabulka 12 Návratnost investice čtečky TC77

Měsíc	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
Úspora	1 537,57 Kč	3 075,14 Kč	4 612,71 Kč	6 150,28 Kč	7 687,85 Kč
Cena – úspora	64 452,43 Kč	62 914,86 Kč	61 377,29 Kč	59 839,72 Kč	58 302,15 Kč
6. měsíc	7. měsíc	8. měsíc	9. měsíc	10. měsíc	11. měsíc
9 225,42 Kč	10 762,99 Kč	12 300,56 Kč	13 838,13 Kč	15 375,70 Kč	16 913,27 Kč
56 764,58 Kč	55 227,01 Kč	53 689,44 Kč	52 151,87 Kč	50 614,30 Kč	49 076,73 Kč
12. měsíc	13. měsíc	14. měsíc	15. měsíc	16. měsíc	17. měsíc
18 450,84 Kč	19 988,41 Kč	21 525,98 Kč	23 063,55 Kč	24 601,12 Kč	26 138,69 Kč
47 539,16 Kč	46 001,59 Kč	44 464,02 Kč	42 926,45 Kč	41 388,88 Kč	39 851,31 Kč
18. měsíc	19. měsíc	20. měsíc	21. měsíc	22. měsíc	23. měsíc
27 676,26 Kč	29 213,83 Kč	30 751,40 Kč	32 288,97 Kč	33 826,54 Kč	35 364,11 Kč
38 313,74 Kč	36 776,17 Kč	35 238,60 Kč	33 701,03 Kč	32 163,46 Kč	30 625,89 Kč
24. měsíc	25. měsíc	26. měsíc	27. měsíc	28. měsíc	29. měsíc
36 901,68 Kč	38 439,25 Kč	39 976,82 Kč	41 514,39 Kč	43 051,96 Kč	44 589,53 Kč
29 088,32 Kč	27 550,75 Kč	26 013,18 Kč	24 475,61 Kč	22 938,04 Kč	21 400,47 Kč
30. měsíc	31. měsíc	32. měsíc	33. měsíc	34. měsíc	35. měsíc
46 127,10 Kč	47 664,67 Kč	49 202,24 Kč	50 739,81 Kč	52 277,38 Kč	53 814,95 Kč
19 862,90 Kč	18 325,33 Kč	16 787,76 Kč	15 250,19 Kč	13 712,62 Kč	12 175,05 Kč
36. měsíc	37. měsíc	38. měsíc	39. měsíc	40. měsíc	41. měsíc
55 352,52 Kč	56 890,09 Kč	58 427,66 Kč	59 965,23 Kč	61 502,80 Kč	63 040,37 Kč
10 637,48 Kč	9 099,91 Kč	7 562,34 Kč	6 024,77 Kč	4 487,20 Kč	2 949,63 Kč
42. měsíc	43. měsíc				
64 577,94 Kč	66 115,51 Kč				
1 412,06 Kč	-125,51 Kč				

Zdroj: Vlastní zpracování

V případě, že se tento optimalizovaný proces bude zavádět do nově vybudovaného skladu, ve kterém ještě žádný proces nastaven není, bude finanční návratnost rychlejší. Tato skutečnost plyne ze zaváděcích nákladů nového procesu, který obsahuje jen čtečku, ale ne tiskárnu C-závěsek. Tiskárnu není v novém digitalizovaném procesu nutné pořizovat. Při pořízení levnější čtečky MC33, by byla návratnost ve srovnání se starým procesem okamžitá. Aby bylo možné srovnat situace zavedení nového a starého procesu do nového skladu, byl využit již aplikovaný vzorec (1). Pokud bude pro nový sklad využito nového procesu, není nutné vynaložit náklady na tiskárnu, pokud by však byl do nového skladu zaveden starý proces, bylo by náklady na tiskárnu nutné vynaložit. Cena čtečky Zebra MC33 je 34 090 Kč, cena tiskárny je 39 400 Kč a měsíční úspora na práci zaměstnanců je ve výši 1 537, 57 Kč. Proto při srovnání nového a starého procesu vyjde úspora ihned po zavedení nového procesu ve výši 6 763, 56 Kč.

