

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Uplatnění nástrojů lean managementu v interní logistice vybrané společnosti

Diplomová práce

2025

Bc. Veronika Jozefy

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika Jozefy**
Osobní číslo: **E23088**
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a management podniku**
Téma práce: **Uplatnění nástrojů lean managementu v interní logistice vybrané společnosti**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je identifikovat vhodné nástroje lean managementu a vybrané nástroje implementovat s cílem zefektivnění interních logistických procesů.

Osnova:

- Vymezení základních pojmů lean managementu.
- Charakteristika metod a nástrojů lean managementu.
- Determinace logistických procesů.
- Charakteristika zvoleného podniku.
- Identifikace a implementace nástrojů.
- Zhodnocení výsledků a formulace závěru.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

FLÍDR, Jiří. Propojení výroby a informačních systémů v praxi. Expert. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-2459-6.
GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
HELMOLD, Marc, 2020. Lean Management and Kaizen: Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management. Switzerland: Springer Nature. ISBN 978-3-030-46980-1.
CHARRON, Rich. The Lean Management Systems Handbook. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015. ISBN 9781466564350.
JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Expert. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
NENADÁL, Jaroslav. Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-561-2.
PATERMANN, Jiří. Lean dílenské řízení: je čas změnit vaši dílnu: začněme teď!. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3534-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. et Ing. Barbora Zemanová, Ph.D.**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2025**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

prof. Ing. et Ing. Renáta Myšková, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Práci s názvem Uplatnění nástrojů lean managementu v interní logistice vybrané společnosti jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 25. 4. 2025

Bc. Veronika Jozefy, v. r.

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Ing. et. Ing. Barboře Zemanové, Ph.D., za cenné rady, odbornou pomoc, konstruktivní připomínky a za její vstřícný a profesionální přístup při zpracování diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat vedoucí skladu Bc. Jaroslavě Hadrbovcové, Dis., za ochotu při poskytování odborných informací, znalostí a za věnovaný čas. Velké poděkování patří jednotlivým pracovníkům a pracovním skladů ve společnosti DAKO-CZ, a.s., jejichž aktivní spolupráce byla nezbytná pro vznik této práce.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině, která mě podporovala po celou dobu magisterského studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá využitím a aplikací zvolených nástrojů a metod Lean managementu v interní logistice vybrané společnosti, konkrétně v DAKO, a.s. V první části práce jsou definovány základní pojmy související s lean managementem (štíhlou výrobou) a logistikou. Zároveň jsou v této části vysvětleny metody a nástroje charakteristické pro lean management, přičemž některé z nich jsou aplikovány v následující části práce. Druhá část práce se věnuje analýze vybraných interních logistických procesů, pomocí které jsou identifikována plýtvání nacházející se v těchto procesech. Součástí práce jsou rovněž navržená opatření, která zlepšují problémová místa a zefektivní analyzované procesy.

KLÍČOVÁ SLOVA

lean management, interní logistika, plýtvání, zefektivnění procesů, mapování toku hodnot, metoda 5S, ergonomické uspořádání, kaizen, gemba walk, vizuální management

TITLE

Applying lean management tools in the internal logistics of the chosen company

ANNOTATION

The diploma thesis focuses on the use and application of selected Lean Management tools and methods in the internal logistics of a selected company, specifically DAKO-CZ, a.s. The first part of the thesis explains the basic terms related to Lean management (lean production) and logistics. It also describes the main lean tools and methods, some of which are used in the following part of the thesis. The second part focuses on the analysis of selected internal logistics processes. This analysis helps to identify waste in the processes. The thesis also includes suggestions for improvements that aim to solve the problems and make the analyzed processes more efficient.

KEYWORDS

lean management, internal logistics, waste, process efficiency improvements, value stream mapping, 5S method, ergonomic layout, kaizen, gemba walk, visual management

OBSAH

ÚVOD	13
1. Lean management	14
1.1 Historie lean managementu	16
1.2 Principy lean managementu	18
1.3 Koncept 3MU – Muda, Mura a Muri	20
1.3.1 Muda	20
1.3.2 Mura	22
1.3.3 Muri	23
2. Logistika a logistické procesy	24
2.1 Cíle logistiky	25
2.2 Členění logistiky a logistické činnosti	26
2.3 Skladování	28
2.3.1 Funkce a druhy skladů	29
2.3.2 Regálové systémy ve skladování	30
2.3.3 Vychystávání ze skladu	32
2.4 Technické prvky v logistice	32
2.4.1 Pasivní prvky	33
2.4.2 Aktivní prvky	33
2.5 Štíhlá logistika	34
2.6 Současné i budoucí trendy v logistice	36
2.6.1 Digitalizace logistiky	36
2.6.2 Automatizace a robotizace	37
2.6.3 Agilní logistika	38
2.6.4 Udržitelná logistika	38
3. Metody a nástroje lean managementu	40
3.1 Analýza a měření práce	40

3.1.1	Procesní diagram.....	41
3.1.2	Špagetový diagram	42
3.1.3	Přímé a nepřímé měření práce	44
3.2	Value Stream Mapping	45
3.3	Metoda 5S	47
3.4	Just-in-time	50
3.5	Kanban	51
3.6	Vizuální management	53
4.	Metodologie	55
5.	DAKO-CZ, a.s.	58
5.1	Historie společnosti.....	59
5.2	Zákazníci společnosti.....	60
5.3	Výrobky společnosti	61
5.4	Politika jakosti, bezpečnosti a životního prostředí	61
6.	Vybavení ve skladech	63
6.1	Informační systémy.....	63
6.2	Regálové systémy	64
6.3	Pasivní a aktivní prvky	64
7.	Analýza procesů ve skladech.....	66
7.1	Analýza hutního skladu	66
7.2	Analýza centrálního skladu.....	69
7.2.1	Příjem zboží od externích dodavatelů.....	69
7.2.2	Zaskladnění zboží do vertikálního zakladače	69
7.2.3	Příjem dílů z obrobny	71
7.2.4	Vyskladnění z vertikálního zakladače	73
7.2.5	Zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů.....	75
7.2.6	Vyskladnění od paletových regálů.....	77

7.2.7	Vyskladnění přímo k expedici	79
7.2.8	Value Stream Mapping pro vyskladnění konkrétní zakázky	80
7.3	Analýza expedičního skladu	83
7.3.1	Zaskladnění výrobků z montáže	84
7.3.2	Kompletace zakázky	86
8.	Zhodnocení výsledků a navržená opatření.....	88
8.1	Identifikace problémů v hutním skladu a návrh na realizaci metody 5S.....	88
8.2	Identifikace problémů v centrálním skladu a návrhy na jejich řešení	90
8.2.1	Vizuální management	90
8.2.2	Pracovní návodka, kvalitnější skladové karty a pravidelný úklid.....	92
8.2.3	Ergonomické uspořádání pracoviště	94
8.2.4	Kaizen	95
8.2.5	Gemba walk	96
8.2.6	Změny procesu po implementaci návrhů.....	96
8.3	Identifikace problémů v expedičním skladu a návrh na jejich řešení.....	98
ZÁVĚR		99
POUŽITÁ LITERATURA.....		101
SEZNAM PŘÍLOH.....		108

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 - Hodnototvorný řetězec	19
Obrázek 2 - Členění hospodářské logistiky	26
Obrázek 3 - Příklady procesích symbolů	42
Obrázek 4 - Příklad špagetového diagramu	43
Obrázek 5 - Metoda 5S	48
Obrázek 6 - Regulační obvody a oběh karet v systému	52
Obrázek 7 - Výrobky společnosti.....	61
Obrázek 8 - Zakladač hutního materiálu, paletové regály, vertikální policový zakladač	64
Obrázek 9 - Používané pasivní prvky	65
Obrázek 10 - Používané aktivní prvky.....	65
Obrázek 11 - Procesní diagram vyskladnění v hutním skladu.....	67
Obrázek 12 - Procesní diagram zaskladnění do vertikálního zakladače	70
Obrázek 13 - Procesní diagram příjmu dílů z obrobny	72
Obrázek 14 - Procesní diagram vyskladnění z vertikálního zakladače.....	74
Obrázek 15 - Procesní diagram zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů	76
Obrázek 16 - Procesní diagram vyskladnění od paletových regálů	77
Obrázek 17 - Procesní diagram vyskladnění přímo k expedici.....	79
Obrázek 18 - Mapa současného stavu vybraného procesu.....	82
Obrázek 19 - Procesní diagram zaskladnění výrobků z montáže	84
Obrázek 20 - Procesní diagram kompletace zakázky	86
Obrázek 21 - Aktuální stav v hutním skladu.....	89
Obrázek 22 - Horizontální, podélný a teleskopický konzolový regál	89
Obrázek 23 - Vizuální pracovní instrukce	91
Obrázek 24 - Pracovní návodka	93
Obrázek 25 - Neuspořádané police ve vertikálním zakladači	93
Obrázek 26 - Možnost umístění pomocných bedniček	94

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Časový podíl činností v procesu vyskladňování v hutním skladu.....	68
Graf 2 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění do vertikálního zakladače.....	71
Graf 3 - Časový podíl činností v procesu příjmu dílů z obrobny.....	73

Graf 4 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění z vertikálního zakladače.....	75
Graf 5 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění/vyskladnění z palet. regálů.....	77
Graf 6 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění od paletových regálů.....	78
Graf 7 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění přímo k expedici	80
Graf 8 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění výrobků z montáže	85
Graf 9 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění výrobků z montáže	87
Graf 10 - Porovnání časů provedení operací před a po realizaci návrhů na zlepšení	97

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Příklady plýtvání ve výrobních a administrativních procesech	21
Tabulka 2 - Činnosti podnikové logistiky	27
Tabulka 3 - Symboly používané při tvorbě mapy hodnotového toku.....	46
Tabulka 4 - Výpočet zákaznického taktu	81

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AGV	automaticky řízení vozidla
AI	artificial intelligence (umělá inteligence)
aj.	a jiné
AMR	autonomní mobilní roboty
atd.	a tak dále
BNVA	Business Non-Value Added (činnosti nepřidávající hodnotu, ale jsou nezbytné)
ERP	Enterprise Resource Planning (informační systém řízení skladu)
IoT	Internet of Things (internet věcí)
JIT	Just-in-time
např.	například
NVA	Non-Value Added (nepřidaná hodnota)
RFID	Radio Frequency Identification (identifikace na rádiové frekvenci)
resp.	respektive
s.	strana
SAP	Systém aplikací a produktů v oblasti zpracování dat (jeden z druhů ERP)
SMED	Single Minute Exchange of Die (metoda rychlé výměny nástrojů)
TPM	Total Productivity Maintenance (totálně produktivní údržba)
TT	total time (celkový čas)
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
VA	Value Added (přidaná hodnota)
VNA	Very Narrow Aisle (vysokozdvíhací vozík)
VSM	Value Stream Mapping (mapování hodnotového toku)
WMS	Warehouse Management System (informační systém řízení skladu)
ZM, ZV	zásoba materiálu, zásoba výrobku

ÚVOD

V dnešní době je pro podniky důležité umět se přizpůsobovat změnám na trhu. Ať už se jedná o nové požadavky zákazníků anebo např. o nové technologie. Zároveň je podstatné udržet si jistou konkurenční výhodu, čehož lze dosáhnout produkcí kvalitních výrobků a služeb. Z tohoto důvodu je nutné zajistit bezchybný a hladký průběh veškerých uskutečňovaných procesů v podniku, tzn., odstraňovat či redukovat různé druhy plýtvání, které mohou narušit tyto procesy. Zároveň se kvalifikovaná pracovní síla stává dražším a nedostatkovým zdrojem, což vyvíjí tlak na podniky, aby neustále vylepšovali (zefektivňovali) pracovní podmínky, investovali do automatizace a zvyšovali atraktivitu jednotlivých pozic, čímž vytvářejí prostor pro získání a udržení talentovaných zaměstnanců s potenciálním růstem.

Cílem práce je identifikovat vhodné nástroje lean managementu a vybrané nástroje implementovat s cílem zefektivnění interních logistických procesů.

Práce je rozdělena do dvou částí – teoretické a praktické. V teoretické části jsou vymezeny základní pojmy související s problematikou lean managementu a logistikou. Zároveň je zde vysvětlena podstata, přínos a postup jednotlivých metod a nástrojů lean managementu, přičemž některé z nich jsou následně aplikovány v praktické části práce.

Praktická část práce se zabývá detailní analýzou interních logistických procesů ve společnosti DAKO-CZ, a.s. Tato společnost se věnuje výrobě brzdových systémů a komponentů pro kolejová vozidla. V rámci analýzy jsou popsány vybrané procesy a zároveň jsou změřeny časy jejich provedení. Jedná se o základní procesy probíhající v hutním, centrálním a expedičním skladu společnosti, tzn., že jsou zanalyzovány různé druhy vyskladnění, zaskladnění a příjmu.

Součástí práce je analýza, která se zaměřuje na identifikaci plýtvání a nedostatků, které negativně ovlivňují kvalitu, dobu provedení a efektivitu procesů. Na základě výsledků z provedené analýzy jsou formulována opatření a návrhy, pomocí kterých lze do interní logistiky implementovat nástroje lean managementu. Záměrem navržených lean opatření je odstranění problémových míst a předcházení jejich vzniku do budoucna a zároveň vytvoření prostoru pro řadové zaměstnance, aby se mohli podílet na zlepšování procesů. Tato opatření mají také vliv na celkovou efektivitu interních logistických procesů.

1. Lean management

Lean management je způsob uvažování o tom, jak vytvářet přidanou hodnotu s minimálními zdroji a zároveň tak, aby nedocházelo k obecným ztrátám (plýtvání). Podnik by se měl soustředit na hledání lepších způsobů, jak zákazníkovi poskytnout přidanou hodnotu, tzn. např. zlepšováním vývoje a výroby produktů, prodejního a poprodejního servisu, zaměřit se na ekologickou odpovědnost podniku a další. (Lean enterprise institute, c2024) Flídr zároveň podotýká, že zavedení lean managementu není jednorázová akce, ale jedná se o neustálé experimentování a snahu plnit stanovenou strategii podniku s ohledem na zákazníka a kvalitu produkce či služeb. (Flídr, 2023, s. 167)

Štíhlost podniku (lean management) lze charakterizovat jako snahu pracovníků, která je orientována na činnosti přidávající hodnotu a na redukci veškerých druhů plýtvání a ztrát. Jedná se o manažerské praktiky, které jsou založeny na předpokladech neustálého zlepšování procesů. Tohoto zlepšení lze dosáhnout hned několika způsoby: zvyšovat hodnotu pro zákazníka a snižovat počet činností nepřidávající hodnotu, zajistit lepší pracovní podmínky a variabilitu procesů. (Nenadál, 2018, s. 316) Za klíčové aspekty úspěšného lean managementu považuje Svozilová (2011, s. 32) jednak standardizaci procesů, ale především to, že se lean management stane součástí podnikové kultury, kterou pracovníci sdílejí a dlouhodobě udržují.

Keřkovský a Valsa (2012, s. 88) definují koncept štíhlého (lean) managementu jako decentralizované řízení výroby, jejíž hlavní předností je pružná reakce na zákaznickou požadavku a poptávku. Výrobu zajišťují flexibilní týmy pracovníků, přičemž každý pracovník zodpovídá za kvalitu a hladký průběh výroby a současně má právo kdykoliv výrobu zastavit např. z důvodu výskytu chyby.

Dle Charrona (2015, s. 14) lze lean management definovat jako určitý systém, kde mají manažeři čtyři základní oblasti odpovědnosti za: řízení rizik, řízení aktiv, řízení zdrojů a řízení výkonnosti. V oblasti řízení rizik lze například využívat vyrovnávací pojistku, která snižuje riziko zrušení objednávky ze strany zákazníka. Pro řízení aktiv je důležité určit spolehlivost aktiv, které mohou snižovat zmíněné riziko a udržet celkové náklady na vlastnictví a náklady životního cyklu na minimu. Při implementaci lean managementu je podstatné, aby klíčoví zaměstnanci měli kvalitní vzdělání v této oblasti, tzn., aby byli schopni aplikovat koncepty lean managementu v daném podniku. Pokud se podnik bude soustředit na neustálé a správné zlepšování svých podnikových aktivit, dokáže zvýšit výkonnost celého podniku.

Helmond (2020, s. 1) považuje lean management za moderní koncept, který zajišťuje optimalizaci procesů v celém podniku. V rámci lean managementu je potřeba se zaměřit na zprůhlednění neefektivnosti (plýtvání) a na její přeměnu na činnosti přidávající hodnotu. Podnik by se měl v rámci využívání lean management orientovat na uvedení zákazníka a pracovníků do centra pozornosti provozu. Dále by měl definovat přidanou hodnotu z pohledu koncového zákazníka a eliminovat plýtvání v oblasti hodnotového řetězce. V neposlední řadě je nutné pracovat na neustálém zlepšování všech podnikových procesů a vzdělávání svých pracovníků.

Záměrem konceptu lean managementu je dle Petříkové a spol. (2020, s. 97) minimalizace, ať už se jedná o rozpracovanou výrobu, velikost dávek, zásoby, prostory, zařízení, pracovníky, průběžné časy či ztráty způsobené nekvalitou.

Walter (2023) uvádí, že podstatou lean managementu je rozvržení všech procesů, zdrojů a činností společnosti tak, aby byla vytvořena maximální hodnota pro zákazníka, tzn. eliminovat zbytečné náklady, promarněný čas, snížit chybovost a další. Výhody, které podnik může získat díky správnému a úspěšnému využívání lean managementu jsou následující:

- zlepšení kvality – např. standardizace nebo kaizen zvyšují kvalitu výrobků, tím pádem i spokojenost zákazníků a dobrou pověst podniku,
- redukce plýtvání – pokud podnik dokáže identifikovat a redukovat jakékoliv plýtvání, může tím zlepšit využití podnikových zdrojů,
- vyšší produktivita – podnik může zvýšit svou produktivitu právě prostřednictvím optimalizace procesů, omezením úzkých míst a zajištění plynulého toku informací a materiálu,
- lepší zapojení zaměstnanců – pozitivní pracovní prostředí lze vybudovat i prostřednictvím lean managementu, protože posiluje podnikovou kulturu a angažovanost zaměstnanců
- a kratší dodací lhůty – pomocí lean managementu lze zkrátit dodací lhůty a zlepšit schopnost podniku reagovat na změnu podmínek na trhu.

Walter (2023) rovněž zmiňuje nevýhody, které jsou spojeny se zaváděním lean managementu. Jedná se především o časovou a finanční náročnost, ale také o kulturní výzvy.

Transformace podnikové kultury si žádá změnu myšlení a přijetí v rámci organizace. A právě tomuto se mohou někteří zaměstnanci bránit.

Případně je možné také definovat, co nelze považovat za lean management. Paternmann (2022, s. 18) ve své publikaci uvádí příklady tzv. „Fake Leanu“, jde např. o propouštění pracovníků za účelem zeštíhlování, implementaci lean managementu bez porozumění procesům a bez definování očekávání a konkrétních cílů, neseznámení pracovníků s účelem provedené standardizace procesů a pracovišť apod.

1.1 Historie lean managementu

Helmond (2020, s. 4) definuje jako počátek lean managementu dobu industrializace, kdy se z důvodu rostoucích zákaznických požadavků podnikatelé snažili zavést procesy urychlující a zvyšující výrobu. Průkopníkem byl Eli Whitey, který vynalezl stroj na vyzrňování bavlny. Za jeho nejúspěšnější koncept je považována dokonalost vyměnitelných dílů, kterou vyvinul kolem roku 1799. V tomto roce dostal kontrakt od americké armády na výrobu 10 000 kusů zbraní za velmi nízkou cenu 13,40 dolarů za kus. A během následujících 100 let byla věnována velká pozornost jednotlivým technologiím, kdy byl vyvinut systém strojírenských výkresů, modernizovány obráběcí stroje a další. V této době se ovšem velmi málo lidí zabývalo otázkami o řetězci procesů jako systému a o začátcích procesů.

Ke změně došlo na konci 90. let 19. století, kdy se Frederick W. Taylor začal zabývat jednotlivými dělníky. Analyzoval jejich pracovní metody a výsledkem byly časové studie, cyklový čas a standardizované pracovní operace. Své myšlenky prezentoval jako „Scientific Management“ nebo „Taylorismus“. Frank Gillberth byl další vědec, který se podílel na vzniku lean managementu. Gillberth se zabýval pohybovou studií pracovníků a procesními diagramy. Právě pomocí diagramů zaměřoval pozornost na všechny pracovní prvky, a to i na ty bez přidané hodnoty. Při pohybové studii zkoumal jednotlivé úkony a časy pracovníků. Jeho snahou bylo také zajistit spokojenost zaměstnanců. Výsledky analýz formuloval v knize „Process Mapping“. (Pranav, 2020; Helmond, 2020, s. 5)

O další rozvoj výroby se zasloužil Henry Ford, který vyvinul a vyrobil první automobil, jež si střední třída Američanů mohla dovolit. Důvodem bylo snížení výrobního času a přístup k montážní lince. Podstatou montážní linky bylo seřazení procesů výroby do jedné výrobní linky, kde byly montovány automobily ve sledu operací. Vývoj montážní linky si vyžádal používání černé barvy, a to z důvodu rychlejšího schnutí. Díky tomu mohli vyrobit Model T za pouhých 93 minut. Jeho přístup je označován jako „fordismus“, což je masová výroba levného

zboží spojená s vysokými mzdami pro dělníky. Dle Forda je efektivita výroby zajištěna najímáním a udržením nejlepších pracovníků. Zvýšené mzdy považoval za podíl na zisku spojený s odměňováním nejproduktivnějších a nejspolehlivějších pracovníků. (Lean Six Sigma, 2024)

V Japonsku je počátek konceptu lean managementu datován kolem roku 1950. Za zakladatele tohoto konceptu je považován manažer japonské automobilové společnosti Toyota, Taiichi Ohno. Vzhledem k tomu, že hlavním cílem tohoto konceptu bylo napřímení a zkrácení cesty k zákazníkovi, zrychlení a zpružnění dodávek, označovali jej Japonci jako „přímá výroba“. Tohoto cíle dosáhli díky provedené změně ve způsobu výroby. Nově jeden pracovník obsluhoval více strojů najednou. Prvními nástroji, které lean management obsahoval, byly Just-in-time a Jidoka. Postupem času vznikly nové metody a nástroje, které jsou v lean managementu používány i dnes. Na konci 20. století byl lean management hojně implementován ve výrobních i nevýrobních organizacích po celém světě. (Nenadál, 2018, s. 316)

Termín „štíhlá výroba“ zavedl James Womack, americký vědec. Womack působil v oblasti procesního managementu, i přestože vystudoval politické vědy. Zabýval se systémy řízení průmyslu především v Německu, Japonsku a ve Spojených státech. Spolu se svým kolegou, Danielem Jonesem, napsal v roce 1990 knihu „The Machine That Changed the World“. Následně o 6 let později Womack publikoval knihu „Lean Thinking“. (Svozilová, 2011, s. 23) Womack definoval a doporučoval respektovat pět principů štíhlé výroby. Mezi tyto principy patří:

- **určení skutečné hodnoty pro zákazníka** – zaměřit se na činnosti, které přispívají k efektivnímu fungování zákaznických procesů
- **hodnotový řetězec** – identifikovat kroky procesu, které přispívají k tvorbě přidané hodnoty a které naopak ne,
- **tok** – zajistit kontinuitu toků procesů pomocí standardizace, tak aby probíhaly plynuleji a nedocházelo k plýtvání,
- **poptávka** – zamezit vzniku nadprodukce nebo objednáni většího objemu produktů, než je poptáváno,
- **a postupné dosahování dokonalosti** – dokonalost není konečná, vždy existují příležitosti ke zlepšení. (Svozilová, 2011, s. 23; Nenadál, 2018, s. 317)

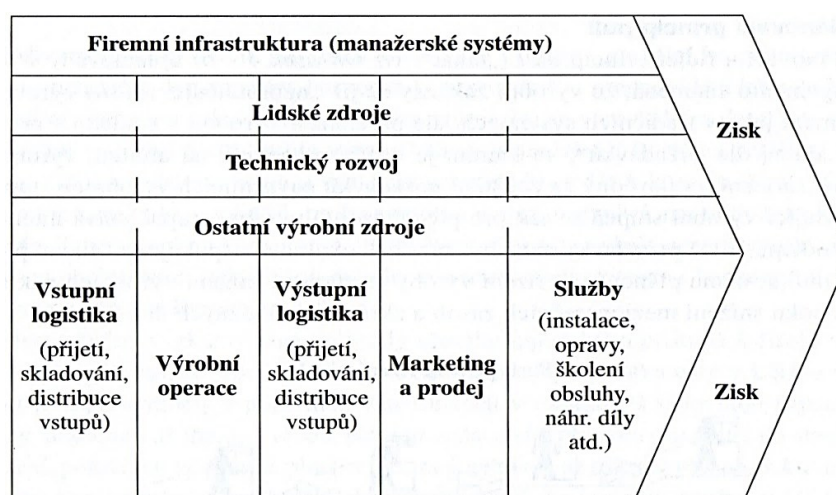
1.2 Principy lean managementu

V rámci lean managementu je zaměřena pozornost na dvě základní oblasti. Jednak na uspokojování potřeb každého zákazníka v co největší míře, a zároveň na identifikaci a redukci činností, které nepřidávají výrobku či službě hodnotu. Aby podnik dokázal úspěšně realizovat koncept štíhlého managementu, je žádoucí, aby respektoval a dodržoval zásadní principy lean managementu. Základními principy lean managementu jsou zejména plánovací princip pull, princip nepřetržitosti, princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce, princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti, princip určení hodnoty z pohledu zákazníka. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88)

Prvním principem uplatňovaným v lean managementu je **plánovací princip pull**. Podstata tohoto principu spočívá v tom, že výrobní zakázky procházejí výrobním systémem na základě pravidla „dodej dle požadavků“, kdy každý výrobní stupeň je zodpovědný za zajištění požadavků následujícího výrobního stupně, kterého lze označit jako interního zákazníka. Přínosem pull principu je zkrácení průběžných dob výroby a snížení výrobních nákladů v důsledku redukce mezioperačních zásob. Opakem pull principu je push princip, který je typický pro tradiční výrobu a zakázky jsou „protlačovány“ výrobním systémem. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 89) Principy pull a push mají vliv na rozpracovanou výrobu, respektive na velikost zásob. Je zapotřebí najít optimální množství zásob, protože velké, ale i příliš malé množství způsobuje určité problémy. Nadbytečné zásoby zvyšují náklady a zpomalují výrobní proces. Pokud má podnik velmi málo zásob, dochází k nepravidelnému plynutí materiálu celým výrobním procesem. Jestliže je totiž vyráběn jeden druh výrobku, existuje velká poptávka po potřebných dílech. Zařadí-li se ovšem do výrobního plánu další druhy výrobků, díly z jednoho výrobku již stačit nebudou, protože budou používány jiné typy dílů. (Roser, 2017)

Druhým, uváděným principem je **princip nepřetržitosti**, který se týká jednak technické kvality, ale především spokojenosti zákazníka. Aby podnik získal, a hlavně si udržel konkurenční výhodu, je potřeba neustále identifikovat nová přání zákazníků a realizovat je kvalitněji než konkurence. Toho lze dosáhnout kontinuálním zlepšováním všech podnikových procesů. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 91) Patermann (2022, s. 17) uvádí, že jakékoliv překážky, ať už se jedná o plýtvání, kvalitu nebo nedostatek kompetencí, brání k úplnému splnění zákaznických přání. A jediný způsob, jak tyto překážky odstranit, je nepřetržité zkvalitňování veškerých činností spojených s výrobou, prodejem či poprodejním servisem.

Neméně důležitým principem je **princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti**. Podnik by se měl zabývat hodnocením a revizí veškerých aktivit v rámci hodnototvorného řetězce (viz Obrázek 1). Je důležité, aby interní hodnototvorný řetězec byl účelně fyzicky a informačně propojen na dodavatelskou síť, odbyt a požadavky zákazníka. Zaměření se na podstatné aktivity je spojeno s posouzením rozsahu působnosti veškerých útvarů podniku. Dále je důležitá analýza jednotlivých prvků hodnototvorného řetězce z hlediska aktivit, které vytvářejí konkurenční výhodu podniku a přispívají ke zlepšení tržní pozice. Z tohoto důvodu je nutné věnovat pozornost zejména použití klíčových schopností firmy. Veškeré činnosti, které nepatří mezi klíčové schopnosti firmy, je dobré přesunout např. na subdodavatele, formou outsourcingu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 91)



Obrázek 1 - Hodnototvorný řetězec

Zdroj: převzato z (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 89)

Princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce se týká posuzování podnikových činností z hlediska tvorby přidané hodnoty, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. Činnosti nevytvářející přidanou hodnotu naznačují možné (skryté) plýtvání. Za takovéto činnosti lze považovat skladování dílů, zbytečné výkazy, opravy nejakostní práce, dlouhé dopravní cesty, několikanásobnou evidenci, čekání a další. Skryté plýtvání je možné identifikovat nejenom ve výrobě, ale i v administrativních procesech a managementu. Pro lean management je charakteristická optimalizace hodnototvorného řetězce výroby a distribuce výrobku. Dochází k optimalizaci nejen interních aktivit podniku, ale i k celé hodnototvorné síti výrobku, tzn. na straně vstupů (dodavatelé) i výstupů firmy (odběratelé a subdodavatelé). Tento princip lze označit za motivující, protože podporuje blízkou kooperaci výrobce se subdodavateli a distributory. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 89)

Princip určení hodnoty z pohledu zákazníka procesu je posledním základním principem lean managementu. Výrobek či službu je možné popsat jako hodnotu, která splňuje určitou potřebu zákazníka a je mu dodána v momentě a ceně, které jsou v souladu s jeho představou. (Svozilová, 2011, s. 32) Je důležité, aby management podniku porozuměl tomu, co přesně považuje zákazník za hodnotu a jaké jsou jeho požadavky. Podnik by se tak měl soustředit na zlepšování procesů, které vedou ke zvýšení hodnoty pro zákazníka, tzn. zvyšovat kvalitu, snižovat náklady či snižovat dodací lhůty. V případě, že podnik špatně identifikuje takovou hodnotu, může dosahovat neefektivních výsledků. (Datio Software, 2024)

Patermann (2022, s. 16) považuje za principy lean managementu, kromě již výše uvedeného, také nekonečné možnosti ke zlepšení, kontinuální určení a řešení problémů, standardizaci a experimentování v oblasti zdokonalování procesů. Principy lze také dle autorů Schniederjansových (2010, s. 11) shrnout do čtyř oblastí – usilovat o odstranění plýtvání, usilovat o zlepšení kvality, usilovat o zvýšení toku produktů a usilovat o snížení nákladů. V oblasti zvýšení toku produktů je klíčové navrhnout výrobní systém, který bude rychle a efektivně maximalizovat tok produktu operacemi za pomoci např. informačních technologiích či metody Just-in-time.

1.3 Koncept 3MU – Muda, Mura a Muri

Pro lean management je velmi důležitý koncept 3MU pocházející z japonské firmy Toyota. Jedná se o 3 japonská slova – Muda, Mura a Muri. Tato slova vyjadřují tři věci („nepřátel“), na které by se měl podnik zaměřit a odstranit je ze svých procesů. Muda znamená plýtvání, Mura nevyváženost a Muri přetížení. Pokud chce tedy podnik zvýšit svoji produktivitu, měl by se soustředit právě na odstranění 3MU. (Košturiak, 2008)

Patermann (2022, s. 19) ve své publikaci uvádí příklad propojenosti těchto tří slov. Jestliže dochází během krátkého období k častým změnám množství požadovaných dílů (mura), nelze naplánovat rovnovážné množství operátorů na pracovištích a v důsledku toho vzniká přetížení kapacit některých pracovišť (muri). Přetížení tak vyvolá plýtvání (muda), ať už ve formě nadbytečných zásob, čekání či zbytečného transportu. Je tedy žádoucí, aby byla věnována pozornost všem třem „nepřátelům“ současně.

1.3.1 Muda

V souvislosti s principem zamezení plýtvání je hlavní úlohou podniku eliminace plýtvání. Plýtvání v podniku se vyznačuje tím, že je to jakákoliv skutečnost, která stojí peníze, ale

nepřidává hodnotu službě ani výrobku. Je to považováno za nepřetržitý zdroj ztrát, který způsobuje neefektivitu podniku a snižuje jeho zisk. (Nenadál, 2018, s. 317)

Bauer (2012, s. 25) tvrdí, že pokud podnik dokáže identifikovat plýtvání, objeví tím tak případnou možnost zisku. Výsledkem eliminace plýtvání je snížení současných či potenciálních nákladů. Výrobu, tzn. jakýkoliv výrobní proces je potřeba chápat tak, že při vytváření přidané hodnoty současně dochází ke vzniku činností, které nepřidávají hodnotu. Bauer zároveň podotýká, že muda je věčná a nikdy z procesu zcela nezmizí.

Mudu lze rozdělit do 7 základních skupin. Jedná se o:

- **nadbytečné zásoby** materiálu (např. vyrovnávací zásoby), které na sebe vážou finanční zdroje, zabírají plochy ve skladu a zvyšují dobu transportu,
- **zbytečné pohyby** způsobené nevhodně uklizenými nástroji či neefektivním uspořádáním pracoviště,
- **nadprodukcí**, tzn., že je vyrobeno více zboží, než je aktuální požadavek a je současně omezen tok peněžních prostředků,
- **výrobní vady** (zmetky), tzn. o špatnou kvalitu či technické zpracování výrobku,
- **transport** v podobě bezdůvodného přemísťování materiálu z místa na místo,
- **čekání** např. na materiál, díly nebo rozhodnutí,
- **a zbytečně složité procesy.** (Schniederjans, 2010, s. 11)

Úspěšnou cestou k odstranění mudy je podle Jurové (2016, s. 88) rozeznání, zda se jedná o plýtvání ve výrobních nebo v administrativních procesech. Příklady jednotlivých skupin mudy v obou typech procesů je uveden v Tabulce 1. Při eliminaci plýtvání je důležité provést detailní analýzu aktuálního stavu, zjistit příčiny plýtvání a až poté provádět zlepšení.

Tabulka 1 - Příklady plýtvání ve výrobních a administrativních procesech

Druhy plýtvání	Výrobní procesy	Administrativní procesy
Nadprodukce	četné dodávky, velké množství	duplicitní údaje v systémech
Nadbytečné zásoby	akumulace zásob ve skladech, krátkodobé sklady	shromažďování papírů na stole, uchovávání zbytečných souborů
Vady	opravy a zmetky	chyby v datech, dokumentech
Zbytečné pohyby	přenášení, ohýbání, podávání	nevhodné uspořádání pracoviště

Druhy plýtvání	Výrobní procesy	Administrativní procesy
Zbytečně složité procesy	nepožadované množství či úroveň kvality	komplikované a dlouhé postupy, vyplňování zbytečných dat
Čekání	čekání na materiál, prostoje, počítání dílů	hledání dokumentů, neplnění termínů, nepřístupnost do systému
Transport	složitá přeprava, převoz všech materiálů	přenášení dokumentů na podpis, přeposílání emailů

Zdroj: zpracováno dle (Jurová, 2016, s. 88)

Dle Elberta (2013, s. 11) je možné do mudy zařadit ještě dva druhy plýtvání. Prvním z nich je **nevyužitý lidský potenciál**, resp. znalosti zaměstnanců. Právě zaměstnanci se mohou také zásadně podílet na zlepšování produktů, procesů a třeba i na zvyšování spokojenosti zákazníků. Pokud podnik nebude naslouchat či dávat prostor svým zaměstnancům, může to být ztracená příležitost k dalšímu rozvoji podniku. Druhý druh se týká **environmentální oblasti** přesněji nákladů bez přidané hodnoty spojené s činnostmi jako jsou likvidace papírových krabic, plastových tašek či bublinkové fólie. A proto by se podnik měl zaměřit na inovace těchto činností, protože to může přinést možnosti, jak snížit náklady např. na energie, likvidaci odpadů či kontrolu znečištění prostředí.

1.3.2 Mura

Mura představuje nerovnoměrnost, nejednotnost či nepravidelnost. Je také považována za příčinu existence různých skupin mudy, např. nevyvážená kapacita pracovišť vede ke vzniku nadprodukce a čekání. Mura může nabývat různých forem, ať už se jedná o nerovnoměrnou poptávku, časté změny množství zásob, nepravidelnost kvality, nevyvážené a nepravidelné vzdělávání zaměstnanců či nerovnoměrnou rychlost výroby. (Do, 2017; Roser, 2019)

Záměrem lean managementu je v této souvislosti vyrovnat zátěž takovým způsobem, aby nedocházelo k nerovnostem. Využívají se k tomu různé metody a nástroje, např. vyrovnání zásob, Just-in-time či Kanban. Tato opatření se týkají především materiálového toku a nezajišťují úplné zlepšení situace. Je nutné se zaměřit i na jiné oblasti, včetně nastavení celého systému. Dále je možné využít standardizaci či určit normu výrobního rytmu a taktu. (Roser, 2019)

1.3.3 Muri

Muri vyjadřuje nadměrnost, nemožnost, nepřiměřenost anebo přetěžování zdrojů. Vzniká v důsledku působení mura a v některých případech i enormní snahou odstranit plýtvání z procesů. Jedná se o přetěžování a vykonávání jakýchkoliv obtížných činností. Muri se týká nejenom lidí, ale i strojů, materiálů a organizace. Za typické příklady muri lze považovat hluk, příliš náročné nebo naopak snadné úkoly, neúměrný stres, zvedání těžkých předmětů, špatnou ergonomii, neprovedenou řádnou údržbu, přetížený kamion, nesprávné zacházení s materiály, špatné skladování dílů, opotřebení strojů v důsledku dosahování maximálního možného výkonu či nekalé využívání tržní síly vůči dodavatelům nebo odběratelům. (Do, 2017; Roser, 2019)

Aby nedocházelo ke vzniku muri je možné využít standardizaci práce, tzn. rozvrhnout rovnoměrně pracovní postupy. Muri, stejně jako mura, vyžaduje zaměřit se na celý systém a hledat závislosti přetěžování a systému. K odstranění muri je možné využít metodu 5S, kvalitnější ergonomii anebo lepší péči o zaměstnance. (Roser, 2019)

2. Logistika a logistické procesy

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické.“ (Gros, 2016, s. 25)

Slovo logistika pochází z řeckého základu „logos“, tedy počítání, rozum, smysl nebo slovo. Logistika se vyvíjela již od 9. století a původně se jednalo o vojenskou disciplínu. Hospodářská logistika vznikla kolem roku 1917 ve Spojených státech amerických. Důvodem jejího vzniku byl nejnákladnější nástroj marketingu, tj. distribuce, kdy pomocí racionalizačních efektů logistiky docházelo k postupnému snižování nákladů. (Lukoszová, 2020, s. 11) Vývoj hospodářské logistiky lze rozdělit do tří etap:

1. **Etapa „spánku“ logistiky** (1920 – 1950), kdy se logistika zaměřovala primárně na problémy distribuce.
2. **Etapa „přípravy a startu“ logistické teorie a praxe** (1950 – 1970), tedy zásadní etapa logistiky z hlediska logistických principů a nástrojů. Zde došlo ke stanovení principu celkových nákladů, který tvoří podstatu optimalizačních metod logistiky. Prolínají se zde počátky lean managementu, neboť jsou využívány nástroje jako jsou např. Kanban či Just-in-time. Zaznamenán je rozvoj výpočetní techniky využívané dodnes.
3. **Etapa „úspěchu logistiky“** (od roku 1970), kdy je logistika považována za racionalizační (zefektivňující) disciplínu. V nadcházejících desetiletích je logistika vnímaná jako „integrovaná podniková logistika“, „eurologistika“ umožňující pohyb zboží po Evropě a následně jako „globální logistika“ a „reverzní logistika“ zaměřující se na zpětné toky vráceného zboží a obalů. (Lukoszová, 2020, s. 12)

Dle Sixty a Žižky (2009, s. 15) je možné na logistiku pohlížet jako na řízení informačního, materiálového a finančního toku takovým způsobem, aby byly včas splněny požadavky konečného zákazníka a zároveň bylo dosaženo zisku v celém materiálovém toku. Řízení těchto toků je považováno za jediný princip logistiky. Lukoszová (2020, s. 14) dodává, že logistické řízení začíná okamžikem vytvoření objednávky zákazníkem. Dále také ještě zmiňuje, že

logistika je komplexní disciplína, protože sjednocuje nákupní trh surovin a materiálů s prodejním trhem.

Logistika je považována za jeden ze strategických faktorů ovlivňující konkurenceschopnost podniku, protože prostřednictvím kvalitní podnikové logistiky lze pružně reagovat na požadavky trhu a na konkurenci. Kvalitní logistika vyžaduje úzkou spolupráci logistického útvaru s dalšími odděleními podniku – marketingové, ekonomické, oddělení lidských zdrojů, IT a další. Nezbytná je samozřejmě znalost legislativy domácího a zahraničního trhu, především zákonů týkající se přepravy, cla, pojištění, značení výrobků a další. Klíčové je také využívání nejmodernějších technologií v celém logistickém řetězci. (Bazala, 2014)

2.1 Cíle logistiky

Podniková logistika má řadu různých cílů, které je možno dělit na prioritní (primární) a sekundární. Obě skupiny cílů mají společné charakteristiky. Jednak musí být v souladu s celopodnikovou strategií a přispívat k naplnění podnikových cílů, ale zároveň musí zajistit splnění zákaznických přání, a to s požadovanou kvalitou a při minimalizaci celkových nákladů. (Sixta a Žižka, 2009, s. 19)

Lukoszová (2020, s. 14) rozděluje cíle na dvě základní skupiny, a to na výkonnostní a ekonomické cíle. Výkonnostní cíle jsou zaměřeny na dosahování maximální jakosti dodávky a ekonomické na snižování celkových logistických nákladů. Sixta a Žižka (2009, s. 20) ve své publikaci uvádějí ještě detailnější klasifikaci logistických cílů, a to prioritní a sekundární cíle.

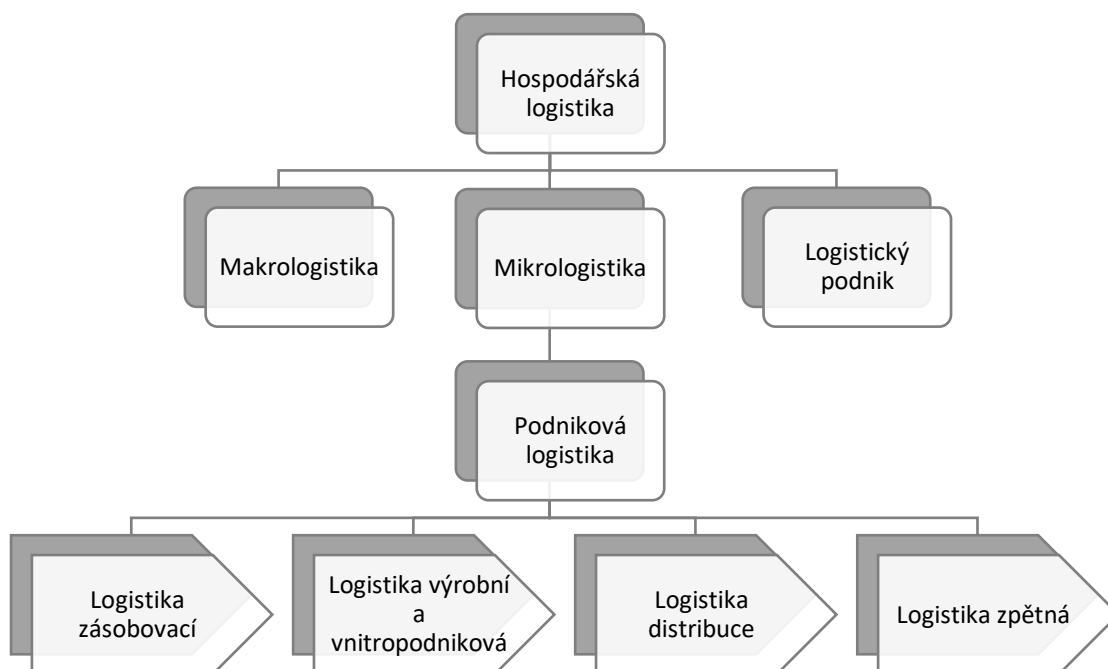
Prioritní cíle podnikové logistiky, tedy ty nejdůležitější, zahrnují vnější a výkonové cíle. **Vnější cíle** jsou orientovány na uspokojování zákaznických přání. Mezi ukazatele lze zařadit zvyšování objemu prodeje, zkrácení dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek či flexibilitu logistických služeb. Faktor času je považován za jeden z nejdůležitějších ukazatelů logistiky, protože dodržování termínů přispívá k redukci nároku na skladování. Aby bylo dosaženo úplnosti dodávky, je nutné využívat nejvhodnější manipulační jednotky a přepravní pomůcky. **Výkonové cíle** se zaměřují na to, aby byla konkrétnímu zákazníkovi poskytnuta služba či zboží v požadovaném množství, druhu, ceně, kvalitě, čase a na správném místě. (Sixta a Žižka, 2009, s. 20)

Druhou skupinou jsou sekundární cíle, které zahrnují vnitřní a ekonomické cíle. **Vnitřní cíle** se týkají snižování nákladů za předpokladu plnění stanovených vnějších cílů. Jedná se o náklady na zásoby, manipulaci a skladování, dopravu, výrobu, řízení a další. **Ekonomické cíle** zajišťují, aby byly splněny výkonové cíle s přiměřenými náklady, které jsou při dané úrovni služeb

a zboží minimální. Logistické služby by tak měly být prováděny s optimálními náklady, které jsou v souladu s cenou, kterou je zákazník ochoten zaplatit. (Sixta a Žižka, 2009, s. 20)

2.2 Členění logistiky a logistické činnosti

Logistiku, respektive logistické systémy, je možné dělit ze dvou různých hledisek. Jednak z rozsahu zaměření na studium materiálových toků, kam se řadí makrologistika a mikrologistika. A dále z hlediska hospodářsko-organizačního místa uplatnění lze logistiku rozdělit na výrobní, obchodní, dopravní a další. Obrázek 2 znázorňuje nejjednodušší členění hospodářské logistiky. (Sixta a Žižka, 2009, s. 21)



Obrázek 2 - Členění hospodářské logistiky

Zdroj: přepracováno dle (Sixta a Žižka, 2009, s. 21; Jurová, 2016, s. 191)

Makrologistika se věnuje skupině logistických řetězců, jenž se zabývají těžbou surovin, zpracováním, prodejem a dodáním zboží zákazníkovi. Představuje logistiku, která přesahuje hranice různých podniků, a někdy navíc i států. **Mikrologistika** neboli podniková logistika, je zaměřena na logistický systém konkrétní organizace nebo pouze na část organizace, např. na jednotlivé sklady či objekty. Jedná se o logistiku v rámci jedné organizace. **Logistický podnik**, někdy označován jako poskytovatel logistických služeb, realizuje část logistického řetězce mimo určitou organizaci, tzn. propojuje dodavatele a zákazníka. (Žižka a Sixta, 2009, s. 21)

Z procesního pohledu se podniková logistika skládá z následujících typů logistik - zásobovací, výrobní a vnitropodniková, logistika distribuce a logistika zpětná. Počáteční činnosti, které jsou prováděny v rámci podnikové logistiky, spadají do **logistiky**

zásobovací. Jedná se o činnosti, prostřednictvím kterých je zpracována nabídka a pozitivně zakončena obchodní zakázka včetně logistického řízení. Do těchto činností lze zařadit zpracování technické přípravy výroby, dojednání termínu, ceny, způsobu a místa dopravy a další. Následuje **logistika výrobní a vnitropodniková** (interní), která se zabývá řešením a optimalizací materiálových toků, využitím prostoru, vytvářením manipulačních systémů, eliminací nadbytečné manipulace a zbytečných pohybů. Všechny tyto činnosti souvisejí s výrobním portfoliem podniku a s operativním řízením výroby, tzn. s výrobními operacemi. Správně nastavený tok materiálu je klíčový pro efektivní provedení všech procesů. **Logistika distribuce** zahrnuje příjem produktů na sklad, balení, expedici a následnou přepravu k zákazníkovi. Vzhledem k tomu, že je zde zapojen dopravce, velkoobchod či maloobchod, tak se tato logistika zaměřuje také na způsoby efektivního uspořádání distribuce, modeluje sledovatelnosti a rychlosti dodání zboží zákazníkovi. Posledním typem logistiky je **logistika zpětná**, která se týká části poprodejních služeb v rámci zákaznického servisu. Tyto služby se vztahují ke zpětnému toku použitých či reklamovaných výrobků a obalů, a v případě poslední fáze životního cyklu výrobku je zaměřena pozornost i na odvoz odpadů. Zpětná logistika se také zabývá environmentální stránkou logistiky a dopravy. (Jurová, 2016, s. 191)

Podnikovou logistiku lze dle Němce (2007) členit ze dvou různých hledisek, a to podle potřeb podniku a podle úrovně přístupu. Z hlediska potřeb podniku je možné logistiku dělit na nákupní logistiku (zásobování), výrobní logistiku a distribuční logistiku. Podle úrovně přístupu existuje logistika administrativní, dispoziční a operativní. Administrativní logistika se věnuje tvorbě, rozšiřování, převodu a ukládání různých informací o procesech. V rámci dispoziční logistiky probíhají důležité rozhodovací procesy, díky kterým je zajištěno výkonné a efektivní řízení. Operativní logistika je zaměřena na dopravu, uskladňování a překládání materiálů, dílů a zboží. Konkrétní činnosti podnikové logistiky jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2 - Činnosti podnikové logistiky

Logistika podle potřeb	Logistika podle úrovně	Logistické aktivity
Nákupní logistika	Administrativní	průzkum trhu, plánování potřeby materiálu, plánování nákupu, vystavení objednávky, uzavření smluv, inventura, kontrola
	Dispoziční	dispozice materiálu, skladovací možnosti, dopravní dispozice, skladovací strategie, správa položek, optimalizace skladování

Logistika podle potřeb	Logistika podle úrovně	Logistické aktivity
Nákupní logistika	Operativní	překládka, vybalování, doprava, manipulace, skladování, kontrola
Výrobní logistika	Administrativní	plánování výrobního programu a kapacit, organizace skladování a dopravy, řízení jakosti, řízení skladování a stavu zásob
	Dispozitivní	řízení výroby, montáže a materiálového toku, skladovací a dopravní strategie
	Operativní	výroba, montáž, zkoušení, transport, manipulace, skladování, vychystávání, kontrola
Distribuční logistika	Administrativní	sledování odbytu výrobků na trhu, průzkum trhu, plánování odbytu, uzavírání objednávek, správa skladování
	Dispozitivní	dispozice hotového zboží, dispozice dopravní a prostorová, optimalizace zásob na skladě
	Operativní	skladování, doprava, balení, manipulace, kontrola, překládka

Zdroj: zpracováno dle (Němec, 2007)

2.3 Skladování

Skladování zahrnuje činnosti jako jsou pořízení a udržení zásob, dodání skladovaných položek na základě požadavku přímého zákazníka na konkrétní místo v logistickém systému. Při těchto činnostech probíhají potřebné rozhodovací procesy. (Gros, 2016, s. 281)

Jurová (2016, s. 198) ve své publikaci uvádí příklady skladových operací. V základním pojetí se jedná o příjem, zařazení a uskladnění materiálu, vyřízení objednávek, vychystávání (kompletace) a expedice zboží. Dále je možné se na skladové operace dívat jako na vstup materiálu, identifikační bod, uskladnění, vychystávání a výstup zboží. Mezi tyto operace se ještě řadí označení, balení a odeslání zásilky. Každá skladová operace se vyznačuje přesností a úplností dodávky, minimalizací časové náročnosti a maximálním využitím prostoru, tzn. zastavění skladovací plochy a zaplnění skladu. Zároveň se stanovují různé ukazatele produktivity, provozní náklady či hodnoty manipulačních prostředků.

V rámci skladového hospodářství (řízení skladu) je důležité využívat Enterprise Resource Planning, tzv. ERP systém. Pomocí tohoto systému je možné evidovat materiál a zboží, hlídat stav všech zásob, vydávat jednotlivé objednávky či provádět skladové inventury. Některé

podniky ovšem využívají v rámci skladování pokročilý skladový systém, tzv. Warehouse Management System (WMS). Tento systém je možné aplikovat ve skladu materiálu či ve skladu expedice. Využití WMS vyžaduje, aby všechny skladované položky byly označeny buď čárovými kódy nebo QR kódy a zároveň musí skladníci disponovat čtečkou těchto kódů. Výhodou WMS oproti ERP je to, že WMS dokáže určit nejkratší trasu ke zboží, které má být vyskladněno. Dále dokáže řídit skladníky, upravovat vychystávací strategii či automaticky komunikovat s dopravci. Při rozhodování, zda využívat ERP nebo WMS, by si měl podnik definovat měřitelné cíle (např. zrychlení času při odbavení objednávky, snížení zákaznických reklamací aj.) a spočítat návratnost investice. (Flídr, 2023, s. 202; GRiT, 2024)

2.3.1 Funkce a druhy skladů

Místo, kde jsou uskladňovány materiály, polotovary a výrobky po různou dobu, se označuje jako sklad. Sklad je také považován za součást logistického systému, kde dochází k uspokojení požadavků odběratelů pomocí skladových dodávek. (Gros, 2016, s. 281) Aby byla skladová manipulace co nejefektivnější, je nutné, aby byl sklad umístěn v těsné blízkosti výrobním procesům. (Staněk, 2021)

V historii plnil sklad funkci zásobníku, kdy byl využíván princip tlaku, tzn., že do skladu byly plánem „tlačeny“ požadované výrobky v podobě zásob. Sklad tak sloužil k uložení nadměrné produkce. V současném pojetí je sklad považován za poskytovatele značné úrovně služeb zákazníkům, tzn., že dochází ke zvyšování hodnoty pro navazujícího zákazníka. Při operativním řízení skladu je využíván princip tahu, a to zejména u řízení vstupů. Hlavní funkcí skladu je expedice materiálu v zákaznickem požadovaném množství, složení, kvalitě, obalech, přepravních prostředcích a čase. (Gros, 2016, s. 283)

Mezi další, vedlejší funkce skladu se řadí přiblížení výrobků centrům spotřeby (geografická funkce), překlenutí časového nesouladu mezi výrobou a spotřebou sezónních produktů (sezónní funkce), kapacitní nesoulad mezi jednotlivými pracovišti (kapacitní funkce), sortimentní rozpor mezi omezeným sortimentem výrobců a potřebou obchodních sítí (kompletační funkce), výkyvy v poptávce po produktech (pojistná funkce), kvasné procesy či sušení (technologická funkce). (Gros, 2016, s. 284)

Nejjednodušeji lze sklady rozdělit na sklad materiálu, sklad polotovarů (rozpracované výroby) a sklad expedice, tedy sklad s hotovými výrobky. (Flídr, 2023, s. 191)

Staněk (2021) uvádí dvě kritéria, podle nichž lze kategorizovat skladové prostory. Jedná se o způsob skladování a o povahu skladovaného zboží. Podle způsobu skladování se skladové

prostory dělí na uzavřené, kryté, otevřené, výškové, halové a etážové. Uzavřené sklady jsou uzavřené ze všech čtyř stran, kryté sklady jsou zastřeny a mají maximálně tři stěny, otevřené sklady se nachází na otevřené ploše, která nabízí rozsáhlý manipulační prostor. Ve výškových skladech lze skladovat materiál až do výšky 8 metrů, halové sklady se nachází v halách a etážové sklady mají několik pater.

Na základě povahy skladovaného zboží existují sklady hotových výrobků, obchodní sklady (centrální sklad), expediční sklady, tranzitní sklady (překládka zboží), sklady náhradních dílů, sklady materiálů a surovin, sklady nedokončené výroby, sklady polotovarů a konsignační sklady, které nespravuje vlastník skladovaného zboží. (Staněk, 2021)

Gros (2016, s. 285) ve své publikaci zmiňuje ještě další kritéria členění skladů, mezi něž patří druh skladové jednotky, velikost skladovacích ploch, vlastnictví skladů, stupeň mechanizace a automatizace.

2.3.2 Regálové systémy ve skladování

Skladové prostory, především uzavřené sklady, jsou vybaveny nejrůznějšími regálovými systémy. Existuje několik druhů systémů, mezi které se řadí policové, paletové, krabicové, mobilní, spádové, zásuvné, stromečkové, vjezdové (konzolové), karuselové či systém s pevnými pojezdovými drahami. Každý ze systémů je vhodný pro skladování různých materiálů a dílů. (Gros, 2016, s. 305)

Policové regály jsou určeny pro skladování zejména menšího a lehčího kusového zboží, drobných dílů v manipulačních obalech či krabicích. Tento systém nevyžaduje drahou manipulační techniku, protože zde postačuje ruční obsluha. Výhodou tohoto druhu regálu je pružnost, protože skladování může probíhat bez použití speciálních palet a přepravek. (Dobrá logistika, 2024)

Nejvíce využívaným druhem regálů je **paletový regálový systém**, kde paleta představuje manipulační jednotku, což vyžaduje zapojení vysokozdvíhových vozíků. Tento systém je možné využít pro uskladnění jakéhokoliv zboží, které je uloženo např. v krabicích či bednách, a ty se nacházejí na paletách. Systém je velmi flexibilní a umožňuje značnou obrátkovost uloženého zboží. Pomocí WMS systému je možné zaplnit až 90 % paletových míst. (Gros, 2016, s. 306)

Další skupinou jsou **krabicové automatizované systémy** na drobné zboží, které jsou využitelné pro velké sklady s vysokými požadavky na kompletaci. Manipulační jednotkou je zde plastová krabice, mřížkový box či přepravka a pro manipulaci jsou využívány automatické

zakladače s vlastním řídicím systémem. V regálu je možné uložit široký sortiment položek. (Dobrá logistika, 2024)

Mobilní regálové systémy se vyznačují tím, že je možné celé regály posouvat. Tento systém zajišťuje vyšší využití skladovací plochy, protože existuje minimum manipulačních uliček. Posunutím regálu vznikne ulička. Do mobilních regálů lze ukládat malé množství nízkoobrátkových položek jednoho druhu. Tyto regály nelze využívat při kompletaci a jejich nevýhodou je také vysoká cena a pomalá manipulace. (Gros, 2016, s. 312)

Ve **spádových regálech** je možné ukládat zboží na paletách, v různých manipulačních obalech nebo i jenom volně, kusově. Využitím spádových regálů může společnost docílit kompletní skladovací zařízení. Zásobování probíhá z jedné strany a následné vyskladňování z protilehlé strany. Nakloněné regály obsahují válečkové tratě, po kterých se zboží automaticky pohybuje. Slouží pro užší sortiment zboží, který je vyskladňován v pořadí, ve kterém byl uložen (metoda FIFO – „first in, first out“). Nevýhodou spádových regálů je poruchovost válečkových tratí a zajištění stálé rychlosti pojezdu na trati. Za alternativu jsou považovány **zásuvné regály**, které jsou přístupné pouze z jedné strany. Manipulační jednotka je zasouvána proti spádu regálu. V tomto případě funguje princip LIFO („last in, first out“), tzn. poslední do skladu – první ze skladu. Zásuvné regály jsou prostorově nenáročné. (Dobrá logistika, 2024)

Stromečkové regály slouží pro uskladnění trubek, dlouhých dílů (lisová pera, nárazníky), dřevěných desek, profilů z různých materiálů, kabelů a dalšího. Tyto regály mají podobu stojanů s konzolemi (nosníky), na kterých je zboží skladováno. Výhodou je přehlednější skladování dlouhých dílů, které by jinak byly ve stozích či boxech. Zároveň je díky těmto regálům více využit skladový prostor a umožněna jednodušší manipulace. (Gros, 2016, s. 313)

Vjezdové (konzolové) regály se vyznačují tím, že manipulace je možné jen z jedné strany, kdežto u **průjezdových regálů** je vjezd možný z obou stran. Manipulační jednotkou je opět paleta. V těchto regálech je vhodné skladovat úzký sortiment výrobků ve větším množství a s malou obrátkovostí. Palety jsou skladovány pomocí vysoko zdvižných vozíků. Jedná se o velmi prostorově úsporné skladování. (Dobrá logistika, 2024)

Nejdražší skupinou jsou **horizontální a vertikální karuselové systémy** určené pro skladování většího množství drobných a nákladných součástek. Součástky mohou být uskladněny v krabicích nebo volně položené v přihrádkách. Police se součástkami jsou umístěny v horizontálních nebo vertikálních dopravnících. Kompletace je tudíž středně rychlá

a je zajištěna ochrana součástí. Tyto systémy také zlepšují ergonomii pracovišť. (Gros, 2016, s. 314)

Poslední uvedenou skupinou jsou **systémy s pevnými pojezdovými drahami**. Tento systém se podobá paletovým regálům, ale manipulační uličky jsou navíc vybaveny pevnými pojezdovými drahami. V těchto drahách se posouvají přepravní plošiny, které zajišťují horizontální dopravu palet na konkrétní skladovací místa. Vertikální doprava je prováděna pomocí výtahů, které se nacházejí u manipulačních uliček. (Gros, 2016, s. 314)

2.3.3 Vychystávání ze skladu

Vychystávání ze skladu znamená, že jsou postupně odebírány jednotlivé uskladněné položky, které jsou následně převezeny ke kompletaci. Existují dva základní typy vychystávání, a to Man-to-Goods („člověk ke zboží“) a Goods-to-Man („zboží k člověku“). Při výběru konkrétního typu je potřeba zvážit množství uskladněných položek, obrátkovost, rozměry položek a v neposlední řadě prostorové kapacity skladů. Vychystávání „člověk ke zboží“ znamená, že se skladník musí pohybovat mezi jednotlivými regály. Vychystávání může být prováděno manuálně anebo se zapojením horizontálních, případně vertikálních vysokozdvíhových vozíků se skladovou navigací. Skladová navigace výrazně zvyšuje efektivitu procesu, protože obsluha se věnuje pouze ovládání vozíků. Vychystávání „zboží k člověku“ spočívá v tom, že skladník je na výchozím stanovišti a uskladněné položky mu pomocí např. horizontálního zakladače přijdou přímo k jeho rukám. Skladník tak nemusí měnit svoji pozici, pouze vybírá požadovaný počet položek. Tento systém zajistí, aby skladník vychystal celou objednávku ve správném pořadí. (Technický deník, 2020)

Podle Kohúta (2021) může podnik pomocí kvalitního vychystávání a zapojení WMS snížit své logistické náklady, zvýšit spokojenost zákazníků a zvýšit produktivitu práce ve skladu, protože WMS minimalizuje možnost existence lidských chyb. Vychystávání může probíhat několika způsoby, a to prostřednictvím jedné objednávky, objednávkových dávek, po zónách či v časových oknech.

2.4 Technické prvky v logistice

V logistickém řízení je využíváno mnoho různých technických prvků za účelem manipulace, přepravy či uskladnění položek. Tyto prvky lze rozdělit do dvou skupin, a to na pasivní a aktivní prvky. (Jurová, 2016, s. 200)

2.4.1 Pasivní prvky

Pasivní prvky představují kusy či jednotky, se kterými je možné manipulovat, přepravovat je a také skladovat. Za pasivní prvky jsou považovány **materiál, přepravní prostředky, obaly, odpad** vzniklý při výrobě a **informace**, které doprovází pohyb materiálu a výrobků. Pro správnou manipulaci je zapotřebí znát vlastnosti, tvar a množství materiálu. Jedná se o vlastnosti týkající se skupenství (pevné, kapalné či plynné), stability při přepravě, hmotnosti a objemu přepravovaného materiálu. Mezi přepravní prostředky lze zařadit různé druhy přepravek, boxů, kontejnerů či palet (např. europalety, kovové, papírové, plastové palety). (Jurová, 2016, s. 200)

S pasivními prvky souvisí pojem „manipulační jednotky“, které tvoří sdružené prodejní obaly. Jedná se o balený i nebalený materiál, který může být umístěn na přepravním prostředku a tvoří jednotku, se kterou lze manipulovat. Podle stupně sdruženosti je možné jednotky klasifikovat do čtyř řádů. **Manipulační jednotky I. řádu** jsou určeny pro ruční manipulaci. Přepravní prostředky zahrnují kartonové krabice, přepravky, sudy, demižony, tlakové láhve, bedny aj. **Manipulační jednotky II. řádu** vznikají sdružením 16 až 24 kusů manipulačních jednotek I. řádu. Jednotky II. řádu slouží k efektivní manipulaci a vyžadují použití mechanizačních či automatizačních prostředků. K přepravním prostředkům této skupiny patří manipulační plošiny, různé druhy palet, malé kontejnery, roltejnery či skupina manipulačních jednotek I. řádu, které jsou spojeny do celku pomocí fólie či fixační pásky. Pokud se sloučí 10 až 44 jednotek II. řádu vzniknou **manipulační jednotky III. řádu**, které se používají pro usnadnění dálkové přepravy. Mezi přepravní prostředky se řadí např. velké či letecké kontejnery. V dálkové kombinované vodní vnitrozemské a námořní přepravě jsou využívány **manipulační jednotky IV. řádu**. Přepravními prostředky jsou v tomto případě bárky a člunové kontejnery. (Gros, 2016, s. 376)

2.4.2 Aktivní prvky

Prostřednictvím aktivních prvků dochází ke změně místa pasivních prvků, tzn., že jsou prováděny operace jako je balení, nakládka, vykládka, přeprava, uskladnění, kontrola, identifikace aj. Základním aktivním prvkem je člověk, resp. **ruční manipulace**, která zahrnuje přepravování, nošení břemene, jeho zvedání, pokládání, tahání, strkání a posouvání. Další kategorií je **ruční manipulace se zapojením vhodných nástrojů a zařízení**, mezi které patří zdvihací plošiny, manipulační schůdky, kladkostroje, rudly, ruční vozíky, ruční paletové vozíky, vakuové manipulátory. Nejrozsáhlejší kategorií aktivních prvků jsou **manipulační**

vozíky s motorovým pohonem, které zajišťují horizontální a vertikální přepravu boxů, krabic, palet či kontejnerů. Může se jednat o benzínové, plynové, naftové či elektromotorové vozíky. Manipulační vozíky se dělí na vozíky se zdvižnou plošinou a bez zdvižné plošiny, tzv. tahače. Vozíky se zdvižnou plošinou zahrnují nízkozdvižné a vysokozdvižné vozíky. Do skupiny vysokozdvižných vozíků patří čelní vozík, vozík se stojící, krácející či sedící obsluhou a vychystávací vozíky. Mezi aktivní prvky se také řadí **skluzy**, **dopravníky** a **jeřáby**. Pokud má podnik velmi vysoké regálové systémy, může využívat **regálové zakladače**, jež mají na čtyřkolovém podvozku upevněnou až 40 metrů vysokou nosnou konstrukci, po které se pohybuje kabina s obsluhou. Kolmo ke konstrukci jsou upevněné vidlice zakladače. (Jurová, 2016, s. 200; Gros, 2016, s. 317)

2.5 Štíhlá logistika

Štíhlá logistika je definována jako logistická stránka výroby, která je v souladu s koncepcí lean managementu, tzn., že probíhá neustálé zlepšování veškerých logistických procesů s ohledem na eliminaci plýtvání a činností, které nevytvářejí přidanou hodnotu. Výsledkem zeštíhlování logistiky mohou být např. vybalancované výrobní linky, nižší stav zásob, odstraněné prostoje a zpoždění, nižší variabilita výrobků a dosažená větší flexibilita v celém dodavatelském řetězci. (Wronka, 2017) Šimon a Miller (2014) zmiňují, že úkolem štíhlé logistiky je najít skutečné příležitosti pro zlepšení v činnostech, které sice nepřidávají hodnotu výrobku, ale zvyšují náklady na výrobu. Mezi tyto činnosti patří doprava, skladování a kontrola.