Pro demonstraci návratnosti investice při použití dražší čtečky TC77 slouží Tabulka 13 níže. Stejně jako u předchozí čtečky nevstupuje do počátečních nákladů tiskárna v hodnotě 39 400 Kč, jejíž hodnota byla v tabulce 13 odečtena, a počáteční hodnota čtečky TC77 byla o hodnotu tiskárny snížena. Nová počáteční hodnota byla ve výši 26 590 Kč (65 990 Kč – 39 400 Kč). Rozdíl v pořizovací

ceně dražší čtečky oproti levnější tiskárně se zaplatí levnějším provozem čtečky mezi 17. a 18. měsícem. Pro výpočet návratnosti slouží vzorec (4).

$$\frac{\text{Pořizovací cena TC77} - \text{cena tiskárny}}{\text{Měsíční úspora}} = \frac{26\,590 \text{ Kč}}{1\,537,57 \text{ Kč}} = 17,29 \text{ (měsíců)} \quad (4)$$

Tabulka 13 Návratnost čtečky TC77 při pořízení tiskárny

Měsíc	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
Úspora	1 537,57 Kč	3 075,14 Kč	4 612,71 Kč	6 150,28 Kč	7 687,85 Kč
Cena – úspora	25 052,43 Kč	23 514,86 Kč	21 977,29 Kč	20 439,72 Kč	18 902,15 Kč
6. měsíc	7. měsíc	8. měsíc	9. měsíc	10. měsíc	11. měsíc
9 225,42 Kč	10 762,99 Kč	12 300,56 Kč	13 838,13 Kč	15 375,70 Kč	16 913,27 Kč
17 364,58 Kč	15 827,01 Kč	14 289,44 Kč	12 751,87 Kč	11 214,30 Kč	9 676,73 Kč
12. měsíc	13. měsíc	14. měsíc	15. měsíc	16. měsíc	17. měsíc
18 450,84 Kč	19 988,41 Kč	21 525,98 Kč	23 063,55 Kč	24 601,12 Kč	26 138,69 Kč
8 139,16 Kč	6 601,59 Kč	5 064,02 Kč	3 526,45 Kč	1 988,88 Kč	451,31 Kč
18. měsíc					
27 676,26 Kč					
-1 086,26 Kč					

Zdroj: Vlastní zpracování

Počáteční náklady se mohou zdát vysoké. Nicméně je potřeba si uvědomit, co optimalizace procesu přinese. Z tabulek 12 a 13 je patrné, že oba modely čteček se vyplatí nasadit. Finanční úspora není zanedbatelná a z ekologického hlediska je nový proces také výhodný. Při výrobě ve 47 týdních, které se odpracují za rok, je možné ročně ušetřit až 2 820 závěsek (60 závěsek týdně krát 47). Po vynásobení roční spotřeby papíru pro tisk závěsek a ceny za jednu závěsku může optimalizovaný proces uspořit až 987 Kč (2 820 závěsek krát 0,35 Kč) za rok na papíru pro C-závěsky. Nově optimalizovaný proces přinese větší nezávislost pracovníka předseriové logistiky na pracovníkovi skladu. Během pracovní stáže autor upozoroval situace, kdy pracovník skladu nebyl v práci kvůli zastavené výrobě, avšak díly bylo nutné připravit na budoucí stavbu předseriových baterií a nebylo možné díly odepsat. Tento problém by vyřešila kterákoliv ze dvou typů čteček. V nově nastaveném procesu nebude nutné tisknout C-závěsky, neboť bude materiál opatřen GTL závěskou, kterou lepí na materiál dodavatel.

Závěr

Cílem práce bylo analyzovat současný proces naskladňování a vyskladňování předsériových dílů pro výrobu MEB baterií. Hlavním cílem provedené analýzy bylo vyhledání slabších míst procesu a navržení jeho možné optimalizace, kterou bylo nutné následně ekonomicky vyhodnotit.

První část diplomové práce byla věnována literární rešerši v oblasti podnikové logistiky. Díky definovaným východiskům bylo možné správně pochopit termíny a jejich významy používané v praktické části práce. Dále autor vysvětlil metodiku sběru kvalitativních dat, která byla použita k analýze procesu. Byly vysvětleny důvody, které vedly k výběru polostrukturovaných rozhovorů, jež byly základním zdrojem kvalitativních dat od pracovníků oddělení předsériové logistiky.