Štíhlé logistické činnosti mohou zajistit určitou konkurenční výhodu, neboť zefektivňováním těchto činností může podnik výrazně snížit celkové náklady na výrobek a zvýšit kvalitu výrobků. Podle Košturiaka a Frolíka je přeprava, skladování včetně manipulace zajišťována až 25 % zaměstnanců, přičemž tyto činnosti tvoří v některých případech až 70 % celkových nákladů. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 28)

Dle Myšky (2024) může podnik dosáhnout štíhlé výroby jedině tehdy, když budou interní logistika a výrobní procesy stejně efektivní. Je důležité přesně identifikovat přidanou hodnotu pro zákazníka logistiky, kterým se v tomto případě stává výroba. Lze definovat tři základní druhy přidané hodnoty. Jedná se o **hodnotu umístění**, **hodnotu načasování** a **hodnotu formy**. Hodnota umístění znamená, že je materiál dodáván na správné místo, ať už se jedná o výrobní linku, halu či konkrétního pracovníka. V efektivní výrobě je klíčové, aby byl materiál dodán přesně v tom okamžiku, kdy je potřeba (hodnota načasování). Správně balený materiál ulehčuje manipulaci a užití v místě zpracování (hodnota formy).

Mezi prvky, které tvoří štíhlou logistiku patří management toku hodnot, optimalizace logistické sítě, spolupráce s dodavateli a odběrateli, management dodavatelských řetězců, kvalita a standardizace logistických procesů, TPM v logistice, informační a komunikační systém a kaizen. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 29)

V logistických procesech je možné identifikovat několik typů plýtvání. Jedná se o **zásoby**, kdy je materiál dodáván v nadbytečném množství či příliš brzo. Důvodem může být nepřesná dokumentace či chyby v plánovacím systému. Dále se jedná o **zbytečnou manipulaci**, tzn., že jsou prováděny bezúčelné přesuny, přeskladnění a přeprava materiálu. Dalším typem plýtvání je **čekání** např. na materiál, součástky, dopravní prostředky či informace. Mezi plýtvání je také možné zařadit **odstraňování poruch** v logistickém systému a **chyby v přípravě materiálu**, ať už se jedná o nesprávné množství nebo čas. **Nevyužité přepravní kapacity** a **nevyužité schopnosti pracovníků** jsou posledními typy plýtvání v logistických procesech. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 29)

Díky štíhlé logistice dochází jednak k optimalizaci interních procesů, ale také k významným úsporám nákladů, protože je **využíván menší prostor, šetří se pohyb lidí a techniky, snižují se náklady na transport a zvyšuje se efektivita transportu**. Pokud je materiál dodáván v malém množství, v pravidelných intervalech a ve správné formě, pak je možné postavit štíhlé pracoviště mnohem menší. Změnou pracovního prostoru se snižuje četnost pohybu lidí a techniky. Častější převážení materiálu v menších dávkách umožňuje využívat lehčí a levnější manipulační techniku. Vyšší efektivita transportu je dosažena např. pomocí zavedení tzv. Milkrun okruhů, jejichž smyslem je, aby manipulační technika vždy vezla materiál, obaly anebo hotové výrobky. (Myška, 2024)

Při posuzování efektivity logistických procesů jsou využívány např. mapy toku materiálu, benchmarking, snímek pracovního dne, simulace či GPS za účelem sledování pohybu manipulační techniky nebo materiálu. Zároveň je důležité zaměřit se na organizaci logistiky, tzn. na odpovědnost a pravomoc, dále na řízení zásob, plánování, nákup, logistické výkonové ukazatele, logistické náklady a na využívaný IT systém. Dosáhnout štíhlé a efektivní logistiky je možné např. implementací vybraných nástrojů lean managementu. (Pavelka, 2014)

Košťuriak a Frolík (2006, s. 30) definují postup, jak budovat štíhlou interní logistiku. Prvním a základním krokem je audit logistiky, tzn., analýza celého logistického systému, jednotlivých logistických činností a technických prostředků. V dalším kroku by měly být odprezentovány výsledky provedeného auditu a představen koncept změn. Dalším krokem při budování štíhlé

logistiky je provedení mapování toku hodnot v interní logistice, tzv. Value Stream Mapping. Dále je nutné stanovit postup zeštíhlení včetně jednotlivých kroků a metrik. V rámci interní logistiky by měla být zaměřena pozornost na sklady, navážení a odvážení materiálu, standardizaci přepravek, balení, redukci zásob a skladových prostor a optimalizaci dopravy. Z nástrojů lean managementu je možné pro interní logistiku využít kanban, milk run, 5S, TPM, kvalitu logistického řetězce, vizualizaci aj. Dalším krokem je zavedení nového systému řízení hodnotového toku v logistice a vyhodnocení projektu. Pro udržení štíhlé logistiky je nezbytné stanovit systém auditů, sledovat vývoj logistických ukazatelů a vzdělávat pracovníky v oblasti lean managementu.

2.6 Současné i budoucí trendy v logistice

Stejně jako okolní svět, tak i logistika (potažmo interní logistika) zažívá obrovský tlak na modernizaci, digitalizaci a efektivitu veškerých procesů. Automatizace a flexibilita jsou dnes považovány za základní předpoklad pro vybudování a udržení konkurenceschopnosti podniku.

Jedním z důvodů, proč firmy přistupují k (postupné) automatizaci a digitalizaci procesů jsou rostoucí mzdové náklady a nedostatek kvalifikovaných pracovních sil. Firmy se proto více zaměřují na investice do moderních technologií a automatizace, které s sebou ovšem nesou poměrně vysoké počáteční náklady. Dalším klíčovým aspektem, který formuje dnešní logistiku je udržitelnost. Právě udržitelnost se stává novým standardem, kdy je vyvíjen tlak na energetickou soběstačnost skladů, tzn., že je nevyhnutelné investovat peněžní prostředky do ekologicky šetrných technologií, které přináší určité dlouhodobé výhody. (Sklad, 2024)

2.6.1 Digitalizace logistiky

Efektivního řízení a realizace skladových procesů lze dosáhnout prostřednictvím různých pokročilých technologií jako je např. internet věcí (IoT) anebo dnes velmi rozšířená a značně využívaná umělá inteligence (AI). Tento moderní přístup je označován jako „Digital Lean“, kdy jsou kombinovány jednotlivé principy lean managementu s již zmíněnými technologiemi. Smyslem tohoto přístupu je neustálé zlepšování procesů a efektivní využívání dat v reálném čase. Stejně jako tradiční lean, má i digital lean svoje klíčové principy. Jedná se o procesní automatizaci, agilní metody, neustálé zlepšování a v neposlední řadě posílení postavení zaměstnanců tím, že je jim umožněno vyjadřovat se k problémům. (Business Excellence, b.r.)

Pomocí IoT lze zajistit dostatek údajů v reálném čase (např. vysokozdvíhací vozík již zvládne uložit, zpracovat, odeslat a přijímat různé typy dat), předvídat možný vznik problémů a zmenšit případné dopady těchto problémů. Zapojením AI do podnikové logistiky je možné

optimalizovat uspořádání skladu, optimalizovat trasy, přesněji a efektivněji předpovídat poptávku (tzn. inteligentně řídit zásoby) a provádět prediktivní údržbu výrobních zařízení. Zajištěnou prediktivní údržbou dochází k redukci „přestavby strojů“, zajištění bezpečnějšího pracovního prostředí a prodloužení životnosti skladových technik. Díky přínosům AI může podnik výrazně uspořit své náklady, zkrátit dodací lhůty a zabránit výpadkům. (HK ČR, 2024; Esypro, 2024)

Další zajímavou technologií, která může přinést pokrok v logistice je tzv. blockchain. Tato technologie umožňuje bezpečně a nezpochybnitelně zaznamenávat pohyb zboží, čímž posiluje důvěru, redukuje podvody a usnadňuje celní postupy. Blockchain přispívá ke vzniku rozsáhlejší kooperace partnerů v dodavatelském řetězci (HK ČR, 2024)

2.6.2 Automatizace a robotizace

Klíčovým prvkem pro moderní sklad je zabudovaný kvalitní WMS, jehož smyslem není zaměření se na řízení lidí, ale na řízení a zapojení technologií do procesů jako jsou např. autonomní vozidla, roboti nebo digitální dvojčata (virtuální zástupce zboží používaný k simulaci, predikci a optimalizaci výroby). Snahou WMS je zajistit připravenost a flexibilitu na změnu požadavků, které přináší trh. Automatizace včetně robotiky zvyšuje efektivitu procesů a snižuje míru zapojení lidské pracovní síly, jejíž cena se pravidelně zvyšuje. Další výhodou, kterou přináší zapojení robotiky, je snížení úrazovosti na pracovišti, neboť roboti jsou schopni vykonávat poměrně fyzicky náročné operace. (Sklad, 2024)

Robotika nachází v logistice mnoho uplatnění, jelikož je možné jí využívat při příjmu a expedici zboží, skladování, vychystávání objednávků, při transportu uvnitř skladu, ale i pro doručení zboží zákazníkovi domů prostřednictvím dronů. Pro přesun nákladu mezi jednotlivými pracovními zónami uvnitř skladu mohou podniky využívat autonomní mobilní roboty (AMR) nebo automaticky řízená vozidla (AGV). Mezi nejefektivnější technologie, které umožňují vychystávání objednávků patří vychystávací vozíky, automatizované systémy, naváděcí systémy, a také systém pro řízení a správu zásob (již zmíněný WMS). Vychystávací vozíky dokáží vybírat položky uložené jak na zemi, tak i ve výškách, kdy jsou vozíky vybaveny výsuvnými vidlicemi. Naváděcí systémy (lokalizační indikátory) nasměrují operátora přímo ke konkrétní pozici. Indikátory se dělí na dvě skupiny – světelné vychystávání a hlasové vychystávání. Vychystávání pomocí robotů je naprogramováno takovým způsobem, aby se roboti spolehlivě orientovali ve skladu, identifikovali a vyzvedávali jednotlivé položky

z konkrétních pozic. Spojení robota s umělou inteligencí zvyšuje přesnost vychystávání. (Zhenhub, 2024; Marketing THMCZ, c2024)

2.6.3 Agilní logistika

Navazujícím konceptem lean logistiky je tzv. agilní logistika. Důvodem rozšíření lean logistiky jsou tržní změny související s nově vzniklými požadavky trhu ve spojitosti s flexibilitou řetězce na proměnlivost poptávky a s tlakem na rozšíření portfolia výrobků. Základem agilní logistiky je především spokojenost zákazníka, minimalizace nákladů, zlepšení kvality, uvedení nových výrobků na trh, zvýšení úrovně zákaznického servisu a zkrácení průběžných dob. Ze zákaznickovy strany přichází požadavek na zkrácení dodacích lhůt a individualizaci kompletačních služeb. V rámci agilní logistiky dochází k velmi intenzivní výměně dat, a to z důvodu zajištění vyšší viditelnosti hmotného toku. Jedná se o data týkající se aktuální situace na trhu, zpoždění dodávek, odstávek, a další. Za konkurenční výhodu, kterou agilní logistický řetězec přináší podniku, lze považovat zákaznický servis, přičemž kvalifikačními náklady jsou v tomto případě kvalita a průběžná doba. S agilní logistikou jsou samozřejmě spojená i určitá rizika. Při snaze splnění veškerých požadavků, které přicházejí ze strany zákazníků (respektive z celého trhu) může docházet ke vzniku chyb v oblasti manipulace, komunikace, kompletace či např. v dopravě. Některé podpůrné procesy včetně logistiky musí společnost z časových důvodů převádět na externí partnery. (Rathouský, Jirsák a Staněk, 2016, s. 31 – 51)

2.6.4 Udržitelná logistika

Dalším nastupujícím trendem jsou udržitelná logistická řešení, jejichž smyslem je zajištění ekologicky hospodárné dopravy, provozování nízkoenergetických skladů a snížení uhlíkové stopy. Zmíněných cílů lze dosáhnout například pomocí zapojení elektrických vozidel, alternativních paliv, solárních panelů či udržitelného balení. Tento koncept, označovaný jako „Green logistics“, přináší podniku několik výhod – např. redukci environmentálního dopadu (snížení emisí), snížení provozních nákladů (nižší náklady na materiál či energie) anebo vylepšení image. Mnoho zákazníků při nákupním rozhodování posuzuje potenciální obchodníky i z hlediska environmentální odpovědnosti – tedy toho, zda podnik realizuje udržitelné a ekologické postupy při výrobě, ale i při doručení zboží zákazníkovi. (HK ČR, 2024; Anasoft, 2024)

Udržitelná logistika je součástí cirkulární ekonomiky, ve které je logistika považována za „přirozenou páteř oběhového hospodářství“. Cílem cirkulární ekonomiky je zabránit vzniku

plýtvání a znečištění ovzduší (planety), a to prostřednictvím dlouhé životnosti produktu a jeho recyklovatelnosti. Snahou je, aby produkty (včetně obalového materiálu) nebyly po využití zlikvidovány, ale aby byly uvedeny do nového životního cyklu. Mezi klíčové pilíře cirkulární ekonomiky patří redukce, opravení, znovu prodání, renovování a recyklování. Aby byl úspěšně dosažen hlavní cíl tohoto konceptu, je zapotřebí mít vybudovaný kvalitní a inteligentní dodavatelský řetězec, ve kterém probíhá užší spolupráce mezi dodavateli a odběrateli v oblasti nakládání s odpady a recyklací. (Möller, 2024)

3. Metody a nástroje lean managementu

Lean management zahrnuje širokou škálu různých metod a nástrojů, jejichž smyslem je eliminovat plýtvání a zefektivnit probíhající procesy. Mezi základní nástroje a metody je možné zařadit metodu 5S, Value stream mapping (mapování toku hodnot), celkovou produktivní údržbu, kanban, metodu SMED (rychlá přestavba stroje), Total quality management, vizuální management, analýzu a měření práce, Kaizen, Poka-yoke (odstraňování chyb), Jidoku, Heijunka, Milk-run, štíhlý layout a další. Tyto nástroje a metody se používají pro zlepšení různých podnikových procesů, ať už se jedná o výrobní, logistický anebo administrativní proces. (Nenadál, 2018, s. 318; Bauer, 2012, s. 31)

Vzhledem k tomu, že je diplomová práce zaměřena na zefektivnění interních logistických procesů, tak jsou níže popsány metody a nástroje využívané při budování štíhlé logistiky.

3.1 Analýza a měření práce

Analýza a měření práce je jednou z technik lean managementu, kterou by měl znát každý manažer. Prostřednictvím analýzy práce (pracovních metod) je možné odhalit plýtvání a neproduktivní činnosti v pracovních postupech. Při měření práce se manažeri snaží určit co nejpřesnější spotřebu času dané činnosti. Výsledky analýzy a měření práce slouží jako podklad pro navržení efektivnějšího způsobu, jak danou činnost vykonávat. Nový pracovní postup by měl práci především zjednodušit. Následné měření práce by mělo určit, zda došlo k nárůstu produktivity u nového pracovního postupu. Zároveň pomocí měření práce dochází k vymezení objektivní normy spotřeby času. (Dlabač, 2015)

V rámci analýzy jednotlivých operací je snahou manažerů snížit množství operací, redukovat čas manipulace s materiálem, zkracovat přepravní vzdálenosti a odstranit zbytečné pohyby. Vzdálenost a počet pohybů má vliv na plynulost materiálového toku, výši nákladů a produktivitu pracovišť. Snížení počtu operací je možné dosáhnout např. mechanizací a automatizací, která přináší redukci mzdových nákladů a cyklového času, zvýšení plynulosti výroby a kvality a použití efektivnějších strojů a zařízení. Analýza práce sestává z několika kroků. Nejprve je nutné vybrat práci, která bude posuzována. Dále musí manažer zaznamenat důležitá fakta o dané práci a definovat typy plýtvání. V dalším kroku dochází k prozkoumání způsobu, jak je daná práce prováděna, tzn., že si manažer musí položit určité otázky - zda je práce vykonávána tím nejlepším způsobem, jestli je možné některé činnosti zjednodušit, sloučit či eliminovat anebo zda pro práci nevyužívat např. lepší a kvalitnější vybavení a materiál. Po tomto kroku by měl manažer navrhnout efektivnější pracovní postup a hodnotit různé

alternativy, jak tohoto postupu dosáhnout. Následně manažer definuje nový pracovní postup, se kterým seznámí všechny příslušné pracovníky. Zároveň je důležité provádět zpětnou kontrolu nového pracovního postupu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 67)

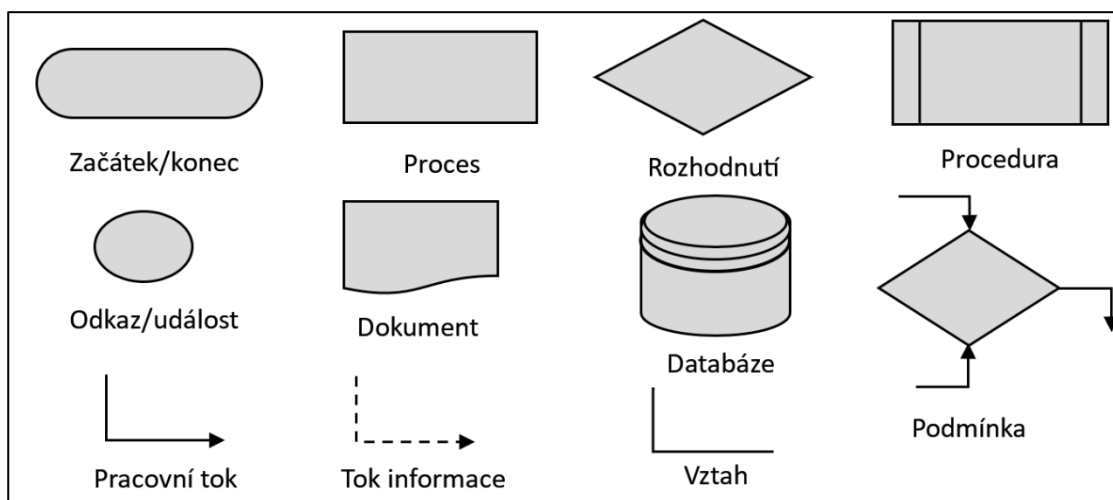
Mezi základní skupinu nástrojů analýzy práce patří mapování procesních toků, jehož účelem je vizuální popis procesních toků. Tyto nástroje poskytují celou řadu výhod, mezi které patří např. poskytnutí srozumitelné a přehledné dokumentace o vývoji procesu, rozšíření procesního toku o údaje, které jsou nezbytné pro analýzu, měření a případné zlepšení. Jedná se o údaje, které se týkají výkonnosti činností, informačního toku či používaných nástrojů. Dále mapování procesu zjednodušuje komunikaci mezi pracovními týmy a odhaluje případné problémy v procesech (např. špatnou návaznost činností nebo nesprávná místa pro předávání odpovědnosti). Mapování procesních toků zahrnuje procesní diagramy, špagetové diagramy, mapy hodnotového toku aj. (Svozilová, 2011, s. 131)

Měření práce může probíhat přímo, tedy za použití stopek anebo nepřímo, kdy se vychází z předem určených časů, které patří konkrétnímu pohybu. (Dlabač, 2015)

3.1.1 Procesní diagram

Procesní diagramy (mapy) slouží pro prvotní analýzu při určení rozsahu projektu, a také jako komunikační nástroj při modelování a dokumentaci procesů. Diagramy pomáhají zorientovat se v základních procesních tocích, ale zároveň také i v souboru velmi detailních diagramů. Při vytváření diagramu je vhodné vést diskusi s pracovním týmem a manažery, aby byla dodržena správnost diagramu. Procesní diagramy se vytvářejí v různých odvětvích, ať už se jedná o výrobu, finanční sféru, zdravotnictví aj. (Svozilová, 2011, s. 135)

Mezi základní druhy procesních diagramů patří diagram pracovního postupu neboli tzv. Workflow diagram, pomocí něhož je možné graficky vyjádřit jednotlivé kroky sledovaného procesu. Zároveň jsou uvedeny osoby, které mají odpovědnost za provedení dílčích kroků procesu. K vytvoření tohoto diagramu se používají symboly a tvary (viz Obrázek 3), jejichž význam musí být vždy uveden v legendě diagramu, a to z důvodu správného porozumění danému procesu. Každý tvůrce diagramu může používat pro daný krok jiný symbol, a proto je opravdu velmi důležité vysvětlit, co daný symbol znázorňuje. Workflow diagram přináší společnosti několik výhod. Diagram odhaluje potencionální slabiny nacházející se v daném procesu, a díky tomu může společnost provést zlepšení a standardizaci procesů. Diagram je zároveň užitečným nástrojem pro zaměstnance, jelikož jim umožňuje lépe pochopit sled činností v daném procesu včetně jejich rolí v procesu. (Lucidchart, 2024)



Obrázek 3 - Příklady procesních symbolů

Zdroj: zpracováno dle (Svozilová, 2011, s. 139)

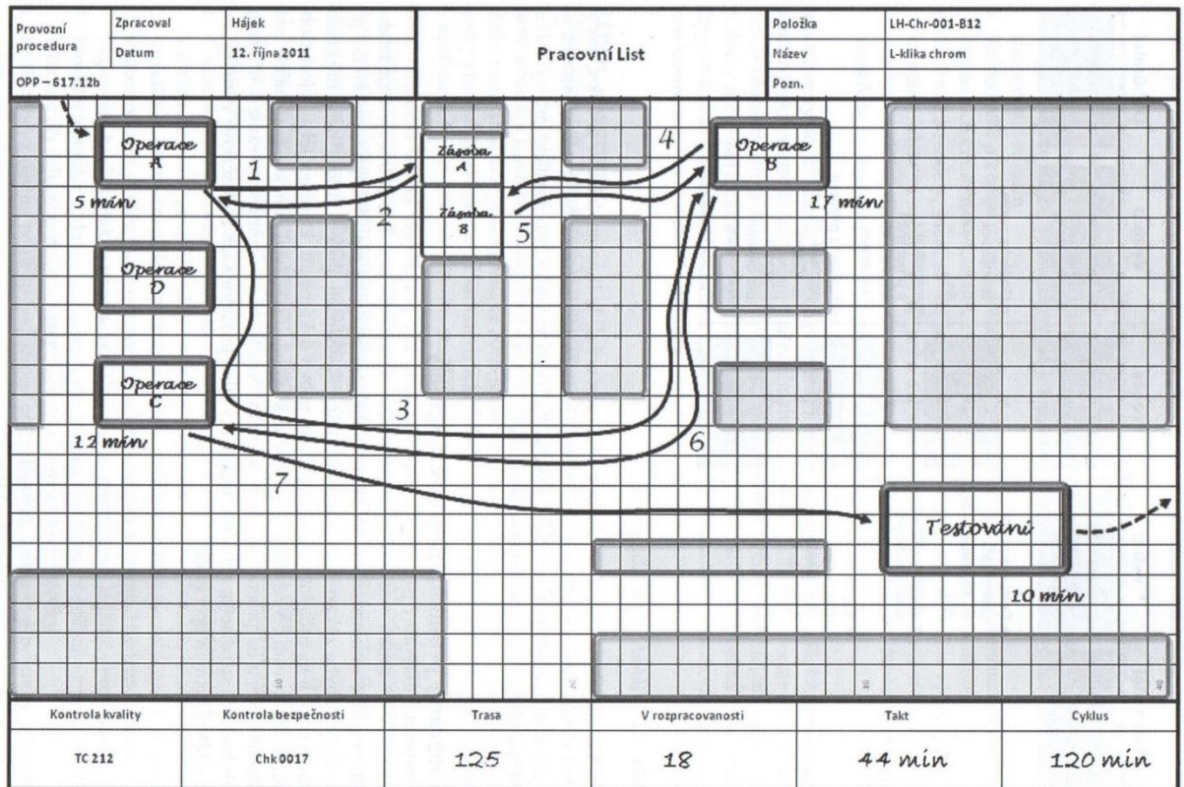
Tvorba procesních diagramů zahrnuje analýzu pracovního postupu. Při analýze by měly být dodrženy následující kroky.

1. Stanovit si hranici procesu, tedy jeho začátek a konec včetně hlavních toků (kroků).
2. Shromáždit veškeré informace o jednotlivých krocích sledovaného procesu. Nejlepším způsobem shromažďování je diskuse se samotnými účastníky vybraného procesu. Důležité je zjistit od účastníků, jaké konkrétní činnosti postupně vykonávají.
3. Na základě získaných informací sestavit procesní diagram.
4. Ověřit, zda je diagram úplný a bez duplicit. Diagram by měl být orientovaný zleva doprava nebo shora dolů. Hlavní tok je vhodné zakreslit v jedné přímce.
5. Vytvořený diagram projednat s účastníky procesu, tzn., ověřit správnost diagramu a opravit případné nedostatky.
6. Jednotlivé kroky procesu je potřeba logicky pojmenovat a označit. Pokud jsou pro označení používány strukturované číselné řady, potom se čísla nejdříve přiřazují hlavnímu toku a následně až větvím a smyčkám. (Svozilová, 2011, s. 136)

3.1.2 Špagetový diagram

Pomocí špagetového diagramu je možné graficky zmapovat interní materiálový tok, najít optimální přepravní cesty a navrhnout nový layout pracoviště. Špagetový diagram mapuje jednak časový sled jednotlivých kroků, ale také jejich prostorové rozmístění, tzn., že je do nákresu layoutu pracoviště zanesen každý pohyb pracovníka včetně jeho doby trvání. Využívá se především za účelem minimalizace nadměrného pohybu lidí, materiálu nebo informací

(např. dokumentů). Na Obrázku 4 je znázorněn příklad jednoduchého provedení špagetového diagramu. (Svozilová, 2011, s. 133; Jurová, 2016, s. 219)



Obrázek 4 - Příklad špagetového diagramu

Zdroj: převzato ze (Svozilová, 2011, s. 134)

Špagetový diagram je vhodné používat při hodnotové analýze např. interní logistiky. Pro značení přesunů materiálu a pohybů pracovníka lze používat metodu „semafor“, kdy jednotlivé přesuny mají odlišné barvy. Zbytečnou cestu je možné označit červeně, nezbytná cesta je zkruslena žlutě/oranžově. Pokud se ovšem jedná o cestu s materiálem, při které je pracovník plně vytížen, lze ji označit zeleně. Při tvorbě špagetového diagramu je důležitá motivace pracovníků k realizaci změn v procesech. (Jurová, 2016, s. 219; Hodulak, 2021)

Při sestavování špagetového diagramu je vhodné postupovat podle následujících bodů.

1. Připravit si prostorový plán (layout), v němž sledovaný proces probíhá. Popřípadě je možné vytvořit si pracovní list, ve kterém bude tento proces modelován.
2. Vytvořit si jednoduchý procesní (workflow) diagram, v němž budou znázorněny jednotlivé kroky sledovaného procesu včetně hlavních toků, větvení či smyček.
3. Jednotlivým krokům přiřadit čísla nebo je jinak označit.
4. Postupně zanést do špagetového diagramu jednotlivé kroky v místě jejich realizace. Jednotlivá místa propojit šipkami ve směru průběhu operací.

5. S účastníky sledovaného procesu konzultovat správnost vytvořeného diagramu.
6. Po ověření správnosti je nezbytné do diagramu uvést hodnoty měření časů přesunů, vzdáleností či doby zdržení u různých překážek. Pro přepočítání vzdálenosti je využíván přibližný převod: „1 krok = 0,75 m = 0,75 s“.
7. V posledním kroku optimalizovat jednotlivé procesní toky takovým způsobem, aby byly eliminovány nadbytečné přesuny v daném procesu. Přezkoumat, zda je možné činnosti v uzlech (tam, kde se křížuje více šipek) rozložit anebo zkombinovat s ostatními operacemi. (Hodulak, 2021; Svozilová, 2011)

3.1.3 Přímé a nepřímé měření práce

Při stanovení spotřeby času přímým způsobem jsou využívány stopky, nezbytné formuláře anebo specializované přístroje a softwary. V rámci přímého měření může být zaměřena pozornost jednak na činnosti konkrétního pracovníka, kdy manažeři pořizují tzv. snímek pracovního dne anebo na určitou operaci, kdy je prováděna tzv. chronometráž. (Bazala, 2015)

Snímek pracovního dne představuje nepřetržité sledování spotřeby času v průběhu jedné směny, ať už se jedná o výrobu, podpůrné výrobní procesy anebo administrativu. Veškeré činnosti včetně jejich trvání jsou zapisovány do přichystaného formuláře. Pomocí této metody je možné získat souhrnný přehled o spotřebě času, identifikovat potencionální plýtvání a stanovit poměr činností, které nepřidávají hodnotu. Snímek pracovního dne slouží také pro reorganizaci práce. (Bazala, 2015)

Druhou metodou přímého měření je chronometráž, kdy je měřena délka trvání konkrétní operace. Naměřené spotřeby času jsou zaznamenávány do předem připraveného formuláře. Může být prováděna plynulá, výběrová anebo obkročná chronometráž. V rámci plynulé chronometráže je nepřetržitě měřen čas veškerých úkonů operace a cílem je určit skutečnou spotřebu času na dílčí úkony a na celou operaci, za předpokladu, že se dílčí úkony operace soustavně opakují. Využívá se v podmínkách sériové a hromadné výroby. Při výběrové chronometráži jsou měřeny pouze předem zvolené dílčí úkony operace, přičemž tyto úkony se mohou pravidelně i nepravidelně opakovat. Obkročná chronometráž se využívá při zkoumání velmi krátkých a pravidelně se opakujících úkonech. Vzhledem k tomu, že je náročné měřit délku trvání každého úkonu jednotlivě, tak jsou měřeny časy celých skupin úkonů. Obkročná chronometráž se v praxi využívá výjimečně, především jako nouzové měření. (Krišťák, 2017)

Nepřímé měření spočívá v rozboru dílčích úkonů na základní pohyby, jimž je dodatečně přiřazen podle náročnosti index, který odpovídá konkrétní spotřebě času. Výhodami nepřímého

měření oproti přímému je objektivnost měření, možnost využití pro určení budoucích operací a pro racionalizaci organizace, pracovního postupu a uspořádání pracovního prostoru. Mezi základní metody nepřímého měření patří MTM metoda (Methods Time Measurement) a MOST metoda (Maynard Operation Sequence Technique). MTM metoda má řadu nevýhod, mezi které patří velmi podrobný popis prováděných pohybů včetně typů pohybů, náročnosti, vzdálenosti, hmotnosti objektu a další. Operátoři navíc daný pohyb nikdy neprovedou naprosto stejným způsobem. Jedná se také o velmi časově náročnou analýzu. Metoda MOST slouží pro analýzu, měření a následnou optimalizaci práce. Pomocí této metody je možné normovat činnosti, které trvají desítky vteřin až několik minut, přičemž měření je přesné na setiny vteřiny. Tato metoda má čtyři základní „rodiny“, a to Mini MOST, Basic MOST, Maxi MOST a Admin MOST. (Bazala, 2015)

3.2 Value Stream Mapping

Mapování toku hodnot neboli Value Stream Mapping (VSM) je jedním ze základních nástrojů, který slouží pro analýzu plýtvání v jednotlivých procesech. Jedná se o grafické vyjádření současného toku hodnot, tzn., že je zaznamenáván tok materiálu, informací, způsob řízení procesů, jejich parametry včetně časů, kdy je procesu přidávána a nepřidávána hodnota. Poměr těchto časů vyjadřuje rozsah plýtvání a možnosti zlepšení v celém toku hodnot. Tento nástroj lze uplatnit ve výrobě, logistice, vývoji či v administrativě. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 43)

Mapování toku slouží pro přehlednou vizualizaci, analýzu a optimalizaci toku materiálu a informací. Cílem tohoto nástroje je poskytnout detailní přehled o všech operacích v rámci zvoleného procesu, identifikovat místa, kde dochází k tvorbě přidané hodnoty, a v neposlední řadě nalézt příležitosti, jak docílit zlepšení. (ProLean, b.r.)

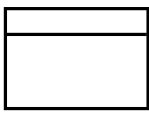
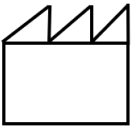
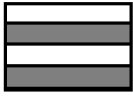

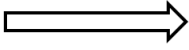
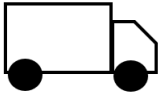

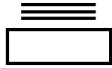

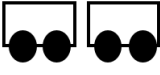
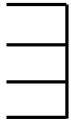
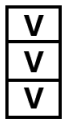
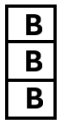


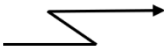


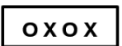

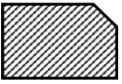
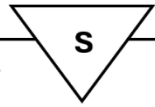
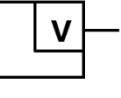





Postup realizace mapování toků

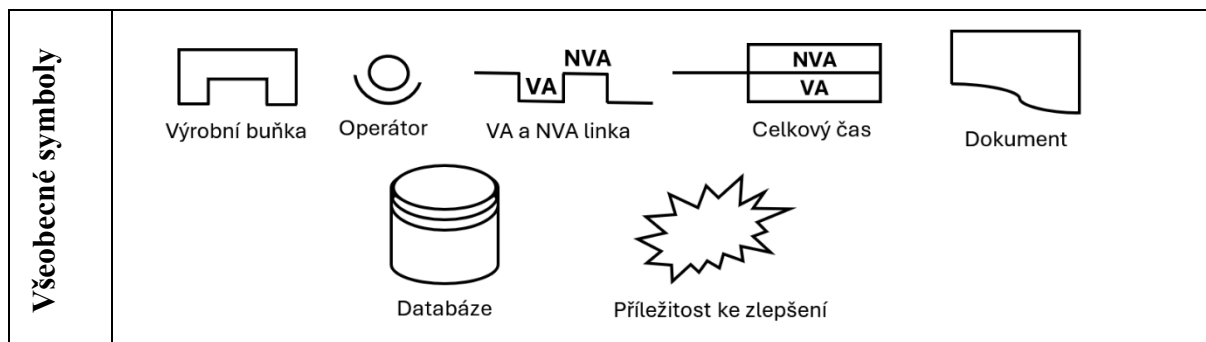
Mapa je vytvářena pro konkrétní, klíčový výrobek. Do mapy je vždy zakreslován materiálový i informační tok, přičemž materiálový tok je zobrazen zleva doprava a informační tok opačně, tedy zprava doleva. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 45)

Prvním krokem při realizaci VSM je výběr konkrétního výrobku, který tvoří značnou část produkce nebo je nejnákladnější či nejvíce náročný na výrobu. Pro výběr je možné využít např. ABC analýzu. Následně je vhodné zpracovat procesní diagram, který poslouží pro lepší pochopení celého průběhu zkoumaného procesu a poskytne jeho detailnost. Před samotnou analýzou a mapováním procesů se doporučuje odpovědět na několik základních otázek.

Např. zda lze cílenou oblast nezávisle popsat, zda existují problémy v daném procesu, jaké údaje o procesu jsou v současné době k dispozici anebo kdo jsou účastníci procesu a jak ho ovlivňují. Do mapy se nejdříve zakreslí hlavní dodavatelé, následně zákazník. Mapování probíhá od zákazníka a postupuje se směrem k samotnému začátku procesu. Pro sestavení mapy se používají základní symboly (viz Tabulka 3) anebo si autor mapy může navrhnout vlastní, které nejlépe vystihují jeho vybraný proces. V dalším kroku je do mapy zanesen informační tok spolu s parametry a časy průběhu. Dále je důležité do mapy doplnit časové, kapacitní a výkonnostní údaje. Jedná se o dobu zpracování, počet lidí, strojů, počet závad, výkonnost strojů, počet závad, objem rozpracovaných objednávek a další. Údaje by měly být uváděny v odpovídajících jednotkách a jejich výběr dodržen v celé mapě. Po doplnění údajů následuje prověření správnosti sestaveného diagramu. V samotném závěru je nutné spočítat časové a množství charakteristiky jednotlivých operací. (Svozilová, 2011, s. 140 a 142; Košturiak a Frolík, 2006, s. 45)

Tabulka 3 - Symboly používané při tvorbě mapy hodnotového toku

Symboly materiálového toku	    
	    
	   
Symboly informačního toku	    
	   
	    



Zdroj: vlastní zpracování dle (Dumser, 2017)

Mezi časové charakteristiky patří doba cyklu, VA time (čas, kdy je výrobku přidávána hodnota), NVA čas (čas, kdy není výrobku přidávána hodnota) či doba taktu, která vyjadřuje míru zákaznickovy poptávky. Dále je možné uvést dostupný čas, dobu přetypování, dobu provozu zařízení anebo průběžnou dobu. Velmi podstatnou informací je index přidané hodnoty (tzv. VA index), který vyjadřuje poměr VA času k celkovému času uskutečnění procesu. Množstevní ukazatele zahrnují velikost dávky, počet pracovníků, počet operací v procesu a další. (Januška, 2018, s. 137)

Přínosy a omezení realizace mapování toků

Správně a kvalitně zrealizované mapování toku může dle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 46) přinést redukci průběžné doby výroby a ploch, lepší porozumění průběhu procesů, usnadnění systému řízení, snížení výrobních dávek a v neposlední řadě eliminaci plýtvání.

Mezi další přínosy lze také zařadit identifikaci oblastí pro zlepšení, sjednocení pohledu managementu na podstatné procesy, efektivnější využití zdrojů, zvýšení produktivity a zkvalitnění výroby. Mapování toku rovněž přispívá k budování kultury neustálého zlepšování a spokojenosti zákazníků. Aby nástroj poskytl zmíněné přínosy je nutné nejenom identifikovat příležitosti ke zlepšení, ale také je účinně implementovat a udržitelně řídit. (ProLean, b.r.)

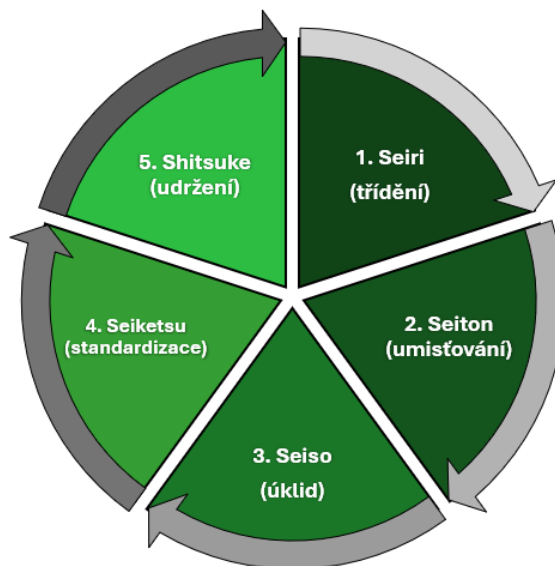
Mapování toku hodnot je nevhodné používat v proměnlivých procesech. Pokud je proces zhotovení zvoleného výrobku příliš komplikovaný, je užitečnější místo statické mapy využít tzv. dynamickou simulaci procesů. Mapování toku vyžaduje analýzu procesů přímo ve výrobě, tzn., že by mapa neměla být tvořena tzv. „za stolem v kanceláři“. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 46)

3.3 Metoda 5S

Jednou z metod lean managementu je metoda (přístup) 5S, která vznikla v Japonsku. Pomocí této metody dochází ke zlepšení čistoty a pořádku na různých pracovištích, udržení zákazníků a ke zvyšování přidané hodnoty. Zároveň se zvyšuje bezpečnost jednotlivých pracovišť.

Nenadál (2018, s. 318) považuje za základní cíl metody vybudování takového pracoviště, na kterém se nachází pouze potřebné věci, a ty jsou uloženy na vyhrazených místech.

Jednotlivá „S“ představují počáteční písmena japonsky pojmenovaných kroků: seiri, seiton, seiso, seiketsu a shitsuke, které lze do českého jazyka přeložit následovně: třídění, umíst'ování, úklid, standardizace a udržení. (Petříková a spol., 2020, s. 104) Na Obrázku 5 jsou znázorněny jednotlivé kroky metody tak, jak na sebe navazují. Bez úspěšného zvládnutí předcházejícího kroku nemá smysl provádět následující krok.



Obrázek 5 - Metoda 5S

Zdroj: vlastní zpracování

Třídění (seiri)

Cílem prvního kroku je vyřazení veškerých činností, nástrojů a jiných komponentů, které jsou zbytečné, tzn. rozlišit nezbytné od nevyhnutelného. Všechny věci, které se nacházejí na pracovišti je možné třídít do tří kategorií – „co je nepotřebné a může se vyhodit“, dále „co je používáno mimořádně (např. jednou za tři měsíce)“ a poslední kategorií jsou „věci používané každý den“. (Bauer, 2012, s. 33; Svozilová, 2011, s. 39)

Věci, které jsou potřebné, se třídí podle frekvence využití. Věci používané denně se nachází přímo na pracovišti, věci užívané týdně jsou uloženy poblíž pracoviště. Ostatní potřebné věci jsou převezeny do skladu. (Bauer, 2012, s. 33)

Nepotřebné věci na pracovišti jsou označeny červenou kartou. Tuto červenou kartu může udělit každý člen týmu 5S, přičemž po ukončení prvního kroku probíhá diskuse o červeně označených věcech. Věci, u kterých nelze jednoznačně říct, zda jsou potřebné, jsou taktéž označeny červenou kartou. O těchto věcech bude rozhodnuto později. (Bauer, 2012, s. 33)

Při implementaci prvního kroku této metody může dojít také k situaci, že jsou objeveny věci, které se musí opravit či přemístit. Věci na opravu jsou označeny žlutou kartou a věci určené k přemístění mají zelenou kartu. (Bauer, 2012, s. 34)

Umíst'ování (seiton)

V rámci tohoto kroku dochází k umístění potřebných věcí na určená a označená místa. Věci jsou umíst'ovány tak, aby jejich hledání zabralo minimum času a práce, tzn., aby nedocházelo k plýtvání a byla zajištěna plynulost procesů. Zároveň je potřeba určit optimální množství věcí potřebné k plynulosti procesů a provést vizualizaci prostoru. O jejich umístění rozhoduje nejenom tým 5S, ale hlavně pracovníci, kteří obsluhují dané pracoviště. Vše je uloženo přehledně, na svém místě. Ideálním výsledkem tohoto kroku je, že dané věci není možné uložit na jiné místo. (Svozilová, 2011, s. 39; Bauer, 2012, s. 35)

Nejprve je zapotřebí vytvořit náčrt současného umístění věcí a následně vypracovat návrh budoucího umístění s ohledem na přehlednost, potřebnost, ergonomii, efektivitu a bezpečnost provozu. Součástí návrhu by měla být úplná a přehledná dokumentace, která bude sloužit jako návod pro udržení pořádku na pracovišti. Poslední částí tohoto kroku je organizace pracoviště a řádné označení úložných prostorů, kterými mohou být např. police či podlaha. Zároveň mohou být kategorizačními značkami označeny i jednotlivé položky ve skladu, a to z důvodu snazšího vrácení položek na správné místo. (Svozilová, 2011, s. 181)

Úklid (seiso)

Účelem tohoto kroku je mít jednotlivá pracoviště a stroje v čistotě, perfektně zorganizována a udržována v pořádku. Pokud jsou totiž pracovní plochy, nástroje a prostory špinavé, tak předchozí kroky metody 5S byly zbytečné. Tento krok je důležité vnímat jako velmi podstatný, protože na čistém pracovišti je případný problém (např. uvolněná matice či únik oleje) okamžitě viditelný a nemusí tak dojít k plýtvání. V rámci úklidu je nutné zvážit potřeby bezpečnosti pracoviště a pracovní hygieny. Dále by měl být odstraněn prach, smetí a odpadky. Důležité je navrhnout plán a pracovní postupy, podle kterých se bude udržovat pořádek na pracovištích. Za úklid pracoviště jsou zodpovědní především zaměstnanci daného pracoviště. Úklid by měl být prováděn pravidelně, nikoliv v okamžiku, kdy je nepořádek neúnosný. (Svozilová, 2011, s. 39, 182; Bauer, 2012, s. 35)

Standardizace (seiketsu)

V rámci tohoto kroku je vyžadována sladěnost a standardizace jednotlivých pracovních postupů tak, aby mohly být prováděny opakovaně a stabilně. Tyto standardy zároveň

napomáhají k udržení stavu dosaženého pomocí předešlých kroků. Pokud by standardy nebyly vypracovány a dodržovány, mohlo by dojít k situaci, která byla na pracovišti před implementací metody 5S. Standardy (návodky) jsou tvořeny vedením společnosti ve spolupráci s pracovníky daného pracoviště a jsou k dispozici v prostoru pracoviště. Kvalitně vypracované návodky usnadňují pracovníkům jejich práci a zajišťují, aby všichni zaměstnanci pracovali stejným způsobem. (Svozilová, 2011, s. 39; Bauer, 2012, s. 36)

Udržení (shitsuke)

Udržení je posledním krokem implementace metody 5S. Je to krok, kdy by měla být budována kultura 5S, sebedisciplína a kontrola. Jsou prováděny pravidelné audity, kdy probíhá kontrola a následné vyhodnocení dodržování návodů, pracovních postupů a pravidel vymezených v předešlých čtyřech krocích. Tímto krokem jsou pracovníci vedeni k soustavnému pořádku, zlepšování, osvojování nových hodnot a k získání sebedisciplíny. Jedná se o cestu, jak motivovat lidi ke zlepšování čehokoliv, kýmkoliv a kdykoliv. (Svozilová, 2011, s. 39; Bauer, 2012, s. 38)

Mezi přínosy důsledné implementace metody 5S patří zlepšení kvality, redukce zásob na pracovišti, zmenšení pracovního prostoru, redukce času při hledání, zkrácení času náběhu a zkrácení procesů. (Petříková, 2020, s. 106; Vala, 2016, s. 117)

3.4 Just-in-time

Koncepce Just-in-time (JIT) je založena na předpokladu výroby a dodání jen nezbytných položek v požadované kvalitě, v nezbytném množství a v nejpozději přijatelných časech. Záměrem JIT je eliminace pěti druhů mudy – čekání, nadprodukce, transport, nadbytečné zásoby a nekvalitní výrobky. Na koncepci JIT je možné nahlížet jako na podnikovou filozofii řízení výroby, jejímž cílem je neustálé zlepšování a eliminace ztrát pomocí zapojení všech pracovníků. Vše musí být provedeno přesně podle požadavku zákazníka a pokud podnik umí jednak správně určit požadavky svých zákazníků, ale také je pohotově a kvalitně uspokojit, zvyšuje tak svoje postavení na trhu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 83; Bauer, 2012, s. 69)

Předpoklady pro zavedení

Při zavádění metody JIT dochází postupně ke změně řízení výroby, což vyžaduje, aby byly předem splněny určité podmínky a předpoklady. Podnik musí působit ve stabilním podnikatelském prostředí (stabilní poptávka, vysoká spolehlivost dodavatelů a kvalitní subdodávky). Důležitá je také vysoká úroveň komunikace mezi pracovníky a dodavateli.

Dalšími předpoklady je zúžené portfolio výrobků, automatizovaná výroba, preventivní údržba, totální řízení jakosti a úplné využití výrobních zdrojů s minimálními zásobami. Podstatná je taktéž aktivní spolupráce jednotlivých pracovníků na zavádění konceptu JIT. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 85) Tato metoda tak nemusí být vhodná pro každý podnik.

Pokud je zavedena metoda JIT, celý výrobní proces je rychlejší a nedochází ke vzniku zásob. Zákazník totiž pošle svoji objednávku podniku, který ji eviduje a ihned objedná materiál u svého dodavatele. Poté, co dodavatel obdrží objednávku, pošle požadovaný materiál svému odběrateli. V okamžiku, kdy podnik převezme dodaný materiál, může být zahájena výroba a výrobek následně zaslán zákazníkovi. (Kesavan, 2024)

Přínosy a nevýhody

Používání metody JIT má pro podniky určité přínosy. Dochází k výrazné redukci zásob a rozpracované výroby, skladovacích a výrobních prostor, v důsledku čehož se snižují režijní náklady (např. náklady na skladování). Výrobní zdroje jsou více a lépe využívány a zvyšuje se produktivita. Snižuje se průběžná doba výroby a časy seřízení. Řízení výroby je jednodušší. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 85; Bauer, 2012, s. 70)

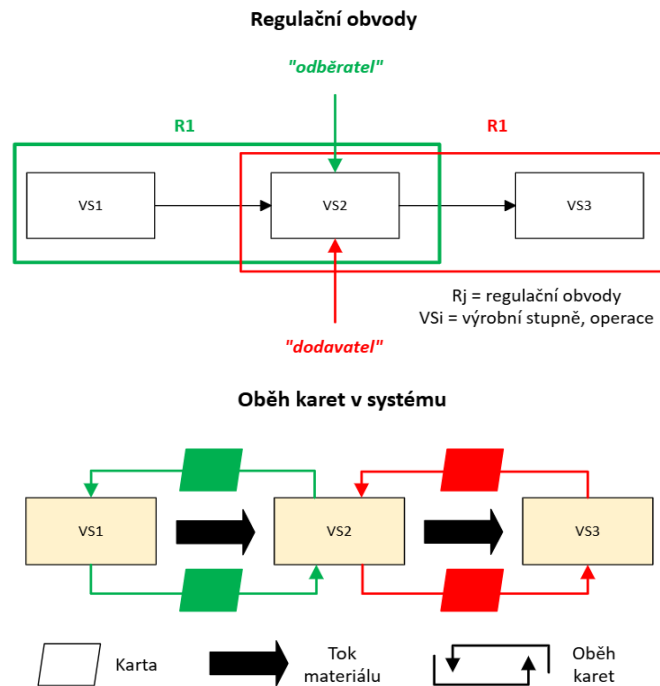
Mezi nevýhody této metody patří náklady spojené se zavedením metody JIT a vyšší náklady na dopravu. Pro správné fungování je zapotřebí mít kvalitní software, který zvládne spravovat a organizovat veškeré procesy, tzn., že podnik musí vynaložit peněžní prostředky na jeho nákup a na zaškolení personálu. Podnik se spoléhá na včasnost svých dodavatelů, která mnohdy nemusí být dodržena. Častější přeprava materiálu a hotových výrobků může mít negativní dopad na životní prostředí. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 86; Kesavan, 2024)

Zavést metodu JIT je časově, ale i finančně náročnější, nicméně může mít pro podnik významné přínosy, které se ovšem dostaví až po nějakém čase. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 86)

3.5 Kanban

Podstatou metody Kanban, která byla vyvinuta v Japonsku v padesátých letech minulého století, je rozvržení výroby takovým způsobem, aby vznikly na sebe navazující „regulační obvody“. V těchto obvodech jsou výrobní operace považovány jednak za dodavatele následujícího výrobního stupně, ale také za odběratele od předcházejícího výrobního stupně proti směru materiálového toku (viz Obrázek 6). (Gros, 2016, s. 170) Dle Elberta (2013, s. 266) je kanban určitý signální systém, který informuje o připravenosti produktu k přesunu na další operaci či do skladu. Prostřednictvím kanbanových karet jsou pracovníci informováni

o množství výrobků, které musí být vyrobeno či dovezeno, aby byl přesně splněn požadavek následujícího odběratele.



Obrázek 6 - Regulační obvody a oběh karet v systému

Zdroj: přepracováno dle (Gros, 2016, s. 170 a 171)

Mezi hlavní výhody kanban systému patří redukce rizika zastarávání produktů, rychlejší identifikace problémů, flexibilnější výroba, úspora skladového prostoru, vyšší ziskovost a předcházení plýtvání. (Esp, 2024)

Předpoklady pro zavedení kanbanu

Kanban metodu je možné zavést do výroby při splnění určitých předpokladů - společnost by měla mít kvalitně vyškolený personál v oblasti kanban metody, management by měl být připravený na jakékoliv změny v procesech a jednotlivá pracoviště by měla podléhat vysoké kontrole kvality. Zároveň je důležité, aby sériová výroba neměla velké změny v poptávce, a aby byla výroba správně uspořádána kvůli zajištění plynulého toku materiálu a výrobků.

Dále se nesmí nakupovat a vyrábět další zásoby, jestliže to není předepsáno na kanbanové kartě. Objednávka materiálu musí probíhat pouze na základě aktuálních potřeb. Odpovědnost za vložení kvalitních výrobků na palety nebo do boxů má výrobní personál. (Esp, 2024)

Kanban karta a její druhy

Kanban karta představuje nástroj, který dává signál dodavatelskému pracovišti, aby zahájilo svoji činnost. Jedná se o nosič základních informací, mezi které patří například označení

přepřavovaného materiálu, komponentů a výrobků, včetně jejich názvu a identifikačního čísla. Na kartě by měl být uveden jak dodavatel výrobního stupně, skladu či operace, tak zákazník, kterým je v tomto případě také výrobní stupeň, sklad, operace anebo externí distributor. Neměl by chybět popis výrobní či manipulační operace a velikost dávky. Vhodné je také uvést druh přepravního obalu, včetně jeho kapacity. (Esp, 2024; Gros, 2016, s. 175)

Provedení kanban karty může být různé. Na počátku se používaly karty vyrobené z kartonu, později plastové či papírové. V současné době jsou místo klasických kanbanových karet využívány technologie pro elektronickou identifikaci zboží, které jsou uloženy např. na balící jednotce. Mezi tyto technologie je možné zařadit např. čárové kódy nebo technologii RFID. (Gros, 2016, s. 176; Lukoszová, 2020, s. 99-104)

Kanbanové karty se využívají nejen při řízení výroby, ale také pro ukládání materiálů a komponentů do mezioperačních skladů a jejich následné dodání na další operace. Za tímto účelem jsou používány dva základní druhy kanbanových karet – transportní a výrobní. **Transportní karta** je využívána při transportu materiálu od jednoho pracoviště k druhému, tzn. mezi výstupním zásobníkem dodavatele a vstupním zásobníkem zákazníka. Jedná se o nejjednodušší typ kanbanové okruhu. **Výrobní karta**, a především údaje na ní, dávají pokyn k zahájení výrobní činnosti. Nevýhodou je omezená kapacita dodavatelského výrobního pracoviště, a z tohoto důvodu je zavedena tzv. kanbanová pošta, která sbírá prázdné kanbanové karty. (Esp, 2024)

Mezi další druhy kanbanových karet patří odběrové karty (pro odběr materiálu ze supermarketu), karty dodavatelské (pro zásobování materiálem) a objednávkové karty (pro komunikaci se zákazníkem). (Bauer, 2012, s. 111; Gros, 2016, s. 176)

3.6 Vizualní management

Vizualní management je možné považovat za výborný prostředek, jak předávat a sdílet různé informace, zároveň pomáhá při týmové práci, usnadňuje efektivní řízení výkonů i kontrolu. Vizualní management zahrnuje různé grafické nástroje, obrázky a pomůcky díky nimž jsou všechny procesy přehledné a zainteresované strany mohou lépe chápat danou situaci a procesy. Pokud má podnik zavedený vizualní management, dokáže rychleji řešit problémy, efektivně komunikovat a rozhodovat. Pomocí vizualizace se dají lépe identifikovat úzká místa a eliminovat plýtvání, což přispívá k zefektivňování operací. (Bauer, 2012, s. 43; Oliveria, 2024)

Vizualizace přispívá ke vzniku a udržení štíhlého pracoviště. Mezi základní nástroje vizuálního managementu patří kanban karty a signály, týmové tabule, červené kartičky, označení ploch na podlaze, check-listy, čáry limitů, fotografie, vizuální postup práce, označení neshodných dílů, mapy (např. layoutu či procesů), nástěnky a informační tabule (např. s klíčovými ukazateli výkonů – KPI), andon světla, desky pro metodu 5S aj. (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 77)

Výše uvedenými prvky je tak možné vytvořit systematický přístup k neustálému zlepšování, zobrazovat zásadní data, zviditelnit problémy včetně jejich řešení a v neposlední řadě udržovat bezpečné pracoviště. Před vytvářením a zavedením vizuálního managementu je zapotřebí, aby si podnik ujasnil, z jakého důvodu a pro koho to dělá, co tým vyřeší, čeho tým dosáhne, a také kolik času je tomu ochoten věnovat. (Bauer, 2012, s. 45)

Aby byl vizuální management účinný, je potřeba provádět rozhodnutí založená na statistických a aktuálních datech. Vizuální nástroje musí být jednoduché a srozumitelné, tak aby je nebylo nutné každému vysvětlovat. Informace by měly být dostupné pro všechny zaměstnance podniku. Tím, že jsou dosažené výsledky všem dostupné, zvyšuje se angažovanost a odpovědnost pracovníků. Důležitá je i standardizace postupů a směrnic, která přispívá ke snadnějšímu zapamatování pracovních postupů. (Oliveira, 2024)

4. Metodologie

Praktická část práce je realizována pomocí využití metod kvantitativního, kvalitativního a smíšeného výzkumu. Veškeré metodologické postupy jsou provedeny osobně samotnou autorkou práce, tzn., že se jedná o výzkum realizovaný externí osobou. Tento výzkum má pro společnost určitý přínos v podobě objektivních názorů na jednotlivé procesy a s nimi spojená problémová místa. Praktická část je provedena v nevýrobním úseku společnosti – v interní logistice. Z procesů probíhajících v interní logistice společnosti jsou vybrány ty, které jsou klíčové v rámci provozu jednotlivých skladů.

Kvantitativní výzkum spočívá v systematickém sběru dat a analýze zjištěných číselných údajů. Mezi metody kvantitativního výzkumu patří analýza, měření, experiment, oficiální statistiky a další. (Abbadia, 2023) Autorka pro zpracování praktické části využívá především analýzu a měření.

Naopak kvalitativní výzkum se orientuje na porozumění jednotlivým zkušenostem a skutečnostem, perspektivám a chování jedinců v rámci sledovaného prostředí. Mezi kvalitativní metody se řadí experiment, rozhovory (strukturované, neformální, narativní aj.), pozorování, syntéza, testy atd. (Abbadia, 2023) Z kvalitativních metod využila autorka pozorování, polostrukturované rozhovory a syntézu.

Smíšený výzkum je kombinací metod kvantitativního a kvalitativního výzkumu v rámci jednoho projektu. Je postaven na vzájemné synergii obou metod. (Hendl, 2023, s. 58)

Analýza je metoda, jejímž smyslem je rozložení určitého daného celku na části (entity), takovým způsobem, aby bylo možné zkoumat a naplnit dílčí výzkumný cíl. Podstatou je proniknout do zkoumaného problému a aplikovat zde vybrané analytické metody. V rámci metodologie existují různé druhy analýzy: klasifikační, obsahová, strukturně-funkční, systémová anebo procesní. (Ochrana, 2019, s. 45) Pro zpracování dat využívá autorka procesní analýzu v kombinaci s měřením. **Procesní analýza** je základním kvalitativním nástrojem pro popis vykonávaných pracovních činností. Výsledkem procesní analýzy je detailní popis realizovaných procesů, identifikace silných a slabých stránek. Přínosem je optimalizace chodu organizace, efektivnější využití lidských zdrojů, podkladová část pro řízení kvality a další. (Compact office, 2025) Důvodem realizace procesní analýzy v této diplomové práci je rozložení vybraných interních logistických procesů na dílčí operace, u kterých jsou následně měřeny doby jejich trvání.

Měření je jednou z empirických metod, pomocí které lze zjistit kvantitativní vlastnosti zkoumaných procesů/jevů. Výsledkem je konkrétní číslo uváděné v měrných jednotkách (čas, procenta, centimetry, stupně a další). Tyto čísla lze porovnávat a zároveň poskytují prvotní kvantitativní informaci o procesu, přičemž měření lze kdykoliv opakovat. Zjištěná data jsou využívána pro následné statistické a matematické zpracování. (Ochrana, 2019, s. 38) Přínosem pro společnost jsou naměřené časy provedení operací vybraných procesů. Pomocí takto změřených časů lze odhalit dobu trvání činností, které přidávají hodnotu a činností nepřidávající hodnotu. Zároveň mohou být použity jako podklad pro nastavení např. nových časových norem.

Pozorování je kvalitativního charakteru, tzn., že je zkoumáno jednání a chování lidí v rámci daného procesu. Pozorování zároveň zahrnuje popis prostředí, v jakém se lidé nacházejí včetně předmětů, které ke svojí práci využívají. (Hendl, 2023, s. 197) Autorka zastává roli „Pozorovatele jako účastníka“, kdy pozoruje výkony a pohyby lidí, ale vykonávání samotných procesů se nezúčastňuje. Zároveň sleduje využívání manipulační techniky a celkový chod ve skladech. Výsledkem jejího pozorování jsou identifikované jednotlivé druhy činností a zakreslené pohyby lidí a techniky do schématických uspořádání skladů (layoutů). Přínosem pro společnost je odhalení různých druhů plýtvání nacházejících se ve sledovaných procesech.

Polostrukturovaný rozhovor je další výzkumná kvalitativní metoda, která je postavena na kombinaci strukturovaných a nestrukturovaných rozhovorů. Podstatou je předpřipravená sada otázek a zároveň zde vzniká prostor pro doplňující otázky, které může výzkumník vznést na základě předchozích odpovědí pracovníků. (Salomão, 2023) Autorka práce realizuje polostrukturované rozhovory ve všech skladech společnosti s celkem 14 pracovníky a pracovníci skladu. V Příloze A je uvedena předpřipravená sada otázek. Cílem rozhovorů je zjistit více podrobností o náplni pracovních pozic a zároveň získat názory jednotlivých zaměstnanců na práci ve skladech. Přínosem pro společnost je odhalení skrytého potenciálu zaměstnanců a podnět pro zavedení Kaizen metody.

Na základě zjištěných dat z analýzy je prováděna **syntéza**, jejíž smyslem je spojit získané poznatky z analýzy do nové a logicky ucelené podoby o zkoumaném problému. (Ochrana, 2019, s. 49) Autorka ze zpracovaných dat v tabulkách a grafech formuluje zhodnocení zjištěných problémů ve sledovaných procesech. Při realizaci syntézy zároveň provádí dodatečné ověření subvenčních (podpůrných) dat u vedoucí skladu.

V závěru praktické části jsou navržena opatření a řešení, která je možné implementovat pro zlepšení zjištěných problémových míst. Mezi klíčové metody lean managementu, které navrhuje autorka realizovat, patří především metoda 5S, Kaizen, Gemba walk, ergonomické uspořádání a vizuální management. Právě díky těmto metodám dojde v procesech k odstranění zjištěných plýtvání a k výraznému zefektivnění interních logistických procesů.