V druhé, praktické, části se práce zaměřila na analýzu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů. Byly analyzovány procesy příjmu a výdeje předsériových dílů, včetně jejich identifikace, kontroly a skladování. Byly také identifikovány problémy a nedostatky v těchto procesech. Na základě dat získaných z polostrukturovaných rozhovorů a pozorování autora práce byly navrženy návrhy na optimalizaci skladovacích procesů. Návrhy zahrnovaly zavedení nových technologií, konkrétně laserových čteček čárových kódů, díky kterým byla snížena spotřeba papíru a zrychlení celého procesu naskladňování a vyskladňování předsériových dílů. Díky použití nových laserových čteček mohlo být odebráno ze skladu výpočetní zařízení, konkrétně se jednalo o tiskárnu C-závěsek. Autorem práce byl vypracován ilustrovaný návod, jak pracovat s novým zařízením. V návodu byly představeny funkce, které by pracovník předsériové logistiky potřeboval k výkonu práce. Dále byl proveden výpočet potenciálních benefitů optimalizovaných skladovacích procesů pro podnikovou ekonomiku. Výpočet ukázal, že optimalizace skladovacích procesů může vést k významným úsporám nákladů a ke zlepšení efektivity skladování. Úspory byly zaznamenány především v práci jednotlivých pracovníků podílejících se na přípravě pro výrobu MEB baterií. Zároveň bylo umožněno pracovníkovi oddělení předsériové logistiky pracovat nezávisle na pracovníkovi skladu, který již nebyl potřeba pro odepisování předsériových dílů.

Možné další vylepšení, které autor práce spatřuje v nasazení optimalizovaného procesu, je změna procesu zásobování výrobní linky předsériovými díly jako celku. To by však vedlo k nutnosti změny layoutu zásobovacích pozic ve skladu a vytvoření nových pozic pro předsériový materiál u linky. Dále by bylo nutné zaškolit pracovníky logistiky na nutnost rozlišovat díly sériové a předsériové,

kvůli možné záměně dílů. Díky takovému stupni automatizace by pracovníci skladu nemuseli mít na svých pracovištích tiskárny závěsek. Materiál by byl opatřen pouze GTL závěskou od dodavatele.

Diplomová práce prokázala, že optimalizace skladovacích procesů může vést k významným benefitům pro podnikovou ekonomiku. Práce také ukázala, jak je důležité pravidelně analyzovat a optimalizovat skladovací procesy, aby se zajistilo jejich efektivní fungování.

Seznam použité literatury

- ČUJAN, Zdeněk, 2012. *Obalová technika a identifikace*. Přerov: Vysoká škola logistiky. ISBN 978-80-87179-18-5.
- DANĚK, Jan, 2006. *Logistické systémy*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita. ISBN 80-248-1017-4.
- DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2009. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-7043-416-1.
- GROS, Ivan, 1996. *Logistika*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 80-708-0262-6.
- GUDEHUS, Timm a Herbert KOTZAB, 2016. *Comprehensive Logistics*. 2. vydání. Berlin: Springer Berlin, Heidelberg. ISBN 978-3-662-51802-1.
- HE, Denghui, Yuanhui CUI, Fangchao MING a Weiping WU, 2023. Advancements in Passive Wireless Sensors, Materials, Devices, and Applications. *Sensors* online. 23(19). ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s23198200>
- HOFMANN, Erik, 2010. Linking corporate strategy and supply chain management. online. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 40, no. 4, s.256-276. ISSN 0960-0035. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/09600031011045299>
- ITEM, 2024. *Pre-production run*. online. Dostupné z: <https://glossar.item24.com/en/glossary-index/article/item//pre-production-run.html>
- KOZEL, Roman, 2006. *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0966-X
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vydání. Brno: CP Books. Business books. ISBN 80-251-0504-0.
- LOCHMANNOVÁ, Alena, 2022. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 3. vydání. Prostějov: Computer Media. ISBN ISBN978-80-7402-449-8.
- McKINNON, Alan, 2010. Green Logistics: The carbon agenda. LogForum. online. Edinburgh, United Kingdom, vol. 6. no. 3. ISSN 1734-459X. Dostupné z: https://www.logforum.net/pdf/6_3_1_10.pdf