5. DAKO-CZ, a.s.

Společnost DAKO-CZ, a.s. je předním výrobcem a dodavatelem brzdových systémů a komponentů pro osobní vozy a nákladní vagóny, soupravy metra, tramvaje, příměstské jednotky, lokomotivy a údržbové vozy. Své výrobky vyváží nejenom do Evropy, ale také Číny, Indie, Malajsie, Indonésie či Alžírsko. Společnost disponuje vlastní vývojovou, zkušební laboratoří a konstrukčním pracovištěm. V areálu společnosti se také nachází servisní středisko, ve kterém jsou realizovány repase a opravy pneumatických zařízení pro nákladní vagóny a osobní vozy, lokomotivy a železniční svršky. V servisním středisku se rovněž provádí opravy hydraulických zařízení DAKO. (DAKO-CZ, c2025)

DAKO-CZ, a.s. sídlí v Třemošnici, v okrese Chrudim, v Pardubickém kraji. Jedná se o akciovou společnost, která byla založena a zapsána do obchodního rejstříku dne 5. května 1992 jako Dako, a.s. Od tohoto data došlo k několika změnám názvů společnosti, a to na DAKO, a.s., následně na ČKD-DAKO, a.s. a nakonec na dnes používané DAKO-CZ, a.s. Společnost má vícero předmětů podnikání - nástrojářství, obráběčství, výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, montáž a opravy elektronických zařízení, zámečnictví a další. Statutárním orgánem je představenstvo, které má 4 členy: Ing. Jiřího Malkuse, Ing. Stanislava Pometla, Ing. Rudolfa Bureše, LL.M. a Bc. Kamila Pařízka. Základní kapitál je tvořen 187 740 kusy kmenových akcií v nominální hodnotě 1 000 Kč. (Veřejný rejstřík a sbírka listin, 2025)

Společnost v průběhu svého působení založila několik dceřiných společností. Jedná se o ostravskou výrobní společnost DAKO-CZ Machinery, mosteckou opravárenskou společnost DAKO-CZ Service a společnost DAKO-CZ TRANSELCO, která se zabývá výrobou stavěčů. V Indii byla založena dceřiná společnost s názvem DAKO-CZ India Pvt. Ltd. a s indickými partnery vznikly joint ventures s názvy: MEDHA DAKO-CZ Pvt. Ltd. a JWL DAKO-CZ (INDIA) Ltd. V roce 2023 se společnost DAKO-CZ včetně jejích dceřiných společností stala součástí divize CSG Mobility, skupiny CZECHOSLOVAK GROUP, a.s. V září roku 2024 došlo k fúzi těchto dceřiných společností. (DAKO-CZ, c2025)

Vizi společnosti je „*být celosvětově úspěšným a dlouhodobě rostoucím výrobcem brzdových systémů a komponentů pro kolejová vozidla, který nabízí ve svém oboru nejnovější technologii, špičkovou kvalitu a pružnost v reakci na potřeby zákazníka.*“ (DAKO-CZ, c2025)

Posláním společnosti je „*dlouhodobě a úspěšně působit na světovém trhu brzdových systémů pro kolejová vozidla a zároveň si uchovat schopnost vstoupit na jiné trhy strojírenských výrobků*“

s vysokou přidanou hodnotou. Za základní podmínky úspěšného plnění naší mise považujeme vlastní výzkum a vývoj, investice do špičkových technologií k uchování konkurenceschopnosti, zaměstnávání špičkových inženýrů i kvalifikovaných dělníků, kterým poskytujeme jistotu práce u stabilního a férového zaměstnavatele, a udržování a rozvoj vztahů s našimi zákazníky, kterými jsou zejména světoví výrobci kolejových vozidel pro železnice a kolejové systémy městské hromadné dopravy (tramvaje a metro). Jednáme vždy tak, aby naše podnikání bylo trvale udržitelné.“ (DAKO-CZ, c2025)

5.1 Historie společnosti

Kořeny společnosti sahají až do roku 1816, kdy Josef Jan Zvěřina založil v Třemošnici slévárnu a následně strojírnou pod názvem Kovolis. V roce 1920 se podnikatelské aktivity společnosti rozšířily o dodávky pro železniční dopravu. Období největšího rozmachu zažívá společnost v padesátých letech, kdy do jejího čela přichází pan Josef Daněk, který byl významným českým vynálezcem a přispěl s více než čtyřiceti patenty k úspěšnému rozvoji a budoucnosti společnosti DAKO. Společnost jej považuje za „otce“ brzdy DAKO. Postupně byla zahájena výroba a montáž přístrojů brzdových systémů již vlastní konstrukce DAKO. V roce 1957 se stalo DAKO obchodní značkou, přičemž složenina DAKO je spojením **Daněk + Kovolis**. V roce 1992 byla založena společnost Dako, a.s. a o 4 roky později dochází k vybudování vývojového oddělení tramvajových brzd. (DAKO-CZ, c2025)

Rok 2000 je pro společnost klíčový, protože dochází k velkému nárůstu exportu její produkce do Německa, Anglie, Švýcarska, Itálie a ostatních států Mezinárodní železniční unie. Se společností Siemens AG byla v roce 2004 zahájena spolupráce na vývoji a výrobě brzdových systémů pro soupravy metra. Jednalo se o první realizovaný projekt metra Oslo. Dodávky brzdových systémů a komponentů na indický trh začaly v roce 2006. V roce 2013 byla navázána spolupráce se švýcarskou společností Stadler Rail AG, kdy byla dodávána pneumatická řízení pro brzdy příměstských jednotek. Také došlo k první dodávce modulového brzdového systému pro Polské státní dráhy. V roce 2016 došlo k otevření oddělení mechatroniky, tedy první vlastní elektroniky z dílny DAKO-CZ a v roce 2018 byla vyrobena první elektromechanická brzdová jednotka včetně řízení a záložního zdroje v green provedení pro polské tramvaje. (DAKO-CZ, c2025)

V roce 2021 došlo k několika klíčovým momentům společnosti. Společnost v tomto roce oslavila 205 let od svého založení a získala prestižní titul Firma roku Pardubického kraje a zároveň se umístila v TOP 5 společností v ČR. V dubnu 2021 došlo k prodeji 49% podílu

společnosti. Do té doby byli akcionáři Tatravagónka Poprad a CSG – CZECHOSLOVAK GROUP). Po této transakci se CSG stala 100% vlastníkem. Významným milníkem byly rovněž miliardové tržby za rok 2021.

V Ostravě byla založena nová dceřiná společnost DAKO-CZ MACHINERY, a.s., jejímž úkolem bylo rozšířit výrobní kapacity mateřské společnosti. V Třemošnici byla vybudována nová montážní hala a otevřeno servisní středisko, které se věnuje opravám brzdových systémů a komponentů z produkce DAKO. Společnost realizovala projekt DAKO Akademie, který je zaměřen na technické vzdělávání a zaškolování nových pracovníků. DAKO-CZ tomto roce získalo prestižní zakázku (v hodnotě 100 milionů Kč) na dodávku brzdových komponent pro 94 nových devíti dílných souprav metra londýnské linky Piccadilly. (DAKO-CZ, c2025)

Rok 2022 byl pro společnost také jedním z mnoha úspěšných roků, jelikož získala ocenění CZECH SUPERBRANDS 2022. Jedná se o nejuznávanější nezávislou autoritu, která hodnotí a odměňuje vybrané obchodní značky. DAKO-CZ bylo oceněno v rámci B2B segmentu. Zároveň se společnost stala novým členem skupiny Evropského železničního průmyslu (UNIFE), jelikož svými produkty přispívá ke zvyšování bezpečnosti na železnici. DAKO-CZ spolu se svými indickými partnery, Jupiter a Medha, otevřelo dva nové podniky (dceřiné společnosti) - MEDHA DAKO-CZ Pvt. Ltd. a JWL DAKO-CZ (INDIA) Ltd., které se zaměřují na výrobu moderních brzdových systémů pro vozy metra, indické lokomotivy a nákladní vozy. V Indii byla založena ještě jedna dceřiná společnost (DAKO CZ INDIA), která zastřešuje dohled nad oběma dceřinými společnostmi. Dalším milníkem společnosti je i překročení dvoumiliardového obratu, který společnost považuje za skvělý výsledek celoroční práce celého týmu DAKO. (DAKO-CZ, c2025)

5.2 Zákazníci společnosti

Portfolio zákazníků je děleno podle tzv. platforem do šesti skupin, přičemž každá platforma zahrnuje specifickou skupinu zákazníků, které se ovšem mohou prolínat. Níže jsou uvedeny jednotlivé platformy včetně zákazníků:

- **Freight** – Tatravagónka Poprad, Nymwag, Duro Dakovič, WH Davis a další,
- **Coaches** – Škoda Transportation, Talgo, Siemens aj.,
- **Trams and LRV** – Škoda Transportation, Pragoimex, Modertrans, Stadler, Siemens aj.,
- **xMU** – Stadler, Škoda Transportation,
- **High speed** – Siemens,
- **a Locomotive and maintenance** – Škoda Group, CZ Loko, Harsko, SVI

5.3 Výrobky společnosti

Portfolio produkce společnosti je velmi široké, neboť zahrnuje brzdové systémy pro osobní dopravu, lokomotivy, traťové vozy a nákladní dopravu. Za dobu svého působení prodala společnost již více než desetitisíce výrobků. Na Obrázku 7 jsou uvedeny příklady výrobků.



Obrázek 7 - Výrobky společnosti

Zdroj: převzato a upraveno z (DAKO-CZ, 2017 – 2025)

5.4 Politika jakosti, bezpečnosti a životního prostředí

Společnost DAKO-CZ, a.s. vnímá uspokojování potřeb, očekávání a loajalitu všech svých zainteresovaných stran jako klíčový a nezbytný krok ke zvyšování úrovně konkurenceschopnosti na globálním trhu s brzdovými systémy a komponenty. Z tohoto důvodu byla společností definována politika jakosti. Vedení společnosti se ztotožňuje s plněním požadavků standardu IRIS v systému řízení, čímž zaručuje trvalé zlepšování systému, inovativní postupy pro efektivní výrobu, a dále také garantuje transparentnost a nezávislost. (DAKO-CZ, c2025)

V rámci této politiky byly stanoveny konkrétní činnosti, kterými chce společnost dosáhnout maximálního uspokojení potřeb a očekávání zainteresovaných stran. Jedná se o průzkum trhu v oblasti železničního průmyslu, vyhodnocení výsledku průzkumu, tvorbu a aktualizaci ročních a měsíčních plánů, rozvoj a řízení vztahu se zákazníky, měření spokojenosti zákazníků, tvorbu optimálního pracovního prostředí, vzdělávání zaměstnanců na všech úrovních, podporu regionálního školství, racionální využití neobnovitelných přírodních zdrojů aj. (DAKO-CZ, c2025)

Jedním z předpokladů podnikání společnosti je bezpečnost, ochrana zdraví a péče o životní prostředí, přičemž všichni zaměstnanci nesou osobní odpovědnost za dodržování tohoto předpokladu. Vedoucí pracovníci projevují vůdčí úlohu v této oblasti. A proto se vrcholové vedení společnosti rozhodlo definovat politiku bezpečnosti, ochrany zdraví a péče o životní prostředí. Společnost se zavázala usilovat o bezpečné a zdravé pracovní podmínky pro zaměstnance, dodávání bezpečných a ekologicky nezávadných produktů, odpovědné užívání přírodních zdrojů, vývoj a podporu nových technologií, produktů a služeb.

Společnost se zavazuje, že bude respektovat veškeré právní, legislativní, interní a technické požadavky. Pravidelně bude také docházet k identifikaci a eliminaci potenciálních zdrojů poškozování nebo rizika, které vyplývají ze všech aktivit společnosti. Dále se zaměří na trvalé zlepšování výkonnosti, prevenci znečišťování životního prostředí. Od svých zákazníků a dodavatelů očekává aktivní spolupráci pro dosažení cílů společnosti. A v neposlední řadě bude zajištěna otevřená komunikace s místními institucemi a partnery. (DAKO-CZ, c2025)

Během svého působení na trhu získala společnost mnoho certifikátů, které považuje za podmínku a závazek pro splnění kritérií dodávek, jenž směřují k větší spokojenosti zákazníků. Mezi platné certifikáty patří certifikáty QMS dle norem EN ISO 9001:2015 a ISO/TS 22163:2023 (od TÜV NORD CERT GmbH), certifikát procesu svařování dle normy DIN EN 15085-2, prohlášení pro proces svařování, potvrzení odborné způsobilosti (od společnosti Slovensko, a.s. a Cargo Slovakia, a.s.), osvědčení o způsobilosti dodavatele (od společnosti České dráhy a.s.) a další DAKO-CZ se plně ztotožňuje s filozofií uplatňování norem IRIS – International Railway Standard. Certifikát ISO 22163:2023 potvrzuje, že DAKO-CZ splňuje standardy v oblastech, návrhu a vývoji produktů a služeb, výrobě a poskytování služeb, outsourcingu, project managementu a další požadavky na produkty a služby (DAKO-CZ, c2025)

6. Vybavení ve skladech

Společnost disponuje třemi sklady, a to konkrétně hutním, centrálním a expedičním skladem. Všechny sklady se nacházejí v jedné budově a jsou propojeny výrobním a montážním úsekem. Hutní sklad slouží pro uskladnění různých druhů nakoupených tyčí – např. ploché, čtvercové či kulaté. V centrálním skladu jsou uskladněny veškeré nakoupené součástky, vyrobené díly a polotovary. Expediční sklad je využíván pro vychystání jednotlivých objednávek zákazníkům.

Každý druh uskladněného materiálu, polotovaru či výrobku má svůj specifický kód, který začíná zkratkou ZM anebo ZV. Zkratkou ZM (zásoba materiálu) jsou označeny veškeré materiály a díly nakoupené od externích dodavatelů. Jakmile je daný materiál či díl jakýmkoliv způsobem opracován, stává se z něho polotovar, jenž je označen zkratkou ZV (zásoba výrobku).

6.1 Informační systémy

V rámci skladového hospodářství využívá společnost dva softwarové programy – WMS a SAP, které lze považovat za elektronickou formu nástroje lean managementu – kanban. Logistický systém WMS MyStock řídí skladové pohyby, tzn., že spravuje požadavky pro uskladnění a vyskladnění na základě pokynů z ERP systému, což je SAP. V programu SAP v oblasti plánování dochází podle nastavených plánovacích parametrů ke generování požadavků na výrobu. Tyto požadavky zahrnují informace o materiálu, který je v různé fázi rozpracovanosti a je třeba ho vyskladnit do výrobní zakázky. Tyto požadavky se slučují do celkové potřeby (aktuálně je nastaveno do minulosti, tzn. co nebylo odpracováno + pět dní dopředu), která se následně přes systém VYSKLMAT zobrazí ve WMS, a tím se určuje fronta práce řádků (aktivit) pro vyskladnění. Společnost vyskladňuje metodou FIFO (vyskladňování od nejstaršího).

K vyskladnění, zaskladnění a volným přesunům používají pracovníci a pracovnice skladu bezdrátovou čtečku čárového kódu (mobilní terminál PDA Chainway C72), kterou lze propojit s dalšími podpůrnými přístroji (např. s tiskárnami, externím snímačem aj.). K dispozici je 46 kusů čteček. K uloženým zásobám je vždy přiložena skladová karta, která slouží k načtení kódu do čtečky při zaskladňování a vyskladňování zásob. Tato karta s sebou nese potřebné informace - popis, specifický kód a šarži dané zásoby, čárový kód a v některých případech je k dispozici i obrázek zásoby.

6.2 Regálové systémy

Kvůli velké rozmanitosti skladovaného sortimentu využívá společnost ve svých skladech několik druhů regálových systémů. Jedná se o zakladač hutního materiálu, vertikální zakladače a v neposlední řadě paletové regály (viz Obrázek 8). Zakladač hutního materiálu, který má 48 kontejnerů (polic) určených pro uskladnění tyčového materiálu, se nachází v hutním skladu.

Paletové regály a vertikální policové zakladače jsou umístěny v centrálním skladu, který je svou kapacitou největší. Nachází se zde 10 řad regálů s možností oboustranného výběru. Každý regál má 9 pater, přičemž jedno patro obsahuje 39 buněk. Každé místo má svoje specifické označení - např. kód PNR18C2 znamená regál č. 18, police C, pozice 2. V paletových regálech je 7 020 míst pro kovové bedny Mars 500 anebo 3 510 míst pro bedny Mars 1000. Společnost využívá kombinace ukládání.

K uskladnění menších součástek, dílců a dalších komponentů je využíváno celkem pět vertikálních policových zakladačů (Hanel Lean-Lift HS51), tzv. liftů - označených PNL00 až PNL04. Každý zakladač má celkem 44 polic (kromě zakladače č. 2, ten má pouze 34 polic) a jednotlivé police jsou rozděleny do sedmi přihrádek (A až G).

V expedičním skladu se nachází osm řad paletových regálů s kapacitou 3 200 polic pro bedny Mars 1000. Tyto paletové regály jsou obsluhovány pěti poloautomatickými zakladači.



Obrázek 8 - Zakladač hutního materiálu, paletové regály, vertikální policový zakladač

Zdroj: vlastní zpracování

6.3 Pasivní a aktivní prvky

Pro přepravu a uskladnění veškerého sortimentu jsou ve skladech využívány různé druhy pasivních prvků. Nejpoužívanějšími prvky jsou kovové bedny – Mars box 500 (menší) a Mars box 1000 (větší). Tyto bedny jsou určeny k převozu, uskladnění zásob větších rozměrů a k vyskladnění zakázek ke kompletaci/montáži. Pro uložení těchto zásob jsou také používány

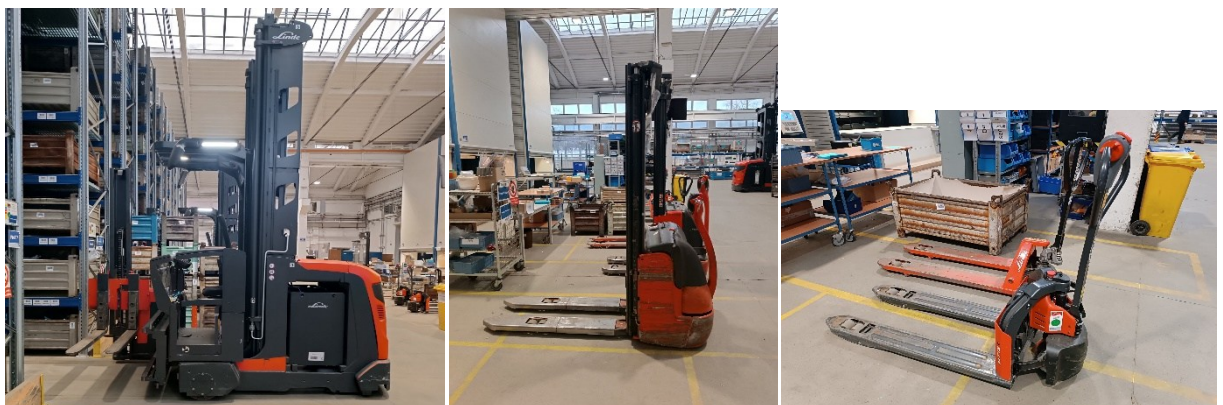
tzv. paletové ohrádky. Menší komponenty jsou uloženy v plastových přeprávkách či uzavíratelných sáčcích různých velikostí. Jelikož jsou některé součástky křehké (náchylné k poškození), používá se na jejich uskladnění měkká, ochranná proložka. Při pomocných činnostech ve skladu (např. při přenosu dílů z jednoho místa na druhé) jsou také využívány papírové a plastové krabice/bedničky. Na Obrázku 9 jsou uvedeny vybrané pasivní prvky.



Obrázek 9 - Používané pasivní prvky

Zdroj: vlastní zpracování

Transport pasivních prvků je zajištěn několika typy aktivních prvků - lidmi, vysokozdvíhacími vozíky s pojízdnou kabinou typu K určené pro úzké regálové uličky (VNA vozíky) a ručně vedenými mechanickými a elektrickými vozíky. V centrálním skladu jsou využívány 3 VNA vozíky, které slouží k zaskladnění a vyskladnění jednotlivých beden z paletových regálů. Zaměstnanci, kteří ovládají VNA vozíky, musí projít speciálním školením. K dispozici je také 6 mechanických a elektrických vozíků. Veškerá používaná manipulační technika je od značky Linde Material Handling. Na Obrázku 10 jsou uvedeny aktivní prvky.



Obrázek 10 - Používané aktivní prvky

Zdroj: vlastní zpracování

7. Analýza procesů ve skladech

Při analýze probíhajících procesů (neboli operací) v hutním, centrálním a expedičním skladu, aplikovala sama autorka práce metody, které patří k základním metodám zkoumání procesů a poskytují podklady pro zlepšení současného stavu. Mezi použitými metodami se tak nachází procesní diagram, špagetový diagram a přímé měření práce.

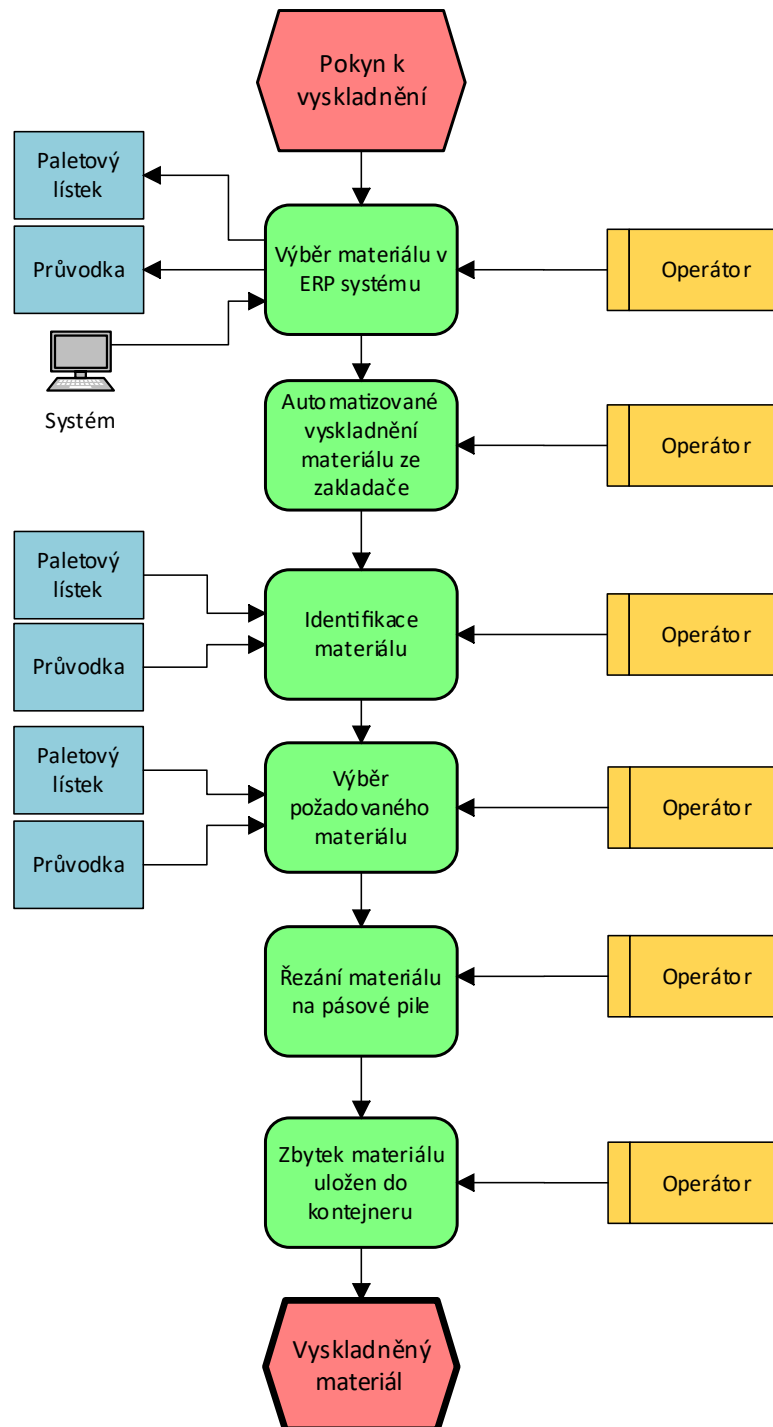
Každý ze sledovaných procesů se skládá z několika činností, které lze rozdělit do tří skupin. První skupinou jsou činnosti podílející se na tvorbě hodnoty (VA – Value Added), přičemž tyto činnosti jsou nejdůležitější částí procesu. Další skupinou jsou činnosti, které hodnotu nepřidávají, nicméně jsou důležité pro uskutečnění VA činností a udržení chodu podniku. Mezi tyto činnosti, které se označují BNVA (Business Non-Value Added), patří např. administrativní procesy. Třetí skupinu tvoří činnosti, které danému procesu nepřidávají žádnou hodnotu (NVA – Non-Value Added) a lze je definovat jako jednotlivé druhy Muda. Snahou lean managementu je snížit podíl NVA a BNVA činností v procesech.

Ke každému ze sledovaných procesů byly vytvořeny procesní diagramy, jejichž legenda je uvedena v Příloze B. Pro přímé měření práce autorka vytvořila formuláře chronometrání (viz Přílohy C až K), ve kterých jsou zaznamenány jednotlivé činnosti (kroky) procesů, včetně doby trvání jejich provedení a označení druhů činností – VA, BNVA a NVA. V rámci analýzy procesů se autorka rozhodla vytvořit špagetové diagramy, tzn., že požádala vedoucí skladu o dodání layoutů (schématických uspořádání skladů). Při tvorbě špagetových diagramů, které jsou uvedeny v Příloze L, byla použita metoda „Semafor“, která spočívá ve využití různých barev podle typu chůze. Zelenou barvou je značena chůze, při které je skladnice plně vytížena, tzn., že např. nese komponenty anebo veze na VNA kovové bedny. Chůze, která je nezbytná pro zajištění/provedení procesu – např. chůze s papírem, čtečkou či nenaloženým VNA, je zaznamenána oranžovou barvou. Naopak pro zakreslení chůze, která je v procesu zcela zbytečná, je použita červená barva.

7.1 Analýza hutního skladu

V hutním skladu jsou zaměstnaní 4 operátoři (skladníci). Náplň činnosti hlavního operátora (mistra) je tisk průvodek, tvorba směn a zadávání práce jednotlivým pracovníkům, zaskladnění, kontrola stavů, komunikace s obchodním oddělením a další.

V rámci analýzy bylo zmapováno vyskladnění tyčového materiálu, které probíhá ve čtyřech krocích - výběr tyče ze systému, vyskladnění ze zakladače, hledání správné tyče a řezání. Průběh procesu je znázorněn v procesním diagramu (viz Obrázek 11).



Obrázek 11 - Procesní diagram vyskladnění v hutním skladu

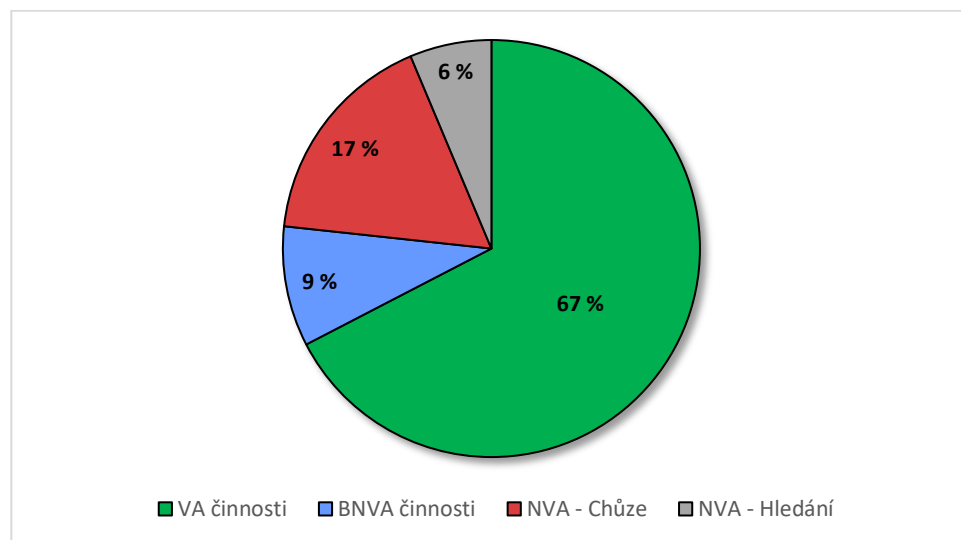
Zdroj: vlastní zpracování

Operátor nejdříve vybere z ERP systému požadovaný díl a elektronicky pošle pokyn zakladači hutního materiálu k vyskladnění tohoto dílu. Současně tiskne k tomuto dílu

tzv. průvodku. Zakladač vyskladní kontejner s požadovaným materiálem. Operátor následně v tomto kontejneru hledá jím požadovaný materiál a jakmile ho najde, přesune ho pomocí portálového (stropního) jeřábu k pásové pile. Zde operátor nařeže materiál na konkrétní rozměr a zbytek materiálu odnese zpět do kontejneru.

Vyskladněné díly z hutního skladu jsou uloženy do přepravních beden s modrou kartou, která vyjadřuje, připravenost bedny k převozu na počáteční (výrobní) operaci. V průběhu operace je přepravní bedna označena zelenou kartou, která značí work-in-process. Po jejím skončení dostává bedna oranžovou kartu, která znamená, že je bedna připravená k převozu na další operaci.

Při analýze procesu bylo provedeno celkem šest přímých náměrů práce (viz Příloha C). Z naměřených časů vyplývá, že proces vyskladnění v hutním skladu trvá v průměru 6 minut a 7 vteřin, přičemž nejkratší náměr činí 5 minut a 3 vteřiny, naopak nejdelší vyskladnění bylo zaznamenáno v 5. měření, a to z důvodu pomalejšího vyskladnění ze zakladače a řezání požadovaného rozměru tyče. Graf 1 zobrazuje časový podíl jednotlivých druhů činností procesu vyskladnění. BNVA činnosti (v tomto případě se jedná o výběr dílu ze systému) představuje 9 % celkového času. Mezi činnosti, které nepřidávají hodnotu, byla zařazena chůze a hledání dílu. Chůze, která tvoří 17 % z celkového času, je nezbytná a nelze ji z procesu odstranit. Hledání dílu, které v průměru trvá 23 sekund, je způsobeno nepořádkem v bedně od zakladače.



Graf 1 - Časový podíl činností v procesu vyskladňování v hutním skladu

Zdroj: vlastní zpracování

Ve skladu hutního materiálu jsou nedostatky především v podobě nepořádku na pracovišti, který může přispívat k pomalejšímu vyskladňování a dezorganizaci práce.

7.2 Analýza centrálního skladu

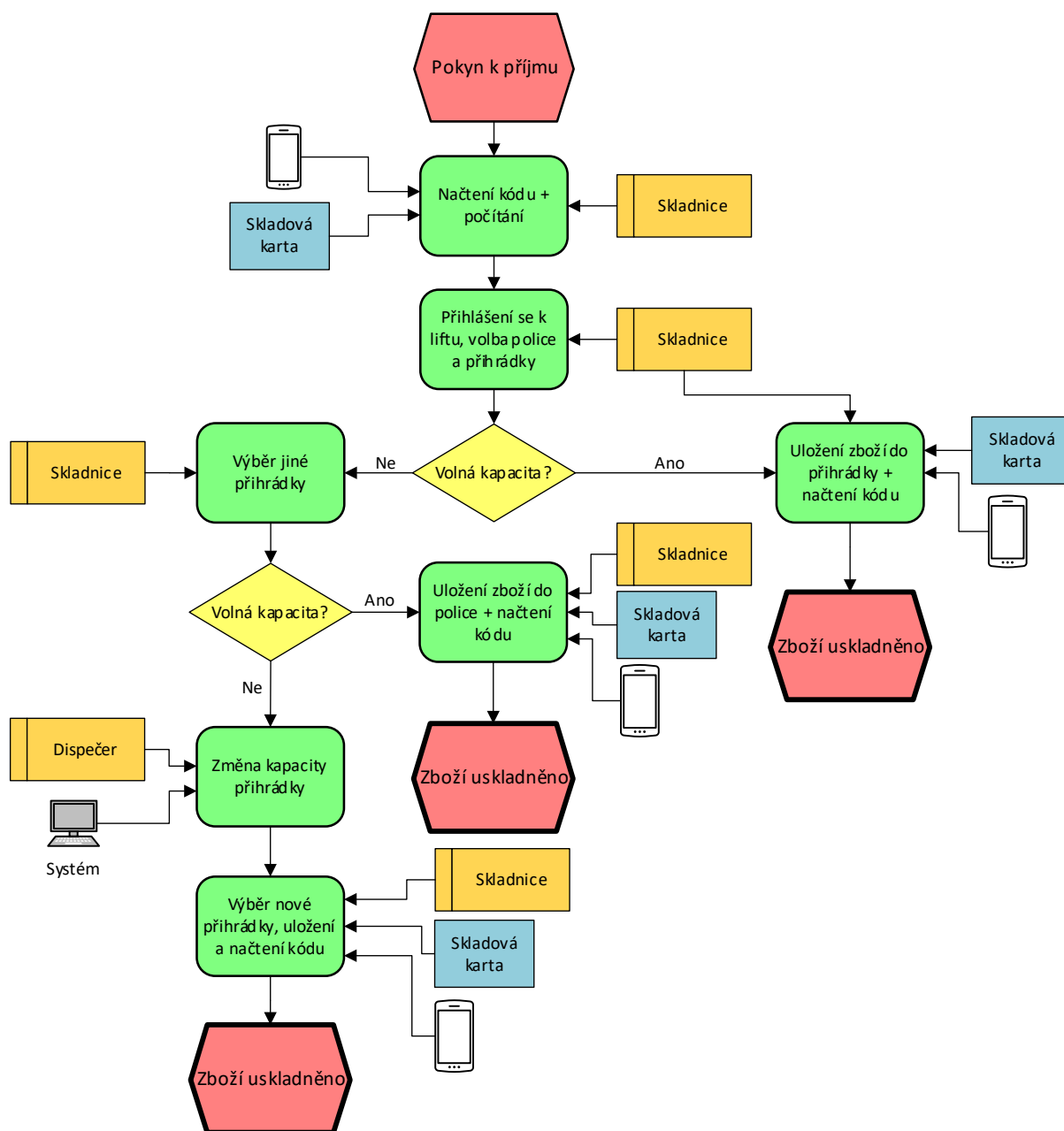
Centrální sklad lze rozdělit do několika dílčích úseků, kde dochází k příjmu komponentů a polotovarů, dále zde probíhá zaskladnění a vyskladnění. V centrálním skladu je dvousměnný provoz (ranní a odpolední směna), přičemž na každé směně pracuje celkem 11 lidí (10 skladníků/skladnic a 1 dispečer). Při ranní směně je navíc k dispozici vedoucí skladu, hlavní mistr a specialista logistiky, který zabezpečuje systém WMS. Pohyb materiálu po celém závodě zajišťují manipulační dělníci (tzv. „ještěrkáři“), kterých je na ranní směně 5 a 2 jsou na odpolední směně.

7.2.1 Příjem zboží od externích dodavatelů

Jedním z úseků v centrálním skladu je kancelář příjmu zboží. Zde se nachází pracovnice, která je zodpovědná za příjem veškerého zboží od dodavatelů společnosti. Jedná se např. o těsnění, odlitky, elektrické součástky, barvy, laky, bublinkové fólie, papírové krabice a další. V průběhu jedné směny přijme a zpracuje pracovnice zhruba 40 až 50 zásilek. Příjem zboží a jeho následné administrativní zpracování probíhá v několika velmi časově krátkých operacích. Pracovnice nejdříve z dodané zásilky vyjme dodací list, na jehož základě zadává do systému číslo objednávky. Následuje kontrola počtu kusů v systému s dodacím listem. Pracovnice zároveň musí udělat kopii dodacího listu pro oddělení a-testu. V dalším kroku vybere objednávku z podnikového systému a vytiskne skladovou kartu a dodací list uloží do přihrádky s dokumenty pro nákupní oddělení. Skladovou kartu, případně více skladových karet, odnese zpět k přijatým zásilkám. Tyto zásilky pak může přesunout do volných regálů. Veškeré zboží z těchto regálů musí projít kontrolou kvality, kterou provádějí dva pracovníci. Po kontrole kvality je zboží připraveno k zaskladnění do zakladače.

7.2.2 Zaskladnění zboží do vertikálního zakladače

Zboží, které prošlo kontrolou kvality, může skladnice zaskladnit do vertikálního zakladače (tzv. liftu) anebo do beden v paletových regálech. Skladnice si nejdříve vybalí zboží z krabic a připraví si ho pro zaskladnění. V rámci analýzy byl změřen pouze proces zaskladnění do vertikálního zakladače. Jednotlivé kroky tohoto procesu jsou znázorněny v procesním diagramu (viz Obrázek 12).



Obrázek 12 - Procesní diagram zaskladnění do vertikálního zakladače

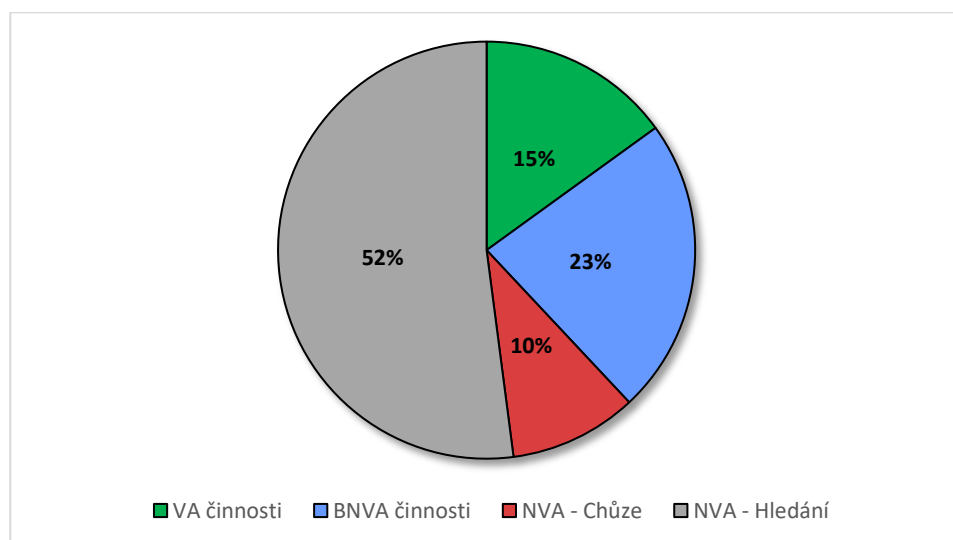
Zdroj: vlastní zpracování

Celý proces začíná tím, že skladnice pomocí čtečky načte kód daného zboží ze skladové karty a zároveň zkontroluje počet kusů. Na čtečce se skladnici zobrazí informace, do jakého liftu, police a přihrádky má zboží uložit. Skladnice se přesune a přihlásí se k danému liftu. Během směny se stává, že čtečka pošle skladnici k liftu, který je ovšem využíván jinou skladnicí. V takovém případě musí počkat, až druhá skladnice dokončí činnost a odhlásí se.

Po přihlášení si skladnice manuálně zvolí na ovládacím panelu požadovanou polici, která k ní následně přijede. V této polici najde konkrétní přihrádku, do které zboží uloží, načte kód a zvolí aktuální zaplněnost přihrádky. Velmi často dochází k situaci, že se zboží do přihrádky

nevejde. Je to způsobeno tím, že předcházející skladnice u dané přihrádky při ukončování operace (zaskladnění/vyskladnění) zvolila 75% zaplněnost, ačkoliv v přihrádce není fyzicky volná kapacita. Skladnice tak musí zkusit zboží uložit do jiné police/přihrádky. V momentě, kdy ani v této přihrádce není fyzicky volná kapacita, musí jít skladnice do kanceláře, kde jí dispečer prostřednictvím systému změni kapacitu této police na 100% zaplněnost. Skladnice tak znovu vybírá novou polici.

Proces zaskladnění byl naměřen celkem šestkrát (viz Příloha D). Celý proces trvá v průměru 2 minuty a 49 vteřin. Situace, kdy musí do procesu zasáhnout dispečer (tzn., že vznikl opakovaný problém s kapacitou přihrádek), nastala ve dvou případech ze šesti možných. Graf 2 znázorňuje časový podíl jednotlivých druhů činností procesu zaskladnění. Činnosti, které se podílejí na tvorbě hodnoty činí pouze 15 % času, což je způsobeno tím, že tyto činnosti mají krátkou dobu provedení – dohromady v průměru 24 vteřin. Mezi BNVA činnosti bylo zařazeno načtení kódu a přivolání police, které tvoří 23 % doby trvání procesu. Hledání místa, tzn. nalezení přihrádky s volnou kapacitou, představuje 52 % času procesu a lze ho považovat za nejproblematictější část procesu. Do průměrného času hledání byla započtena doba chůze do kanceláře za dispečerem. Tato trasa je znázorněna ve špagetovém diagramu (viz Příloha I).



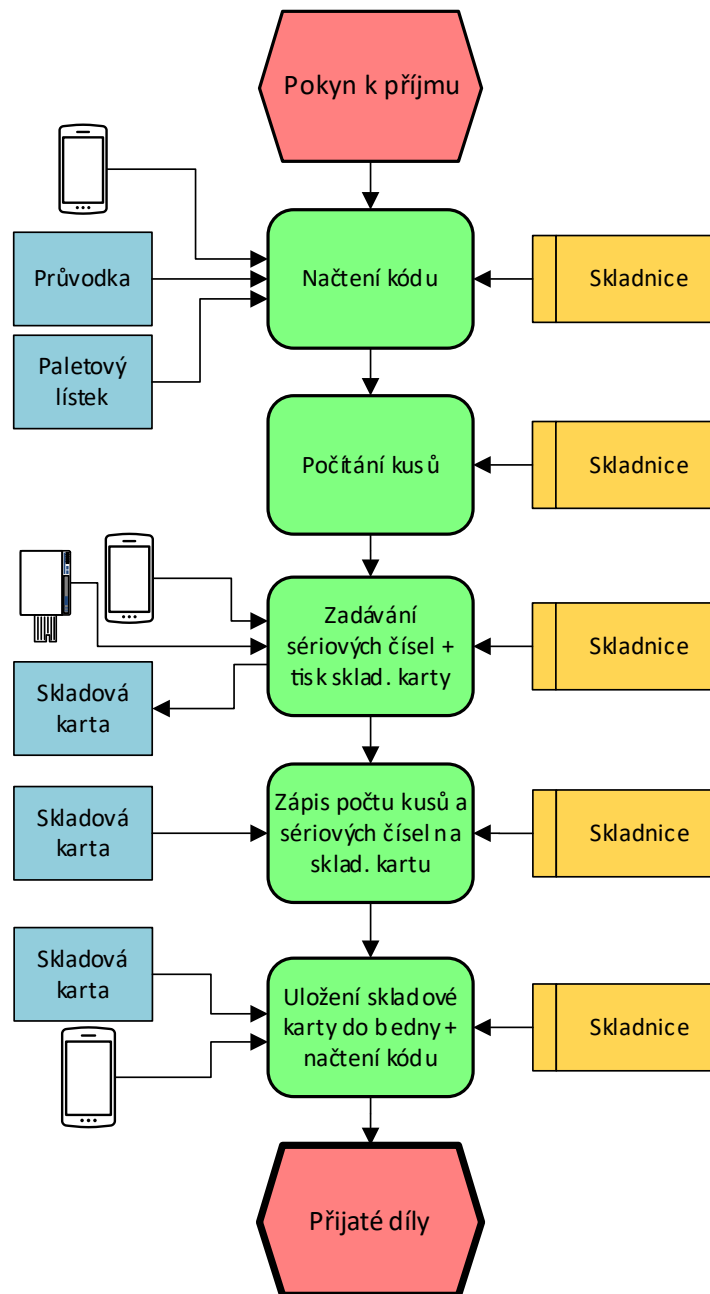
Graf 2 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění do vertikálního zakladače

Zdroj: vlastní zpracování

7.2.3 Příjem dílů z obrobny

Jedná se o úsek centrálního skladu, kde probíhá příjem vyrobených a obrobených dílů z předcházejících operací. Operace zaskladnění, resp. příjmu může mít různou délku, protože dochází k přepočítávání jednotlivých dílů různých velikostí.

Za účelem analýzy byl vybrán proces příjmu sériových dílů z obrobny, který zahrnuje pět kroků – načtení kódu, počítání kusů, zadání sériových čísel do čtečky, zápis na kartu a uložení skladové karty do bedny (viz Obrázek 13).



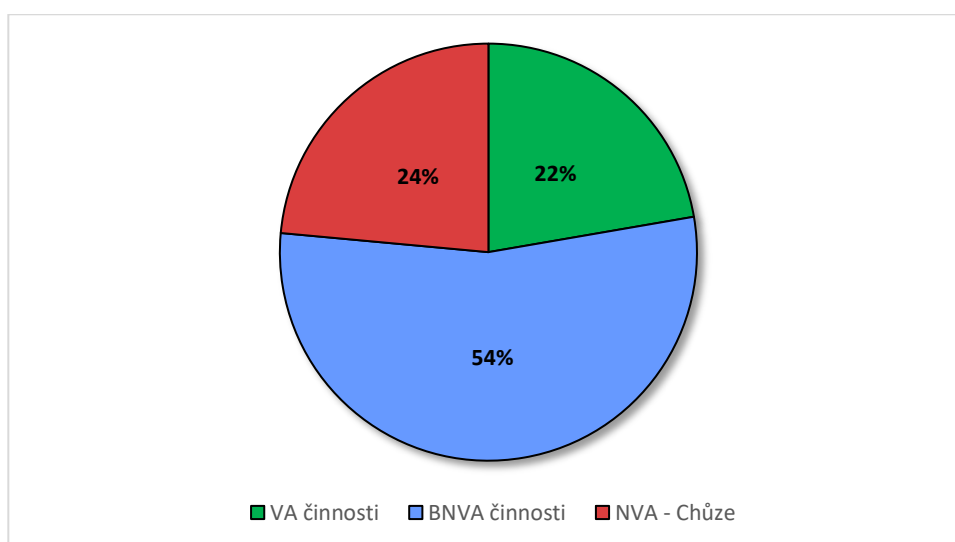
Obrázek 13 - Procesní diagram příjmu dílů z obrobny

Zdroj: vlastní zpracování

Skladnice nejdříve načte kód dané bedny s díly a na čtečce zvolí možnost „vyskladnění“. V dalším kroku skladnice přepočítává díly a kontroluje, zda se zjištěný počet shoduje s číslem na průvodce. Jestliže počet dílů souhlasí, může zadat sériová čísla do čtečky a následně vytisknout skladovou kartu. Průvodku, která sloužila jako podklad, může skladnice nyní

zlikvidovat. Zároveň na vytištěnou skladovou kartu skladnice zapíše počet dílů a sériová čísla dílů. Na závěr uloží kartu do bedny, načte kód bedny a na čtečce zvolí možnost „přeskladnění“.

Proces příjmu sériových dílů z obrobny byl v rámci analýzy změřen čtyřikrát (viz Příloha E). Průměrná doba trvání tohoto typu příjmu jsou 2 minuty a 59 vteřin. První náměr byl nejdelší, protože skladnice přijímala větší počet dílů než v ostatních náměrech. V Grafu 3 je znázorněn časový podíl jednotlivých typů činností. Větší část procesu tvoří administrativní činnosti (konkrétně 54 % času), jako je načtení kódu, kontrola sériových čísel a jejich zadávání do čtečky, tisk skladové karty a uvedení počtu kusů a sériových čísel dílů na kartu. Ačkoliv jsou tyto administrativní činnosti důležité pro nadcházející úkony ve skladu, tak probíhají manuálně, což zpomaluje celý proces příjmu. Chůze, která je součástí příjmu, je nevyhnutelná, neboť skladnice musí vyzvednout z tiskárny skladovou kartu a odnést ji zpět k bedně.



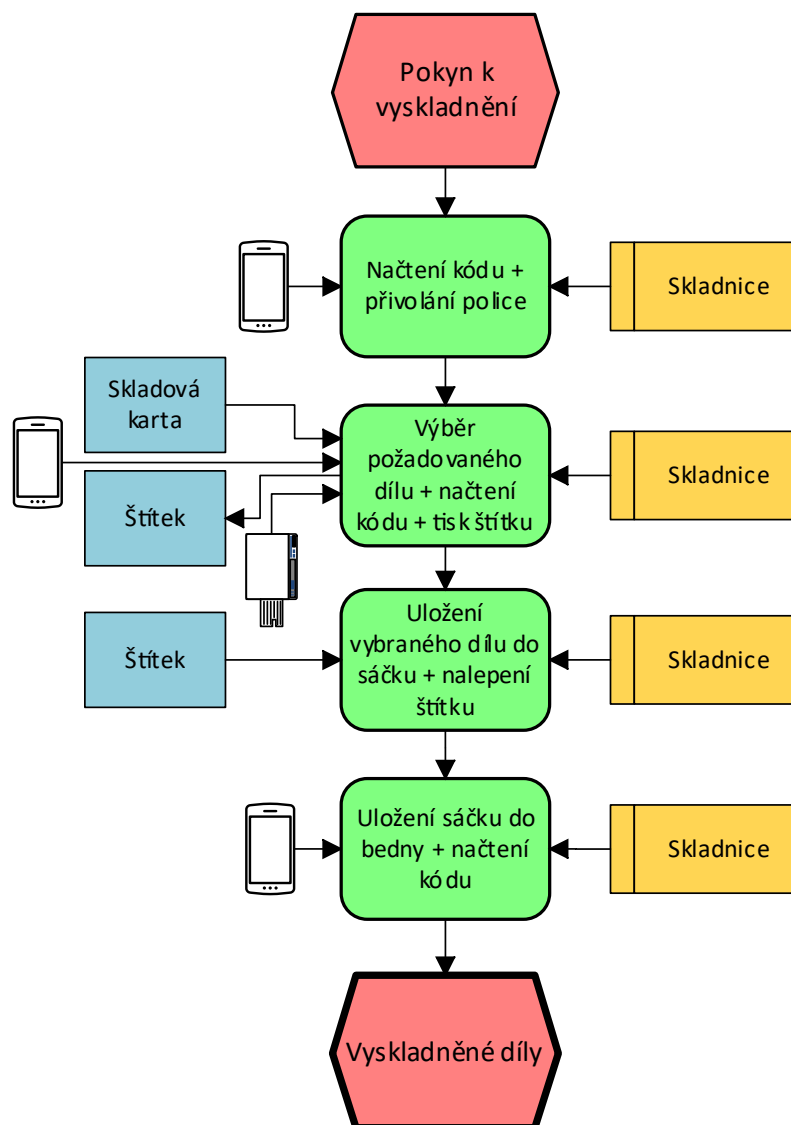
Graf 3 - Časový podíl činností v procesu příjmu dílů z obrobny

Zdroj: vlastní zpracování

7.2.4 Vyskladnění z vertikálního zakladače

Mezi další procesy, které probíhají v centrálním skladu, patří vyskladňování (vychystávání) komponentů a dílů k následné montáži zakázky. Podle umístění komponentů se může jednat o vyskladnění z vertikálního zakladače anebo z beden, které se nacházejí před paletovými regály. Na vychystávání jedné zakázky se podílí více skladnic a zároveň je vychystáváno několik zakázek souběžně. Bedny, do kterých se ukládají jednotlivé komponenty zakázky, se nacházejí v kompletační zóně.

V rámci analýzy vyskladňování byl jako první změřen proces vyskladnění z vertikálního zakladače, jehož kroky jsou uvedeny na Obrázku 14.



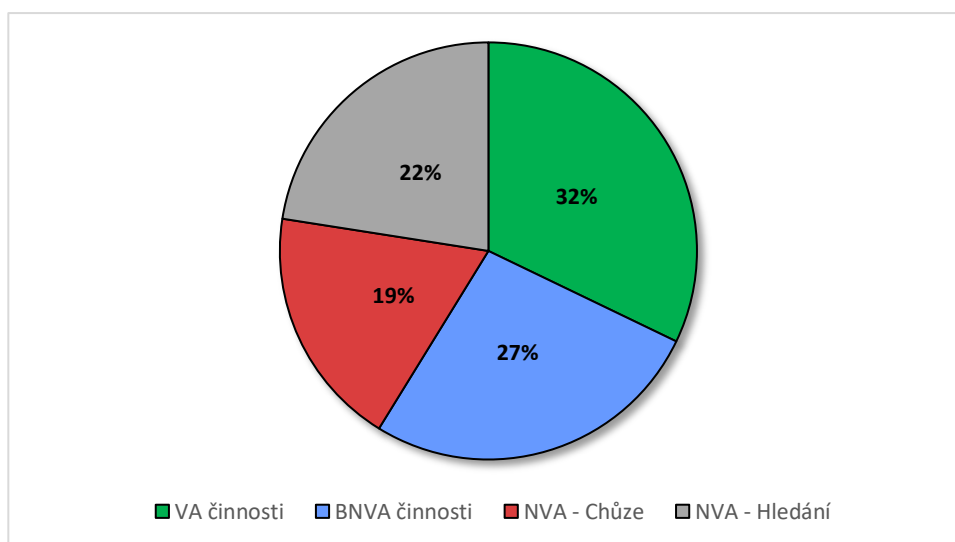
Obrázek 14 - Procesní diagram vyskladnění z vertikálního zakladače

Zdroj: vlastní zpracování

Proces vyskladnění začíná tím, že si skladnice ve čtečce přečte, z jakého vertikálního zakladače, resp. z jaké přihrádky bude vyskladňovat komponent. Na základě těchto informací se skladnice přesune a přihlásí k danému zakladači, kde si manuálně zvolí polici, která k následně přijede. Po načtení kódu konkrétní přihrádky zjistí název, označení (ZM/ZV) a počet kusů vyskladňovaného komponentu. Poté skladnice v příslušné přihrádce hledá a vybírá požadovaný komponent, načte čárový kód ze skladové karty komponentu, vytiskne štítek a na čtečce zvolí aktuální zaplněnost přihrádky.

Skladnice se přesune ke stolu, kde do sáčku uloží komponent, a na tento sáček nalepí vytisknutý štítek. Takto označený sáček odnese do bedny, která se nachází v kompletační zóně. Posledním krokem v rámci tohoto procesu je načtení kódu bedny, do které uložila sáček.

Vyskladnění z vertikálního zakladače bylo naměřeno celkem šestkrát (viz Příloha F), přičemž průměrný čas provedení jsou 2 minuty a 1 vteřina. Graf 4 znázorňuje časový podíl jednotlivých typů činností. Administrativní činnosti v podobě načítání kódů a štítku trvají v průměru 32 vteřin. Hledání, které tvoří 22 % času, je způsobeno nepořádkem v jednotlivých přihrádkách. Příčinou tohoto nepořádku je lidské pochybení, kdy skladnice často nevracejí skladovou kartu ke správným komponentům (nechají ji u jiných). Provádí-li vyskladňování méně zkušená skladnice, která neví, jak dané komponenty vypadají, může docházet (a dochází) k záměnám. Skladnice sice najde skladovou kartu se správným označením komponentu (značení ZM/ZV), ale už si nekontroluje, že tato karta opravdu patří k danému dílu.



Graf 4 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění z vertikálního zakladače

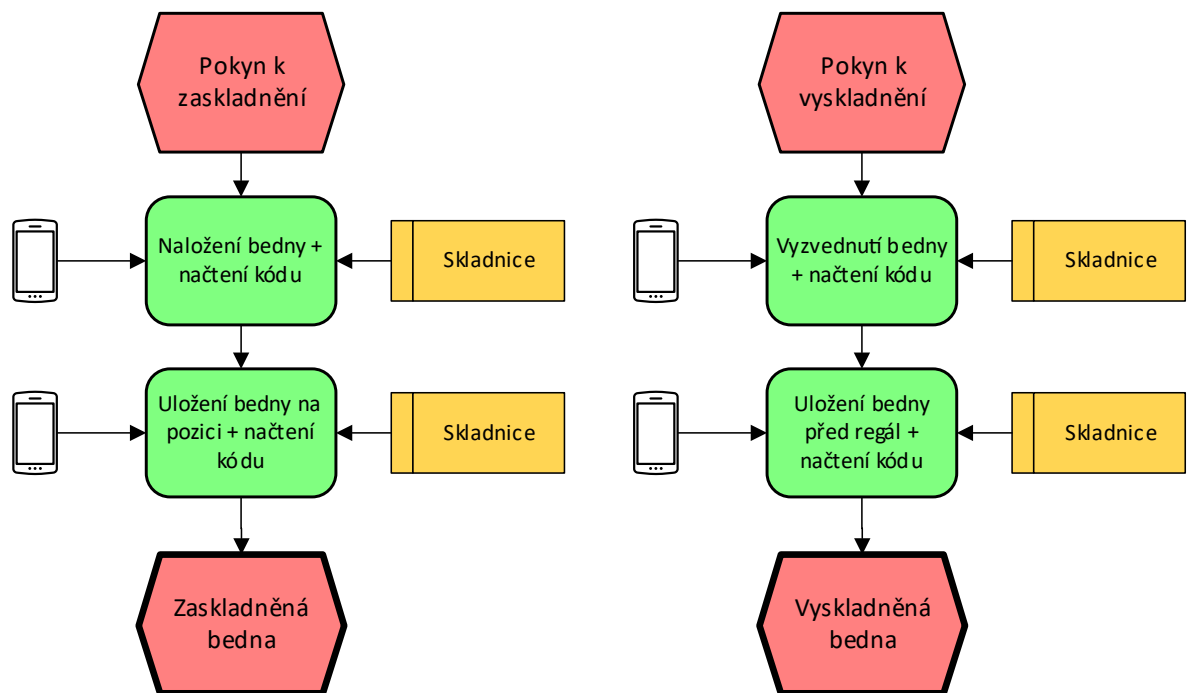
Zdroj: vlastní zpracování

Důsledkem tohoto pochybení vznikají špatně vyskladněné zakázky, které brzdí výrobní úsek, montážní úsek a následnou expedici. V roce 2024 bylo provedeno celkem 163 000 aktivit v rámci vyskladnění (jak z vertikálního zakladače, tak i z beden od paletových regálů) a 962 z nich bylo chybových. Chybovost vyskladňování činí přibližně 0,6 %, což není velké číslo, nicméně tato skutečnost komplikuje nadcházející procesy.

7.2.5 Zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů

Proces, který je důležitý pro druhý typ vyskladnění k následné montáži zakázky, je zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů. Z těchto beden následně skladnice vybírají požadované díly. Za účelem analýzy autorka práce rozdělila paletové regály na devět

úseků a v každém z úseků změřila dobu provedení tohoto procesu. Průběh zaskladnění a vyskladnění je uveden na Obrázku 15.

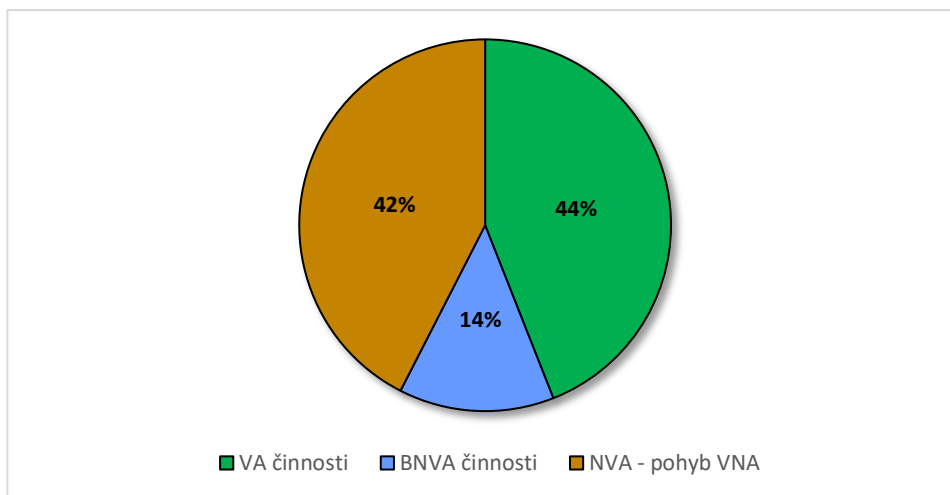


Obrázek 15 - Procesní diagram zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů

Zdroj: vlastní zpracování

Provedení zaskladnění a vyskladnění může mít různou podobu. Při zaskladnění skladnice naloží na „vidlice“ VNA vozíku bednu/bedny, které se nacházejí před regálem a načte kód beden do čtečky. Na čtečce se jí zároveň zobrazí pozice, na kterou má bednu zaskladnit. Skladnice dojede k dané pozici, uloží bednu a načte kód pozice. Aby skladnice ušetřila čas a jízdu VZV, tak si ve čtečce zjistí, zda v této uličce má úkol na vyskladnění bedny. Pokud ano, zajede k dané pozici, nabere bednu, načte její kód, odveze a umístí ji před regál, kde zároveň načte kód regálu. V případě, že v uličce nemá úkol na vyskladnění, vrací se zpátky před regál, kde má úkol na další zaskladnění.

Proces zaskladnění, resp. vyskladnění byl změřen celkem třicetkrát, přičemž každý úsek byl naměřen alespoň dvakrát (viz Příloha G). Průměrný čas provedení tohoto procesu je 1 minuta a 38 vteřin. Graf 5 znázorňuje časový podíl činností v procesu. Doba trvání procesu je ze 44 % tvořena činnostmi přidávající hodnotu – náběr bedny a uskladnění. BNVA činnosti, v tomto procesu je to pouze načítání kódů z beden, regálů a jednotlivých pozic, trvají v průměru 13 vteřin. Zbývající část procesu tvoří odvoz beden, ať už se jedná o odvoz do regálu anebo před regál.

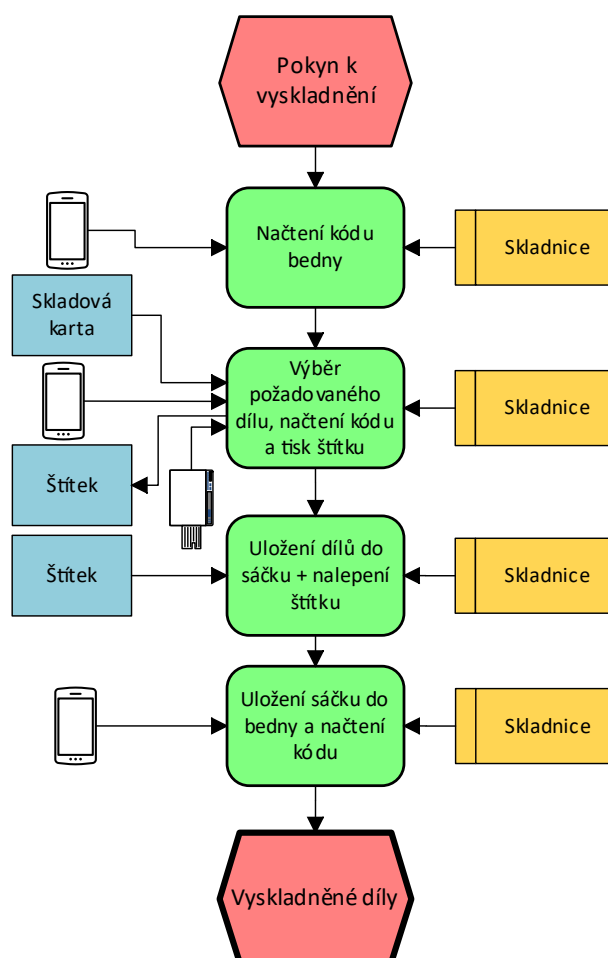


Graf 5 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění/vyskladnění z palet, regálů

Zdroj: vlastní zpracování

7.2.6 Vyskladnění od paletových regálů

Vyskladnění z beden od paletových regálů je druhým typem vyskladnění zakázky probíhající v centrálním skladu. Jednotlivé kroky tohoto procesu jsou uvedeny na Obrázku 16.



Obrázek 16 - Procesní diagram vyskladnění od paletových regálů

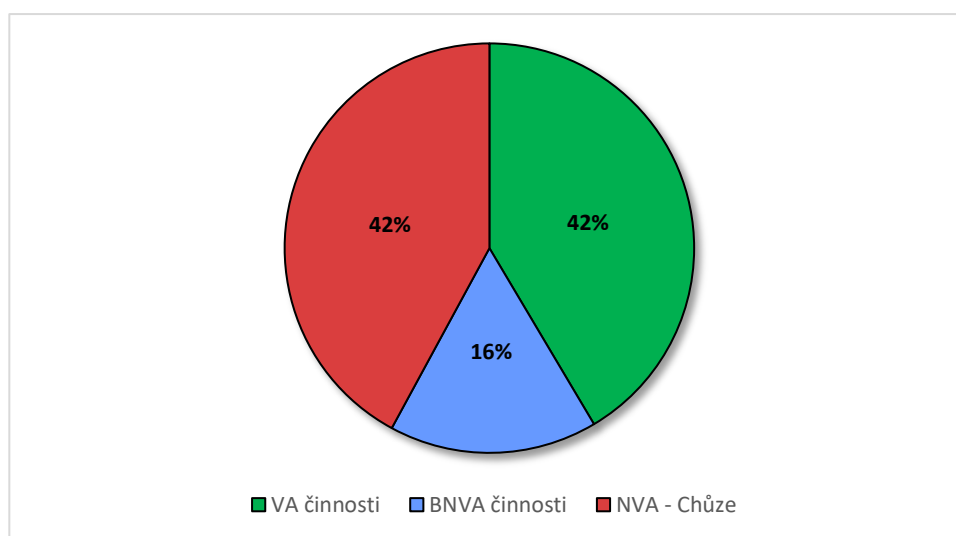
Zdroj: vlastní zpracování

Proces začíná tím, že si skladnice ve čtečce přečte číslo regálu a číslo bedny, ze které bude vyskladňovat. Na základě těchto údajů najde bednu a načte její kód. V tomto momentě se jí na čtečce zobrazí název vyskladňovaného dílu, jeho označení (ZM/ZV) a počet kusů. Skladnice hledá požadovaný díl v bedně.

Vzhledem k tomu, že skladnice na začátku vyskladnění neví, jak velký díl a kolik kusů bude vyskladňovat, dochází k situaci, kdy nezvládne vzít všechny díly najednou a musí si dojít pro bedničku nebo sáček, do které díly vloží. Jakmile má díly nabrané, načte kód a vytiskne štítek.

Při přesunu ke stolu v kompletační zóně si vezme z tiskárny štítek. U stolu přesune díly do sáčku, na který nalepí vytisknutý štítek a následně odnese sáček do bedny, která se nachází v kompletační zóně. Posledním krokem procesu vyskladnění je načtení kódu bedny, do které uložila sáček.

Proces vyskladnění byl v rámci analýzy změřen devětkrát (viz Příloha H) a průměrný čas provedení jsou 2 minuty a 5 vteřin. V Grafu 6 jsou uvedeny časové podíly jednotlivých typů činností. Činnosti přidávající hodnotu a plýtvání v podobě chůze tvoří stejnou část doby provedení procesu - 42 %. BNVA činnosti zahrnují načítání kódů a tisk štítku. Za nejproblematictější úsek procesu lze jednoznačně označit chůzi pro bedničku/sáček, která nastala v šesti případech z devíti. Jedná se o plýtvání, které jednak prodlužuje dobu trvání celého procesu a jednak zatěžuje skladnici, která díky tomu nachodí více kroků. Trasa, kterou musí skladnice ujít v rámci vyskladňování jednoho dílu, je uvedena ve špagetovém diagramu (viz Příloha L).

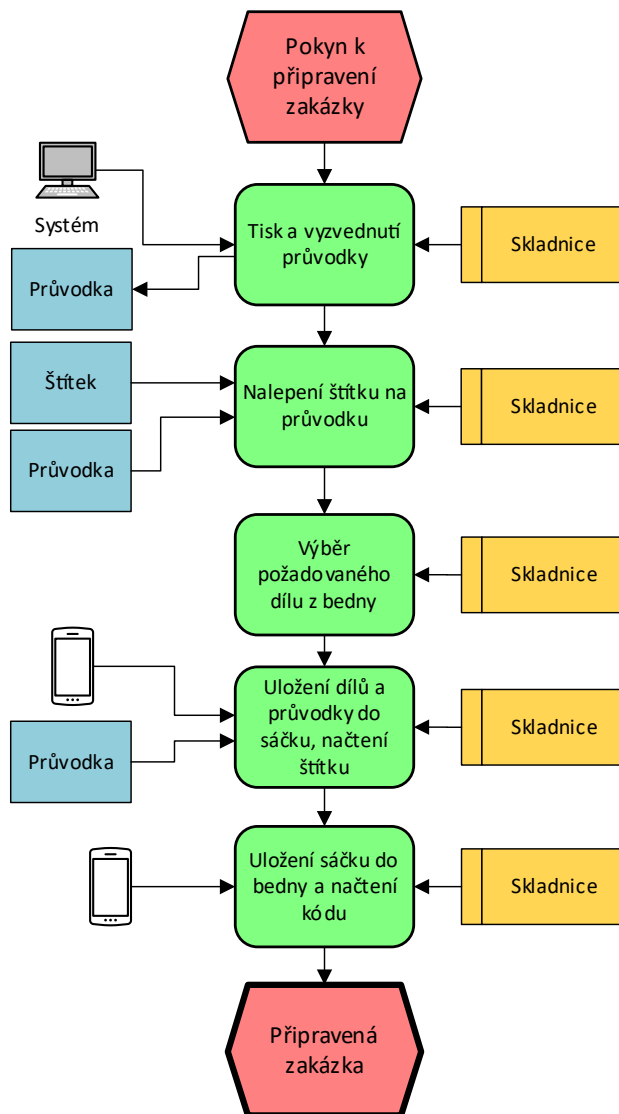


Graf 6 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění od paletových regálů

Zdroj: vlastní zpracování

7.2.7 Vyskladnění přímo k expedici

Posledním procesem, který byl v centrálním skladu analyzován je vyskladnění přímo k expedici, kdy skladnice připraví zakázku (většinou obsahuje pouze jeden druh komponentu), která už neprochází dalšími operacemi, ale je převezena přímo do expedičního skladu. Jednotlivé kroky procesu jsou uvedeny na Obrázku 17.