- McKINNON, Alan, 2017. *Logistics Competencies, Skills, and Training: A Global Overview*. online. Dostupné z: <https://doi.org/910.1596/978-1-4648-1140-1>
- McKINNON, Alan, Michael BROWNE, Anthony WHITEING a Maja PIECYK, 2015. *Green Logistics*. 3. vydání. London, United Kingdom: Kogan Page. ISBN 9780749471859.
- MIOVSKÝ, Michal, 2006. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1362-4.
- MOHAMUD, Ibrahim Hassan, Md. Abdul KAFI, Syairah Aimi SHAHRON, Nizamuddin ZAINUDDIN a Suria MUSA, 2023. The Role of Warehouse Layout and Operations in Warehouse Efficiency: A Literature Review. online. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, vol. 56, no. 1, s. 61-68. ISSN 12696935. Dostupné z: <https://doi.org/10.18280/jesa.560109>
- MOJŽIŠ, Vlastislav, 2003. *Logistické technologie*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-719-4469-6.
- NEZBEDOVÁ, Kateřina, 2018. *Návrh uspořádání výrobního prostoru v oddělení prototypu*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: <https://1url.cz/A1LTz>.
- NOVOTNÁ, Hedvika, Ondřej ŠPAČEK, Magdaléna ŠTOVÍČKOVÁ JANTULOVÁ a Ondřej JANTULA, 2020. *Metody výzkumu ve společenských vědách*. Fakulta humanitních studií. ISBN 978-80-7571-025-3.
- OSAYUWAMEN, Omoruyi, 2020. Logistics objectives, capability and benefits, online. *International Journal of Business and Management Studies*, vol. 12, no. 2, s. 289-305. ISSN 1309-8047. Dostupné z: <https://1url.cz/91LTu>
- PANČOCHA, Karel, , 2010. *Etika výzkumu ve speciální pedagogice*. In *Etika ve vědách o výchově*. Olomouc: ČPdS. ISBN 978-80-244-2654-9.
- RICHARDS, Gwynne, 2011. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London: Kogan Page. ISBN 978-0749460747.
- RICHARDS, Gwynne, 2022. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London, United Kingdom: Kogan Page. ISBN ISBN 978-178-9668-407.
- SCHEY, John A., 2000. *Introduction to Manufacturing Processes*. 3. vyd. McGraw-Hill. ISBN 9780071169110.
- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-856-0587-2.

- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Business books. ISBN 80-251-0573-3.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. Praxe manažera. ISBN ISBN978-80-251-2563-2.
- SLÍVA, Aleš, 2011. *Základy projektování logistických systémů*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-2731-5.
- STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-37-8.
- ŠKAPA, Radoslav, 2005. *Reverzní logistika*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-3848-9.
- ŠKODA AUTO, a.s., 2010. *Global Transport Label*. online. Dostupné z: https://edi.skoda-auto.cz/soubor/GTL_cz.pdf
- ŠKODA AUTO, a.s., 2022. *Historie společnosti*. Škoda estranky. online. Dostupné z: <https://skodaskoda.estranky.cz/clanky/historie-spolecnosti.html>
- ŠKODA AUTO, a.s., 2023. *Dostupná elektromobilita: Nová Škoda Epiq*. Škoda. online. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/novinky/novinky-detail/2024-03-15-dostupna-elektromobilita-nova-skoda-epiq>
- ŠOUSTEK, Petr, 2012. Moderní čárové kódy. online. *Automa*, vol. 2012, no. 5, s. 26-29. ISSN 1210-9592. Dostupné z: https://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/9585.pdf
- ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ, 2014. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 2. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0644-6.
- TOMAN, Pavel, 2018. Digitalizovaný organismus zásobování výroby. *Logistika*, vol. 24, no. 9, s. 18-21. ISSN 1211-0957.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. Expert. ISBN 978-80-247-1479-0.
- TOUŠEK, Radek, 2016. *Logistika-vybrané kapitoly*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-613-5.
- TRUSHKINA, Nataliia, Aleksy KWILINSKI a Dźwigoł HENRYK, 2021. The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics. *Virtual Economics*. online. 4(2), 41-75. ISSN 2657-4047. Dostupné z: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1020152>

- VANĚČEK, Drahoš, 2008. *Logistika*. 3., přeprac. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta. ISBN 978-80-7394085-0.
- WALTER, Stefan, 2023. AI impacts on supply chain performance: a manufacturing use case study. online. *Discover Artificial Intelligence*, vol. 3, no. 18. e-ISSN 2731-0809. Dostupné z: <https://1url.cz/g1LTe>
- COSTA, Jody, 2021. *What You Need To Know About 6 Key Types of Barcode Scanners*. online. Barcoding. Dostupné z: <https://www.barcoding.com/blog/6-types-of-barcode-scanners/>
- WONG, Lai-Wan, Garry Wei-Han TAN, Keng-Boon OOI, Binshan LIN a Yogesh K. DWIVEDI, 2022. Artificial intelligence-driven risk management for enhancing supply chain agility: A deep-learning-based dual-stage PLS-SEM-ANN analysis. *International Journal of Production Research* online. s. 1-21. ISSN 0020-7543. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2022.2063089>
- ZEBRA, 2024a. *MC33xx Series Mobile Computer*. online. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/mobile-computers/handheld/mc3300.html>
- ZEBRA, 2024b. *TC72/TC77 Series Touch Computer*. online. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/spec-sheets/mobile-computers/handheld/tc72-tc77.html>