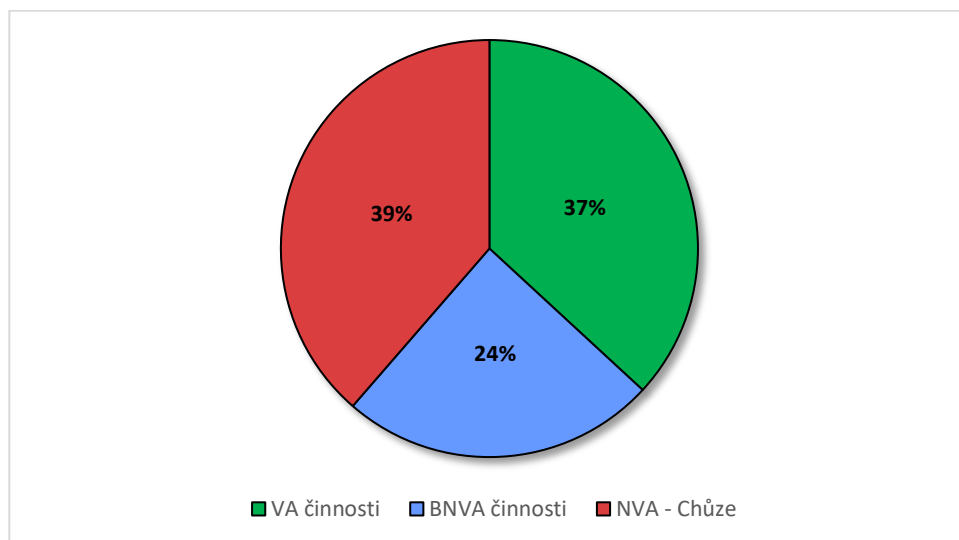
Obrázek 17 - Procesní diagram vyskladnění přímo k expedici

Zdroj: vlastní zpracování

Podkladem pro provedení tohoto procesu je štítek, na kterém jsou uvedeny základní informace o zakázce. Na začátku procesu si skladnice vyzvedne u tiskárny průvodku zakázky, na které je uvedeno číslo zakázky (objednávky), zákazník, označení komponentu (ZM/ZV) a počet kusů. Na tuto průvodku nalepí štítek, poté jde k bedně, ve které se nacházejí vyskladněné komponenty připravené pro expedici. V bedně nalezne požadovaný komponent

a přenese ho ke stolu v kompletační zóně. Komponent uloží do sáčku společně s průvodkou a načte štítek. Sáček odnese do bedny, která je vyhrazená pro přesun těchto zakázek do expedice. Posledním krokem procesu je načtení kódu bedny.

V rámci analýzy byly provedeny celkem čtyři náměry (viz Příloha I). Průměrný čas provedení jsou 2 minuty a 7 vteřin. Graf 7 znázorňuje časový podíl jednotlivých druhů činností, kdy činnosti přidávající hodnotu tvoří 37 % doby provedení. BNVA činnosti zahrnují tisk a vyzvednutí průvodky, nalepení a následné načtení štítku a kódu. Nezbytnou součástí procesu je chůze, která trvá v průměru 49 vteřin.



Graf 7 - Časový podíl činností v procesu vyskladnění přímo k expedici

Zdroj: vlastní zpracování

7.2.8 Value Stream Mapping pro vyskladnění konkrétní zakázky

V rámci analýzy se autorka rozhodla zmapovat proces vyskladnění konkrétní zakázky pro montáž, kdy byla vybrána Sada pro opravu ukazatele brzd (ZV90130-185/1HIB). Tato zakázka se skládá ze sedmi komponentů – pružiny tlačné (ZM002673), pryžového těsnění (ZM005778), štítku opravného (ZV02960-162/1), sítka kompletního (ZV60100-718), papíru těsnění (ZM005790), pružiny typu 08010-196a (ZM021401) a pružiny typu 08030-148 (ZM021501).

Vzhledem k tomu, že na vyskladňování jedné zakázky pracuje více lidí současně, musel být na chvíli pozastaven provoz v centrálním skladu, aby mohlo být vyskladnění celé zakázky provedeno pouze dvěma pracovníci – skladnicí a skladnicí, která obsluhuje VNA.

Nejdříve proběhla analýza vyskladnění komponentů z vertikálních zakladačů - z pozic 0138G, 0103G, 0325A, 0424G a 0407C. V dalším kroku bylo zanalyzováno vyskladnění

kovové bedny Mars 500 a paletové přihrádky z regálu PNR 11D08 a PNR 07H29 a následně bylo změřeno vyskladnění komponentů z těchto beden. Posledním krokem v tomto procesu byl přesun celé zakázky k montáži, kdy skladnice nejdříve přesunula komponenty z kovové bedny do modré plastové bedničky, protože zakázka obsahovala malý počet komponentů. Následně tuto bedničku přenesla k regálu, kde jsou vychystané zakázky pro montážní úsek. Chronometráže jednotlivých operací jsou uvedeny v Příloze J.

V rámci analýzy tohoto procesu se autorka rozhodla zrealizovat metodu Value Stream Mapping, jejímž základem je stanovení zákaznického taktu, které se vypočítá následujícím vzorcem:

$$\text{zákaznický takt} = \frac{\text{efektivní fond dne}}{\text{denní požadavek zákazníka}} \quad (1)$$

Zákazníkem tohoto procesu je montážní úsek, jehož požadavek na vyskladnění této zakázky je v průměru sedmkrát ročně (2024 – 7 zakázek, 2023 – 4 zakázky, 2022 – 8 zakázek, 2021 – 6 zakázek, 2020 – 4 zakázky a 2019 – 13 zakázek). Postup výpočtu zákaznického taktu je uveden v Tabulce 4.

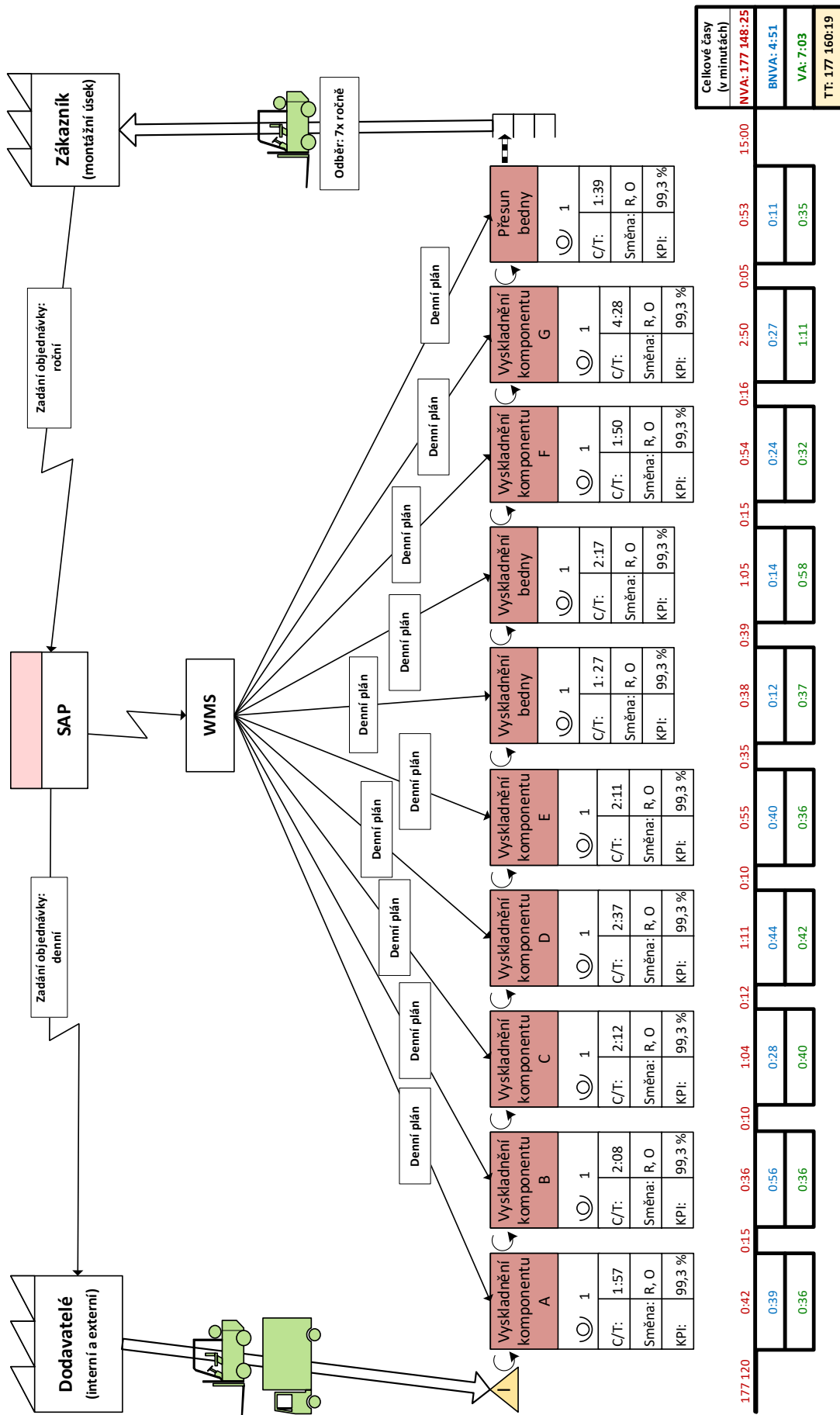
Tabulka 4 - Výpočet zákaznického taktu

Efektivní fond směny	(8 hod * 60 min) – 30 min přestávka = 450 min
Počet směn za den	2 směny
Efektivní fond dne	450 min * 2 směny = 900 min
Požadavek zákazníka	7 kusů/rok
Počet pracovních dní v měsíci	22 dní
Denní požadavek zákazníka	7 kusů/ 12 měsíců/ 22 dní \cong 0,03 kusů
Zákaznický takt	900 min/ 0,03 kusů \cong 30 000 min

Zdroj: vlastní zpracování

Při sestavování VSM mapy autorka nejdříve určila zákazníka a odběratele celého procesu vyskladnění včetně frekvence odběru. Následně zanesla do mapy podnikový logistický systém, který určuje frontu práce. V dalším kroku sestavila data boxy jednotlivých operací, kde uvedla počet osob provádějících konkrétní operaci, čas provedení a směnnost.

Následujícím krokem bylo uvedení časů provedení operací na VA/NVA linku. Vzhledem k tomu, že se operace skládají z jednotlivých druhů činností (VA, BNVA a NVA), musela autorka podrobně rozepsat časy těchto činností. Posledním krokem při realizaci Value Stream Mapping bylo celkové sečtení uvedených činností. Sestavená VSM mapa je uvedena na Obrázku 18.



Obrázek 18 - Mapa současného stavu vybraného procesu

Zdroj: vlastní zpracování

Z vytvořené mapy současného stavu vyplývá, že celkový čas (TT) vyskladnění konkrétní zakázky pro montážní úsek činí 177 160 minut a 19 vteřin (součet NVA, BNVA a VA času). V Příloze J jsou uvedeny změřené časy provedení jednotlivých operací. Hodnota celkového NVA času je 177 148 minut a 25 vteřin. V tomto času je zahrnuta jednak doba času uskladnění všech komponentů, ale také doba zjištěných dalších druhů plýtvání (chůze, hledání a pohyb VNA) v jednotlivých procesech. BNVA čas činí 4 minuty a 51 vteřin, což představuje činnosti jako je načítání kódů, tisk štítků a průvodky. Sečtením dílčích hodnot VA času je stanoven celkový VA čas, který je 7 minut a 3 vteřiny. Dalším uvedeným údajem je hodnota KPI, která se skládá ze dvou složek: splnění požadavku na vyskladnění a kvality. V únoru (tedy v měsíci, kdyby bylo zrealizováno VSM), bylo vyskladněno 10 105 řádků (komponentů), které plně odpovídaly požadavkům informačního systému. Nevznikly tedy žádné přenesené požadavky do následujícího měsíce. Z celkového počtu vyskladněných řádků bylo 72 chybných (záměna komponentů anebo špatný počet). Požadavek na vyskladnění byl splněn na 100 % a chybovost činí 0,7 %. Výsledná hodnota KPI je 99,3 %.

Dále lze z vytvořené mapy stanovit VA index, tedy podíl VA času a celkového času vyskladnění. Hodnota VA indexu sledovaného procesu činí 0,0039 %. Jedná se o značně malou hodnotu, neboť obecně platí, že za velmi dobrý výsledek je považována hodnota přibližně kolem 1 %. Dosažená hodnota VA indexu v tomto procesu značí, že je zapotřebí proces optimalizovat a zefektivnit ho.

Zásadním problémem, který lze spatřovat ve sledovaném procesu je doba uskladnění jednotlivých komponentů (177 120 minut), která je způsobena frekvencí a charakterem nákupních činností, kdy je nákup realizován několik týdnů dopředu z důvodu např. množstevních slev aj. V současné době společnost nepovažuje tuto skutečnost za problémovou, neboť způsob nákupu jí vyhovuje. Pokud by v budoucnu chtěla společnost zlepšit a zkrátit dobu uskladnění, navrhuje autorka implementovat metodu Just-in-time, kdy mimo jiné dojde k výraznému snížení nakoupených a vyrobených zásob. Dalším problémem je zjištěná doba ostatních druhů plýtvání (chůze, hledání a pohyb VNA), která činí 28 minut a 25 vteřin. A právě na odstranění těchto druhů plýtvání se autorka zaměřuje v 8. kapitole.

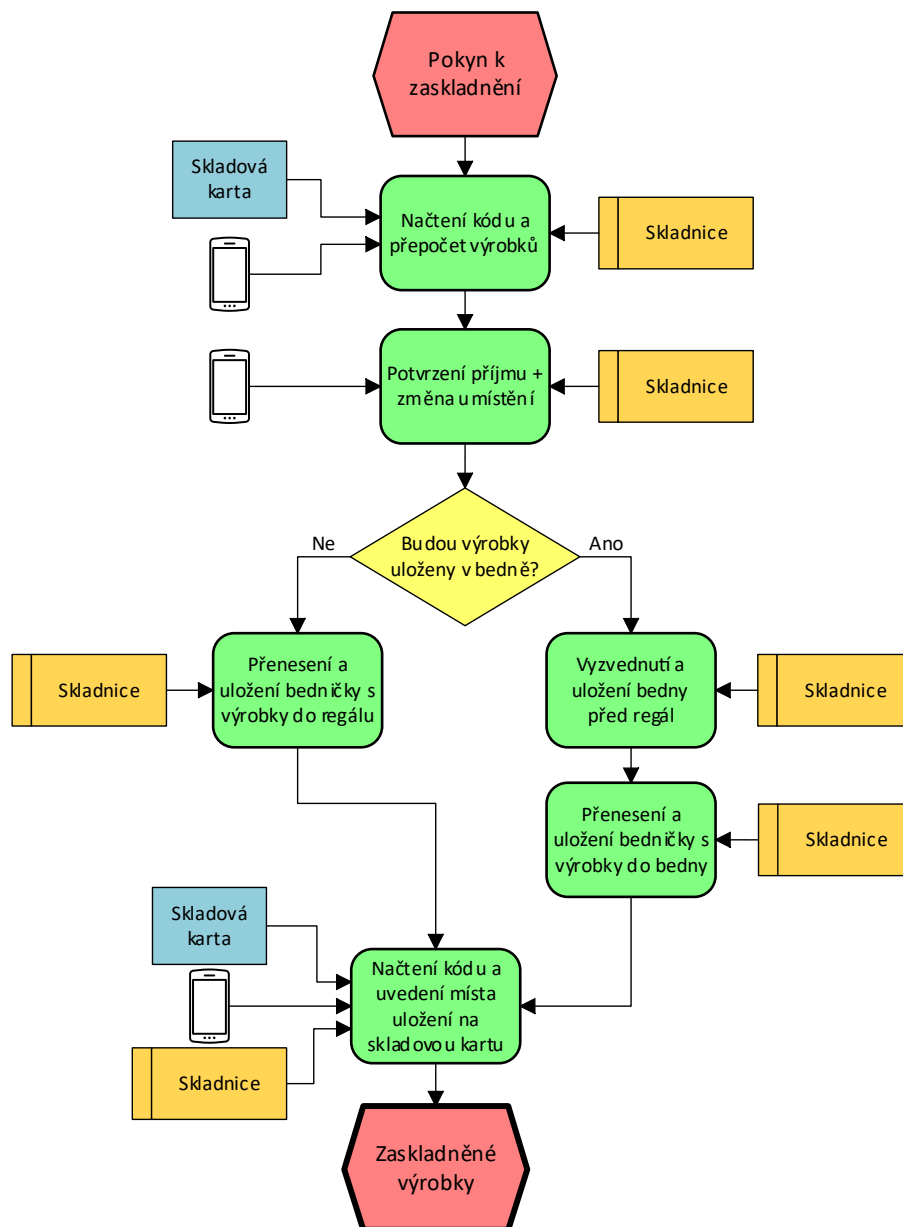
7.3 Analýza expedičního skladu

Posledním skladem, ve kterém byla realizována analýza, je expediční sklad. Tento sklad slouží pro uskladnění hotových výrobků, které si zákazník vyzvedne v předem stanoveném termínu. Autorka se rozhodla pro analýzu dvou procesů - zaskladnění výrobků z montáže

a kompletace zakázky. V expedičním skladu probíhají i další procesy jako je např. rozdělení komponentů do jedné zakázky, vyskladnění jednotlivých beden anebo administrativní zpracování. V expedičním skladu pracuje mistrová, 2 dispečerky a 3 skladnice/skladníci.

7.3.1 Zaskladnění výrobků z montáže

V momentě, kdy jsou výrobky přivezeny z montáže do expedičního skladu, dostává skladnice pokyn k zaskladnění (zobrazí se jí úkol na čtečce). Výrobky jsou uloženy v Mars bednách, takže si skladnice převezne pomocí ručně vedeného elektrického vozíku bednu z předávací plochy skladu před regálový systém. Průběh zaskladnění výrobků z montáže je uveden na Obrázku 19.



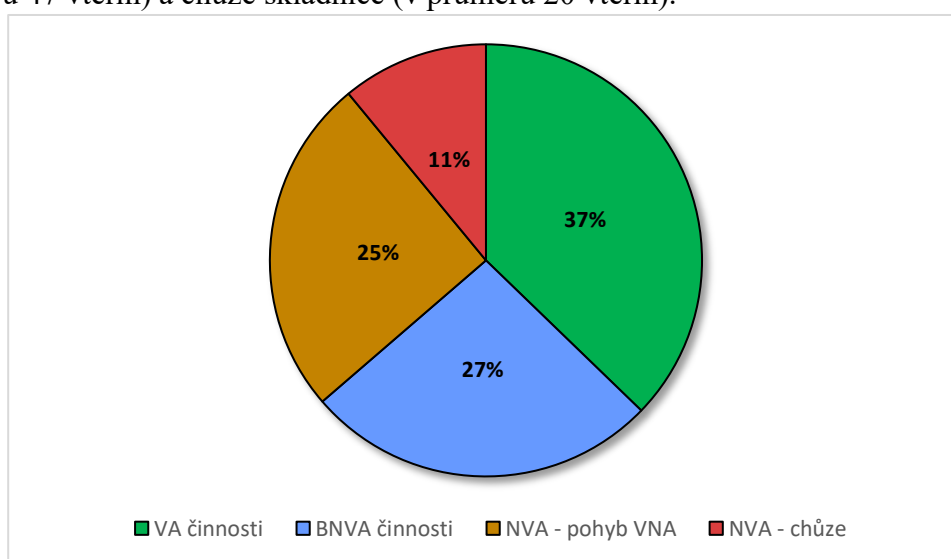
Obrázek 19 - Procesní diagram zaskladnění výrobků z montáže

Zdroj: vlastní zpracování

Celý proces zaskladnění začíná tím, že skladnice načte pomocí čtečky kód ze skladové karty a následně přepočítá výrobky, tzn., zda souhlasí fyzický stav s informací ve čtečce. Po přepočítání výrobků potvrdí příjem ve čtečce, která jí následně určí umístění výrobků na základě volné kapacity. Skladnice mají ovšem v regálech svůj systém – regály mají rozděleny podle druhů výrobků a zboží. Z tohoto důvodu musí skladnice změnit na čtečce umístění uskladnění výrobku.

Pokud je potřeba výrobky uložit do bedny, která se nachází v regálu, musí skladnice dojet pomocí VNA pro bednu a přemístit ji před regál. Obvykle před vyzvednutím požadované bedny (tzn., než zajede mezi regály) naloží a zaskladní jinou bednu. Jakmile má požadovanou bednu před regálem, přenesse a uskladní bedničku (krabici) s výrobky do bedny. Posledním krokem je načtení kódu a uvedení místa uložení na skladovou kartu. Jestliže není potřeba umístit výrobky do bedny, přenesse skladnice pouze do regálu bedničku s výrobky (tzn., že nevyužívá VNA), načte kód a uvede místo uložení na skladovou kartu.

Proces zaskladnění byl naměřen celkem třikrát (viz Příloha K) a průměrný čas zaskladnění jsou 3 minuty a 5 vteřin. U prvního náměru probíhalo vyskladnění bez zapojení VNA, u dalších dvou bylo VNA použito. V Grafu 8 je znázorněn časový podíl jednotlivých druhů činností, kdy činnosti přidávající hodnotu tvoří 37 % doby provedení. BNVA činnosti, které trvají v průměru 49 vteřin zahrnují načtení kódů, potvrzení na čtečce, změnu umístění a uvedení pozice uložení na skladovou kartu. Součástí procesu jsou také NVA činnosti – pohyb VNA mezi regály (v průměru 47 vteřin) a chůze skladnice (v průměru 20 vteřin).

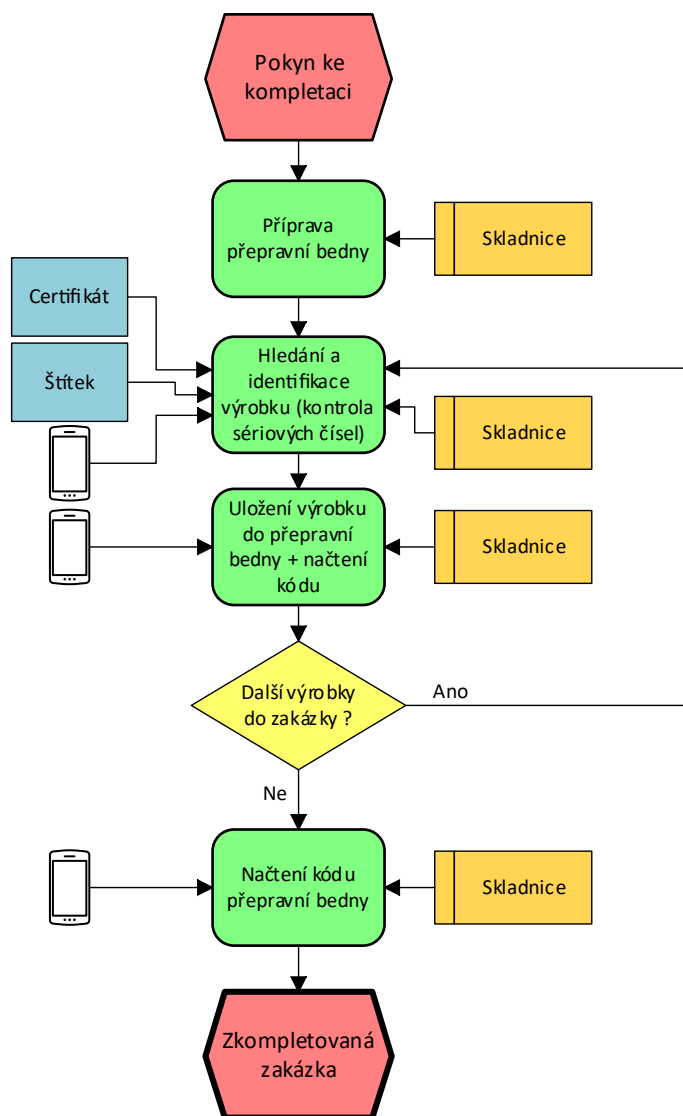


Graf 8 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění výrobků z montáže

Zdroj: vlastní zpracování

7.3.2 Kompletace zakázky

Druhým procesem, který byl analyzován, je kompletace zakázky pro konkrétního zákazníka společnosti. Před samotnou kompletací si skladnice nejdříve vyvezou bedny se všemi potřebnými výrobky a komponenty. Jakmile jsou bedny takto nachystané, může skladnice začít s kompletací zakázky. Zjednodušený průběh kompletace je uveden na Obrázku 20.



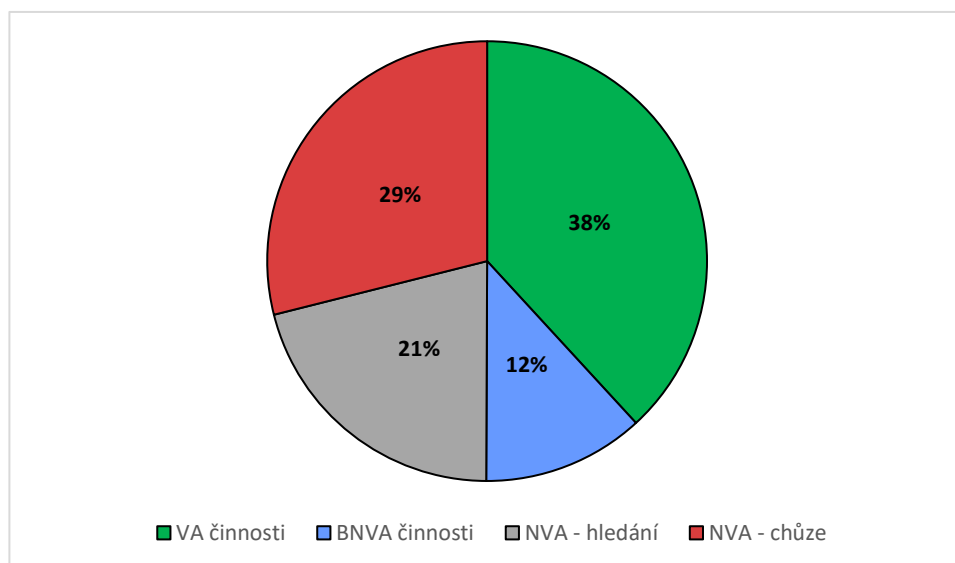
Obrázek 20 - Procesní diagram kompletace zakázky

Zdroj: vlastní zpracování

Nejprve si skladnice nachystá přepravní bednu, do které bude ukládat jednotlivé výrobky/komponenty zakázky – tzn., že složí papírovou bednu, kterou následně pomocí elektrické sponkovačky připevní k europaletě. Zároveň si připraví papírovou výstelku na proložení komponentů. Skladnice pracuje se čtečkou a zákaznickými štítky, kde je uvedeno číslo objednávky, zákazník, číslo zboží a množství. Na základě informací ze čtečky

a zákaznických štítků hledá a přenáší jednotlivé výrobky do přepravní bedny. Po uskladnění každého výrobků (resp. všech kusů od jednoho druhu výrobku) načte kód přepravní bedny. V zakázce se objevují výrobky se sériovými čísly, tzn., že skladnice musí řádně zkontrolovat a ručně zapsat do čtečky sériová čísla výrobků, které ukládá do přepravní bedny. Tento krok je někdy zdlouhavý a namáhavý, jelikož se sériová čísla nacházejí na špatně dostupných místech a skladnice tak musí výrobky otáčet a hledat místo uvedení čísla. Práci jim také komplikuje to, že výrobky nejsou v bednách seřazeny za sebou podle sériových čísel, tudíž musí v bedně hledat a postupně otáčet každý výrobek. Při kompletaci je nutné k některým výrobkům přiložit příslušné certifikáty. Jakmile má skladnice všechny výrobky, které obsahuje zakázka, v přepravní bedně, může načíst kód této bedny a ukončit operaci na čtečce.

Proces kompletace byl naměřen pouze třikrát (viz Příloha K), a to z důvodu délky jeho trvání. Každá měřená kompletace obsahovala odlišné druhy výrobků, tzn. jiný počet druhů a jiné množství od každého druhu. Průměrný čas provedení celé kompletace je 25 minut a 5 vteřin. Chronometráž procesu nebyla zpracována stejně jako u předchozích procesů, jelikož kompletace zahrnuje celou řadu opakujících se činností, a proto se autorka rozhodla tyto činnosti seskupit dle jejich typu. Ze stejného důvodu také nebyl proveden špagetový diagram. Mezi VA činnosti tohoto procesu patří uložení výrobků do bedny a zajištění obalového materiálu. BNVA činnosti tvoří načítání kódů, přikládání certifikátů, kontrola a zadávání sériových čísel do čtečky. Chůze a hledání byly zařazeny mezi NVA činnosti. Graf 9 znázorňuje časový podíl činností v procesu.



Graf 9 - Časový podíl činností v procesu zaskladnění výrobků z montáže

Zdroj: vlastní zpracování

8. Zhodnocení výsledků a navržená opatření

Na základě detailní analýzy vybraných procesů interní logistiky, která byla provedena v období od 1. listopadu 2024 do 31. března 2025, bylo identifikováno několik zásadních problémových (úzkých) míst. Existence těchto míst zpomaluje a v některých případech komplikuje hladký a bezchybný průběh procesů.

Zanalyzováno bylo celkem deset dílčích procesů a jeden komplexní proces vyskladnění konkrétní zakázky. V rámci analýzy autorka identifikovala pět problematických dílčích procesů, které je nutné zlepšit. V hutním skladu, při vyskladňování materiálu, bylo zjištěno, že na pracovišti se nachází do této doby neuskladněný materiál a nepotřebné předměty. Zároveň zde nejsou vůbec nastaveny standardy, které jsou důležité pro bezchybné provedení procesů. Mezi problémy, které se nacházejí v centrálním skladu, patří především špatně určená zaplněnost přihrádek, nepořádek v přihrádkách, nevyhovující vzhled skladových karet, ergonomicky špatně uspořádané pracoviště a nevyužitý lidský potenciál. Všechny tyto problémy způsobují plýtvání v podobě chůze či zbytečného pohybu. Expediční sklad funguje ze všech skladů nejlépe, tudíž zde autorka nespatřuje žádný zásadní problém, kromě načítání sériových čísel. Nicméně tohoto problému si je společnost vědoma a pracuje na jeho odstranění.

Vzhledem k tomu, že se jedná o klíčové procesy v rámci celého skladování, je nevyhnutelné zjištěným problémům věnovat značnou pozornost a usilovat o jejich odstranění. Z tohoto důvodu se autorka rozhodla navrhnout společnosti následující lean opatření, která by měla vést ke zlepšení současného stavu ve skladech a k celkovému zefektivnění interních logistických procesů. Pro úspěšnou realizaci předložených opatření je klíčová podpora vedoucí skladu a top managementu, neboť bez jejich aktivního zapojení a ochoty ke změnám nelze zajistit efektivní a trvalý přínos navržených opatření.

8.1 Identifikace problémů v hutním skladu a návrh na realizaci metody 5S

Pracovní prostředí v hutním skladu je poměrně neuspořádané a na pracovišti se nacházejí předměty, které nejsou potřeba k vykonání daných procesů. Důsledkem je pomalejší a zmatečné vyskladňování materiálu. Zároveň je zde absence jakýchkoliv nastavených standardů pro bezchybné provedení procesu. Z tohoto důvodu navrhuje autorka práce zavést metodu 5S. Aktuální stav skladu je znázorněn na Obrázku 21, z něhož je patrné, že největším problémem je doposud neuskladněný materiál a neuklizené pracovní stoly.



Obrázek 21 - Aktuální stav v hutním skladu

Zdroj: vlastní zpracování

Nejprve je nutné vytvořit časový plán provedení metody 5S včetně sestavení týmu lidí, kteří se budou podílet na jednotlivých krocích a určení odpovědnosti za vykonané úkoly. Prvním krokem bude **třídění (seiri)**, kdy bude zapotřebí, aby operátoři prošli celý sklad a vyřadili nástroje a komponenty, které jsou zbytečné – používají se mimořádně anebo vůbec (ty je možné vyhodit). Pro třídění je vhodné využít barevné S karty – červená pro nepotřebné věci, oranžová pro opravu a zelená pro věci určené k přemístění.

Na pracovišti se nachází velké množství neuskladněného materiálu, protože zde chybí regálové systémy – k dispozici je pouze zakladač hutního materiálu, který je bohužel nedostačující. Z tohoto důvodu doporučuje autorka pořídit tyčové regály – např. od značky Hakon, kdy jsou na výběr tři druhy regálů – horizontální, podélný a teleskopický konzolový regál (viz Obrázek 22). Tyto regály jsou kompatibilní s portálovým (stropním) jeřábem, který společnost využívá v tomto skladu. Pořizovací cena regálů tohoto typu se pohybuje v rozmezí od 30 000 Kč do 60 000 Kč (v závislosti na velikosti, nosnosti a funkčnosti regálu).



Obrázek 22 - Horizontální, podélný a teleskopický konzolový regál

Zdroj: Hakon, c2025

Jakmile budou všechny věci roztríděné a regály instalované, může se přejít k dalšímu kroku metody, a to k **umístování (seiton)** potřebných věcí na určená a označená místa. Tento krok spočívá v uložení věcí takovým způsobem, aby byla zajištěna plynulost procesů, tzn., že každá věc musí mít své místo. Rozhodnutí o umístění jednotlivých věcí provádějí především operátoři daného skladu, ale také na začátku vytvořený tým. Při realizaci tohoto kroku je nutné zorganizovat pracoviště a vytvořit návod, jak zde udržovat pořádek. Dalším krokem bude **úklid (seiso)**, jehož smysl spočívá v uklizení pracoviště, strojů a nastavení pravidel a postupů, jak tento úklid provádět pravidelně. Pokud operátoři nebudou pravidelně uklízet sklad, nebude nikdy dosaženo zlepšení a počáteční situace se bude opakovat. Předposledním krokem bude **standardizace (seiketsu)**, na základě které vytvoří pracovní tým společně s operátory návodky, které poslouží k tomu, aby byl úklid prováděn opakovaně, stabilně a všichni dodržovali stejný postup vyskladňování a zaskladňování.

Udržení (shitsuke) bude posledním krokem, který v rámci metody 5S bude zrealizován. V této fázi bude zapotřebí budovat sebedisciplínu, kontrolu a uskutečňovat pravidelné audity, jejichž smyslem je kontrola a vyhodnocení dodržování pracovních postupů a pravidel, které byly stanoveny v předešlých krocích. Z osobního pozorování bylo zjištěno, že právě sebedisciplína a řád v hutním skladu úplně chybí. Pečlivé provedení a dodržení všech kroků metody 5S povede k trvalému zlepšení v hutním skladu.

Realizace a následné zakotvení metody 5S do firemní kultury zajistí jednak řádně organizované a uklizené pracoviště, ale především nastavení nových standardů, které v hutním skladu úplně chybí. Vyskladnění a zaskladnění bude probíhat efektivnějším způsobem, protože se na pracovišti nebudou nacházet nepotřebné věci, materiál bude uskladněn v nových regálech a bude definovaný jednotný postup provedení procesů.

8.2 Identifikace problémů v centrálním skladu a návrhy na jejich řešení

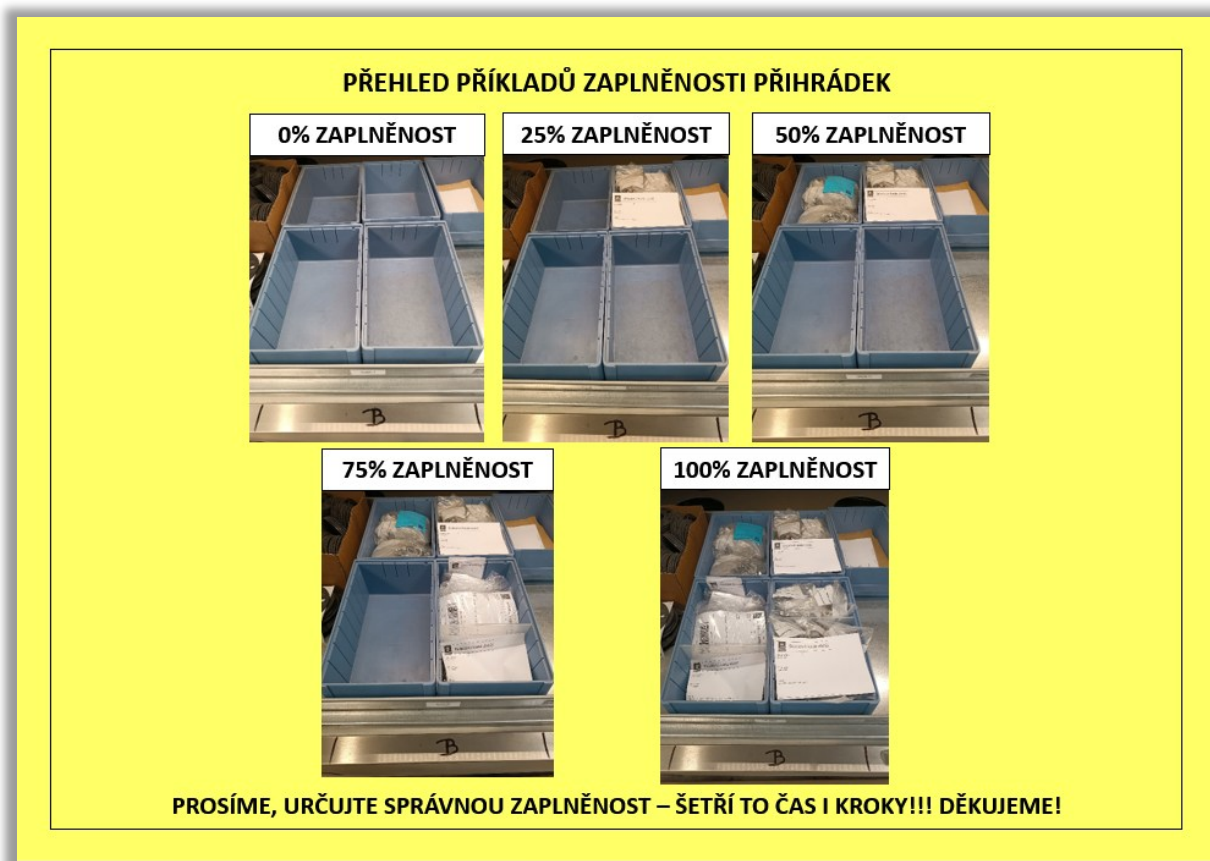
V centrálním skladu bylo zanalyzováno a změřeno celkem sedm dílčích procesů a jeden komplexní proces vyskladnění konkrétní zakázky. Na základě měření a pozorování pracovních výkonů a provedených osobních rozhovorů s jednotlivými skladnicemi, byla odhalena kritická místa v procesech. K jejich odstranění a zamezení možného budoucího výskytu by bylo vhodné využít níže uvedená opatření.

8.2.1 Vizuální management

Při procesu zaskladnění do vertikálního zakladače dochází k situaci, že přihrádka, do které má skladnice uložit zboží nemá fyzicky volnou kapacitu, ačkoli v systému má např. pouze

50% zaplněnost. Důvodem tohoto nesouladu je špatné určení zaplněnosti při vyskladňování komponentů. Skladnice často nevnímají anebo neuvažují nad tím, zda lze do dané přihrádky uložit ještě další komponenty a automaticky zvolí 75% zaplněnost, což má za následek jednak prodloužení celého procesu zaskladnění (hledání volného místa pro uložení tvoří 52 % času procesu) a také zbytečnou chůzi skladnice do kanceláře dispečera. Některé skladnice si mylně myslí, že volená zaplněnost se vztahuje k celé polici, nikoliv pouze k přihrádce, ze které odebraly komponent.

Předejít problémové situaci lze pomocí zapojení vizuálního managementu a proškolením jednotlivých skladnic. Z vizuálního managementu vybrala a vytvořila autorka práce vizuální (grafickou) pracovní instrukci – přehled příkladů zaplněnosti přihrádek. Tento přehled bude umístěn na každém vertikálním zakladači tak, aby byl viditelný každému pracovníkovi, který obsluhuje daný zakladač. Na autorkou vytvořeném přehledu (viz Obrázek 23) jsou znázorněny příklady, jak vypadají procentuální zaplněnosti přihrádek. Skladnice samozřejmě musí počítat s tím, že zaplněnost přihrádek nebude vždy takto jednoznačně rozeznatelná, nicméně pro začátek zlepšování je přehled dostačující.



Obrázek 23 - Vizuální pracovní instrukce

Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že výběr zaplněnosti na čtečce je manuální činnost, tzn., že výběr provádí skladnice, tak by řešením také mohlo být důkladné proškolení v podobě seznámení skladnic s daným problémem, vysvětlení jeho dopadu a zdůraznění správného postupu. Rovněž by měla být zaměřena pozornost na nově příchozí zaměstnance, tzn., detailně jim představit jednotlivé procesy, které budou vykonávat. A zároveň každému zaměstnanci skladu dát pracovní návodku, která jim pomůže v případě nastalých nejasností. Pro zlepšení současného stavu je opravdu důležitá komunikace se zaměstnanci.

8.2.2 Pracovní návodka, kvalitnější skladové karty a pravidelný úklid

Chybovost je jedním z KPI ukazatelů, kterým je potřeba věnovat pozornost. Při analýze procesů byla zjištěna poměrně vysoká chybovost v procesu vyskladňování z vertikálního zakladače – v průměru 80 špatně vyskladněných komponentů za měsíc. Chybné vyskladnění je způsobeno jednak tím, že skladnice napočítá špatný počet kusů anebo tím, že skladnice sice načte správnou skladovou kartu, ale už si nekontroluje, zda se opravdu jedná o požadovaný komponent. Velmi často se stává, že v přihrádkách je nepořádek a skladové karty jsou u úplně jiného zboží (jsou zpréházené). Ke snížení chybovosti by tak mohly pomoci různé nástroje jako je např. pracovní návodka, kvalitnější skladové karty anebo nastavení pravidelného úklidu.

Pracovní návodka je jedním z nástrojů vizuálního managementu a slouží k detailnímu popisu a definování vybrané pracovní činnosti tak, aby každý, kdo si přečetl návodku, porozuměl postupu. Je vytvářena z různých důvodů, ať už se jedná o kvalitu, bezpečnost práce anebo náročnost úkolu. Pracovní návodka je tedy dokument, který obsahuje strukturované pracovní úkony a důležité body, kterým je potřeba věnovat pozornost, aby byl proces správně proveden. Zároveň mohou být součástí i fotografie postupu doplněné o poznámky. Na Obrázku 24 je uveden jednoduchý návrh pracovní návodky, kterou vytvořila sama autorka.

Rovněž by měla být věnována pozornost skladovým kartám, které jsou důležitým skladovým dokumentem. Některé skladové karty obsahují kromě popisu, specifického kódu, šarže a čárového kódu také obrázek komponentu. Nicméně takovýchto karet se nachází ve vertikálních zakladačích minimum. Pokud by na skladové kartě byl uveden obrázek, určitě by to pomohlo nezkušeným skladnicím k lepší identifikaci komponentů.

Pracovní návodka							
Pracovní činnost: Vyskladnění z vertikálního zakladače		Pracoviště: Centrální sklad	Datum: 04. 03. 2025	Vytvořila: Bc. Veronika Jozefy	Schválil:	Revidoval:	Číslo dokumentu:
č.	Pracovní úkon	Specifikace úkonu	Důležité body	Fotografie / schémata			
1.	Zvol aktivitu ve čtečce	Vezmi čtečku a vyber v sekci vyskladnění aktivitu a postupuj dle pokynů na čtečce					
2.	Přihlas se k zakladači	Pomocí čtečky načti kód příslušného zakladače					
3.	Přivolej polici	Na ovládacím panelu zakladače zvol konkrétní přihrádku, ve které se nachází požadovaný díl					
4.	Najdi požadovaný díl	V přihrádce najdi správnou skladovou kartu	Při hledání nepřehazuj karty a udržuj pořádek!				
5.	Vyber požadovaný díl	A. Vezmi sáček s díly a vyber požadovaný počet kusů. B. Pokud musíš vybrat více kusů, odnes si sáček ke stolu.	Zkontroluj si, zda jsi ze sáčku odebral/a správný počet kusů! Pokud jsi díly vybíral/a u stolu, vrať sáček zpátky do správné přihrádky!				
6.	Načti kód a vytiskni štítek	Pomocí čtečky načti kód z karty a vyber tisk štítku					
7.	Vyber zaplněnost přihrádky	Na čtečce zvol aktuální zaplněnost přihrádky	Zaplněnost se týká PŘIHRÁDKY!				
8.	Přesuň se ke stolu	Vezmi si z tiskárny štítek a jdi ke stolu					
9.	Ulož díly do sáčku a nalep štítek	Vezmi sáček, ulož do něj díly a nalep na něj štítek	Ujisti se, že jsi sáček uložil/a do správné bedny!				
10.	Přesun k bedně	Vezmi sáček a odnes ho k příslušné bedně					
11.	Ulož sáček do bedny	Sáček ulož do příslušné bedny	Ujisti se, že sáček ukládáš do správné bedny!				
12.	Načti kód	Vezmi čtečku a načti kód na bedně					

Obrázek 24 - Pracovní návodka

Zdroj: vlastní zpracování

Možným řešením je také pravidelný úklid jednotlivých přihrádek. Na Obrázku 25 se nachází dvě vybrané police ve vertikálním zakladači, které lze označit za neuspořádané. Pro správné vyskladňování je zapotřebí zavést určitá pravidla a řád, kterými se skladnice budou muset řídit. Například povinnost uklízet vertikální zakladače jednou za čtrnáct dní. Uklizené police usnadní skladnicím hledání požadovaného komponentu a zároveň vyřeší již zmíněné problematické určování zaplněnosti přihrádek.



Obrázek 25 - Neuspořádané police ve vertikálním zakladači

Zdroj: vlastní zpracování

8.2.3 Ergonomické uspořádání pracoviště

Při realizaci analýzy byla zaměřena pozornost také na ergonomické uspořádání pracovišť, především na chůzi, která se vyskytuje v jednotlivých procesech. Z tohoto důvodu vytvořila autorka špagetové diagramy (viz Příloha L), ve kterých jsou vyznačeny trasy pohybu skladnic. Vyskladnění z beden od paletových regálů je proces, ve kterém se nachází nejvíce zbytečné chůze ze všech procesů. Jedná se o chůzi pro pomocné bedničky.

Skladnice dopředu neví, jak velký díl bude vyskladňovat – tuto informaci zjistí v momentě, kdy načte kód bedny. Jedná-li se o velký díl anebo větší množství dílů, musí si skladnice dojit pro pomocnou bedničku (plastovou anebo papírovou) a jít zase zpět k bedně, což představuje zhruba 18 až 60 kroků (v závislosti na tom, od jakého regálu vyskladňuje). Příčinou této situace je špatné ergonomické uspořádání pracoviště.

Řešením tohoto problémového úseku by mohlo být umístění pomocných bedniček před regály. Mezi regálem a odkládací zónou je volný prostor (viz Obrázek 26), tzn., že by bylo možné na přední stranu regálu připevnit polici (17 x 130 cm), na kterou by se uložily pomocné bedničky. Společnost vlastní různé velikosti pomocných bedniček, nicméně autorka navrhuje použít plastové boxy PLUS 3 (83 Kč/ks bez DPH) anebo boxy PLUS 2B (47 Kč/ks bez DPH).



Obrázek 26 - Možnost umístění pomocných bedniček

Zdroj: vlastní zpracování a B2Bpartner, 2025a; B2Bpartner, 2025b

V případě, že by skladnice potřebovala bedničku, tak by si jí jednoduše vzala z police a nemusela by nikam chodit, což by výrazně zvýšilo efektivitu provedení procesu. Jakmile by byly všechny bedničky použity, tzn. že na polici by nezůstala žádná bednička, skladnice by je na polici znovu doplnila. Pokud by toto řešení bylo zrealizováno, znamenalo by to zkrácení doby procesu v průměru o 21 vteřin. Nový čas provedení by tak byl cca 1 minuta a 44 vteřin. Zároveň by takto lépe uspořádané pracoviště mělo kladný vliv na výkonnost jednotlivých skladnic.

Dalším možným řešením, jak skladnicím ušetřit pár kroků je umístění menších tiskáren štítků na stoly, kde přendávají díly do sáčků. V kompletační zóně v centrálním skladu se nachází celkem sedm tiskáren, kdy u každého liftu je jedna a zbylé dvě slouží pro tisk štítků při vyskladňování z beden od paletových regálů anebo při vyskladnění přímo do expedice. A právě tyto dvě tiskárny jsou problémové, protože skladnice musí dojít k tiskárně pro štítek a následně jít ke stolu. Společnost v tomto směru podnikla již několik kroků, kdy jsou sjednány přenosné tiskárny, které by u sebe skladnice nosily. Pokud by ovšem nákup a zavedení těchto přenosných tiskáren z nějakých důvodů nebylo zrealizováno, navrhuje autorka pořízení dvou až čtyř menších tiskáren štítků (resp. čárových kódů), jejichž cena se pohybuje kolem 20 000 Kč. Tyto tiskárny by byly umístěny na jednotlivých stolech v kompletační zóně, což by zlepšilo ergonomické uspořádání pracoviště.

8.2.4 Kaizen

V průběhu pozorování a analyzování vybraných procesů navázala autorka osobní kontakt v podobě rozhovorů s jednotlivými skladnicemi. Tématem rozhovorů byly jednak náplň pracovních činností skladnic, ale také i jejich pohled na plýtvání a na případné zlepšování procesů. V některých rozhovorech zazněly různé návrhy na drobná zlepšení, nicméně vedení společnosti se o jejich názory příliš nezajímá. V tomto ohledu se jedná o rozšiřující druh Mudy, a to je nevyužitý lidský potenciál. Pokud chce společnost pracovat na neustálém zlepšování svých procesů, bylo by vhodné do toho zapojit kromě managementu také pracovníky skladu, neboť i oni dokáží přijít s novými nápady a postřehy.

Přínosem pro celou společnost (nejenom pro sklady) by tudíž mohlo být zavedení metody Kaizen, jejíž smysl spočívá právě ve využití potenciálu jednotlivých zaměstnanců ke kontinuálnímu zlepšení procesů na všech úrovních. Pracovníci jsou motivováni (finančně anebo jiným způsobem), aby přicházeli s novými nápady, jak utvářet procesy jednodušeji a kvalitněji.

Vzhledem k tomu, že autorka spatřuje v jednotlivých zaměstnancích značnou snahu a ochotu podílet se na zlepšování procesů, navrhuje společnosti zavést metodu Kaizen do praxe. Zaměstnanci by měli mít možnost vznést návrhy, jak zlepšit slabá místa, které jim komplikují jejich pracovní činnosti. Pokud by tyto návrhy měly skutečně vliv na efektivnější a bezchybný průběh procesů, měli by být zaměstnanci odměněni – např. určitou finanční částkou. Vedení společnosti by mělo být otevřenější ke svým zaměstnancům a jejich znalostem, protože právě oni mohou být klíčovým zdrojem, jak zavést úspornější a flexibilnější procesy.

8.2.5 Gemba walk

Z osobních rozhovorů zároveň vyplynulo, že vedení společnosti podceňuje práci jednotlivých zaměstnanců ve skladu a nedovedou si představit problémy, se kterými se zaměstnanci musí každodenně potýkat. Pro zlepšení této skutečnosti navrhuje autorka zavést další z metod lean managementu, a to tzv. Gemba walk.

Gemba walk je manažerská metoda a doslovně ji lze přeložit jako „procházka po místě činu“. Jejím hlavním smyslem je seznámit a zapojit manažery a vedoucí pracovníky s výrobním prostředím v jejich společnosti takovým způsobem, aby pochopili, jaké výzvy a příležitosti se nacházejí přímo v daných procesech. Výsledkem této metody je zlepšování procesů, zvýšená kvalita a produktivita, a především kvalitnější komunikace mezi manažery a pracovníky skladu. Ke správnému fungování Gemba walk je nutné dodržovat určité principy – respekt k lidem, důraz na zlepšování, proaktivní přístup a zaměření se na vizuální kontrolu (vizuální prezentace informací na místě). Prostřednictvím těchto principů je možné získávat důvěru pracovníků a zlepšovat vzájemnou komunikaci, určovat oblasti vhodné pro zlepšení a vytvářet plán, dále zjišťovat a vyhledávat problémy včas a okamžitě na ně reagovat. (PWC, c2025)

Autorka navrhuje realizaci pravidelných Gemba walks, které by se konaly jednou nebo dvakrát do měsíce a účastnili by se jich vybraní zaměstnanci vedení, vedoucí skladu a pracovníci skladu. Vznikl by zde prostor pro vzájemnou a respektující diskusi o problémových úsecích v procesech a návrzích, jak je řešit. Díky této metodě může zároveň dojít k tomu, že si vedení společnosti uvědomí, že bez skladů, tzn. bez vyskladněných zásob, nelze provádět jakoukoliv činnost (obrábění, montáž, servis, dodání zakázek zákazníkům a další).

8.2.6 Změny procesu po implementaci návrhů

V rámci analýzy procesů v centrálním skladu byla zrealizována metoda Value Stream Mapping (mapování hodnotového toku) procesu vyskladnění konkrétní zakázky pro montáž (viz Obrázek 18). Celkový čas provedení této zakázky byl 177 160 minut a 19 vteřin. Příčinou takto dlouhé doby provedení je celkový čas skladování komponentů, tedy 170 120 minut. Jedná se o NVA činnost, jejíž čas lze redukovat zavedením již zmíněné metody Just-in-time (viz podkapitola 7.2.8).

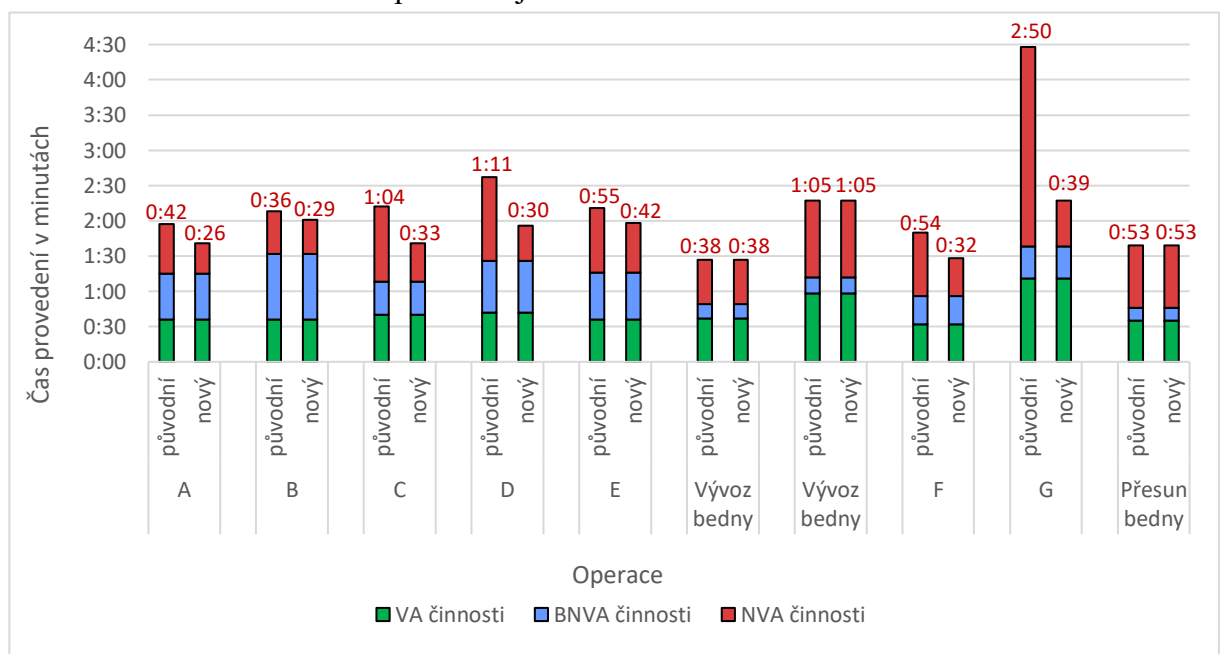
Čas provedení ostatních NVA činností (pouze chůze, hledání a pohyb VNA) je 28 minut a 25 vteřin. A právě na odstranění či redukcii těchto činností se autorka ve svých návrzích zaměřila. Pokud by společnost realizovala v centrálním skladu navržené lean metody

a nástroje (tzn. vizuální management, pravidelný úklid a ergonomické uspořádání pracoviště), povede to k výraznému snížení doby provedení NVA činností, zefektivnění procesů a zvýšení celkové výkonnosti centrálního skladu.

Autorka se v rámci praktické části rozhodla prezentovaná a navrhovaná opatření týkající se centrálního skladu řádně otestovat. Graf 10 ilustruje doby provedení jednotlivých operací zmapovaného procesu vyskladnění před a po realizaci zmíněných opatření. Červené popisky hodnot v grafu znázorňují časovou náročnost NVA činností u jednotlivých operací. Největší snížení času NVA činností nastalo v operaci vyskladnění komponentu G, kdy celkový pokles činil 77 %. Toto snížení je způsobeno lepším ergonomickým uspořádáním pracoviště. Naopak nejnižší pokles je zaznamenán při vyskladňování komponentu B, a to o 19,4 %.

Komponenty A až E byly vyskladněny z vertikálních zakladačů, kde průměrné snížení doby NVA činností činilo zhruba 37,5 %, největší snížení bylo zaznamenáno u vyskladnění komponentu D (57,8 %) a naopak nejnižší snížení bylo u komponentu B (19,4 %). Komponenty F a G byly vyskladněny z beden od paletových regálů a zde došlo k průměrnému snížení času NVA činností o 59 %. Pokles doby vyskladnění komponentu F činil 40,7 % a komponentu G již zmíněných 77 %.

Z porovnání původního a nového stavu je zřejmé, že pomocí navržených lean opatření je možné dosáhnout výrazně nižšího času provedení neefektivních činností, a to především v rámci operace vyskladnění od paletových regálů, kdy dojde ke zkrácení vzdálenosti, kterou musí skladnice během celého procesu ujit.



Graf 10 - Porovnání časů provedení operací před a po realizaci návrhů na zlepšení

Zdroj: vlastní zpracování

8.3 Identifikace problémů v expedičním skladu a návrh na jejich řešení

Z provedené analýzy vyplývá, že expediční sklad je téměř bezproblémový v porovnání s hutním a centrálním skladem. Tato skutečnost je způsobena vlivem naprosté spolupráce všech skladnic a skladníků, ale především díky nastaveným pravidlům, řádu a zavedeným postupům. Ve skladu pracují skladnice s několikaletými zkušenostmi, tudíž mají svůj osvědčený systém.

Hlavním problémem, který autorka ve skladu (ale nejenom v expedičním) spatřuje, je načítání, resp. ruční zadávání sériových čísel do čtečky, Společnost o tomto problému ví a usilovně pracuje na jeho odstranění. V současné době zavádí na štítky, kde jsou uvedeny sériová čísla, QR kódy, které skladnice naskenují (načtou) do čtečky. Vzhledem k tomu, že se jedná o počáteční fázi zlepšování, tzn., že systém není stále dokonalý, tak často dochází k situaci, že QR kódy nefungují anebo načítají čísla v jiném formátu.

Při analýze procesu kompletace zakázky došlo k situaci, kdy skladnice při hledání dílů v bedně, musela všechny díly prohlédnout, aby našla díl se správným sériovým číslem, přičemž tyto čísla byla zpřeházená (díly nešly za sebou podle sériových čísel). Toto hledání výrazně prodlužuje dobu provedení procesu a v případě těžkých dílů fyzicky namáhá skladnici. Této situaci by šlo předejít, kdyby pracovníci na montážním úseku při ukládání dílů do bedny řadili tyto díly postupně podle sériových čísel.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá problematikou plýtvání a neefektivitou v interních logistických procesech společnosti DAKO-CZ. Pro identifikaci a redukci plýtvání využila autorka základní nástroje lean managementu a jednu z pokročilejších metod – Value Stream Mapping (mapování hodnotového toku). Teoretická část práce posloužila k pochopení podstaty lean managementu a jeho metod, které byly aplikovány v praktické části.

Pro analýzu bylo vybráno na základě dohody s vedoucí skladu celkem deset klíčových procesů, které probíhají v hutním, centrálním a expedičním skladu. Autorka se vždy zaměřila na jeden proces, který detailně zanalyzovala a změřila. Zároveň realizovala metodu Value Stream Mapping na vybraném procesu vyskladnění konkrétní zakázky. Na základě analýzy zjištěných problémových míst, navrhla lean opatření na jejich odstranění a celkové zefektivnění jednotlivých procesů.

Z deseti analyzovaných procesů identifikovala autorka pět procesů, ve kterých se nachází problémová místa, která komplikují hladký průběh procesu, snižují kvalitu a zároveň zde vzniká plýtvání. V hutním skladu bylo zjištěno, že pracoviště je neuklizené a nachází se zde nepotřebné předměty. Velkým problémem je zároveň i neuskladněný materiál, který brání v hladkém a rychlém vyskladnění. Pracovníci nemají nastavené žádné standardy a pracovní morálka je zde velmi nízká. Z těchto důvodů navrhuje autorka koupit nové regálové systémy (pořizovací cena je 30 000 až 60 000 Kč) a zavést metodu 5S, která je základem pro postupné zlepšování procesů. Pracoviště bude čisté a zorganizované, budou nastaveny standardy a postupy, a v neposlední řadě budou procesy probíhat efektivnějším způsobem.

V centrálním skladu byly zjištěny problémy s určováním správné zaplněnosti přihrádek, s pořádkem v přihrádkách, vzhledem skladových karet, ergonomickým uspořádáním pracoviště a nevyužitým lidským potenciálem. Veškeré zmíněné problémy způsobují prodloužení doby procesu, hledání komponentů, zbytečné pohyby (chůze skladnic) a nevyužitá nápady skladnic na zlepšení. Z těchto důvodů se autorka rozhodla zavést následující opatření, kterálepší aktuální situaci ve skladu a zároveň pomůže předejít vzniku zmíněných problémů v budoucnu. Pro správné určování zaplněnosti přihrádek navrhuje autorka zapojit vybraný prvek vizuálního managementu, konkrétní grafickou pracovní instrukci (přehled příkladů zaplněnosti příkladů), která bude viditelná každému pracovníkovi, jelikož bude umístěna na všech vertikálních zakladačích. Vzhledem k tomu, že je zaplněnost určována manuálně, je důležité pracovat a komunikovat s jednotlivými skladnicemi, tzn. vysvětlit jim důsledek špatného určení

zaplňenosti a představit jim správný postup. Nepořádek v jednotlivých přihrádkách si způsobují samy skladnice, protože komponenty nejsou v přihrádkách srovnané a skladové karty jsou zpřeházené. Díky tomuto nepořádku dochází k chybnému vyskladnění. Autorka proto navrhuje vytvořit pracovní návodku, kvalitnější skladové karty (s obrázkem komponentu) a především zavést pravidelný úklid. Při analýze procesu vyskladňování z beden od paletových regálů autorka objevila ergonomicky špatně uspořádané pracoviště. Špatné uspořádání způsobuje problém, kdy skladnice musejí dojít pro pomocnou bedničku a zase se vrátit zpět k regálu, což představuje 18 až 60 kroků navíc (v závislosti na tom, od jakého regálu vyskladňují). Řešením tohoto problému je umístění pomocných bedniček přímo před regál, kde je volný prostor pro připevnění police. Zároveň autorka navrhuje nákup nových pomocných bedniček (pořizovací cena jedné bedničky činí 83 Kč anebo 47 Kč (podle velikosti)). V souvislosti se zbytečnými pohyby by bylo vhodné pořídit nové, menší tiskárny na stoly v kompletační zóně, jelikož i chůze pro štítek do tiskárny, která se nachází uprostřed kompletační zóny, představuje zbytečné kroky skladnic. Tato řešení by jednak ušetřila kroky skladnicím, ale především zefektivnila celý proces vyskladnění.

Expediční sklad funguje ze všech skladů nejlépe, a proto zde autorka nespatřuje žádný zásadní problém, kromě načítání sériových čísel. Nicméně tohoto problému si je společnost vědoma a usilovně pracuje na jeho odstranění.

Součástí analytické části práce byly i polostrukturované rozhovory s vybranými skladnicemi. Z rozhovorů vyplynulo, že některé skladnice jsou si vědomy existence problémů, dokonce mají i drobné návrhy na zlepšení, nicméně společnost se o jejich návrhy nezajímá. Autorka toto vnímá jako nevyužití lidského potenciálu, a proto navrhuje zavést metodu Kaizen a Gemba walk, díky nimž vznikne prostor pro zaměstnaneckou iniciativu podílet se na zlepšování procesů. Veškeré návrhy jsou konzultovány s vedoucí skladu, neboť její podpora je klíčová pro efektivní a dlouhodobý přínos těchto opatření.

POUŽITÁ LITERATURA

Tištěné zdroje

- [1] BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [2] DUMSER, Johann. *Value Stream Mapping: Reduce waste and maximise efficiency*. 50Minutes.com, 2017. ISBN 2808000340.
- [3] ELBERT, Mike. *Lean production for the small company*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013. ISBN 978-1-4398-7779-1.
- [4] FLÍDR, Jiří. *Propojení výroby a informačních systémů v praxi*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2023. ISBN 978-80-271-2459-6.
- [5] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko- technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [6] HELMOLD, Marc, 2020. *Lean Management and Kaizen: Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management*. Switzerland: Springer Nature. ISBN 978-3-030-46980-1.
- [7] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Páté, přepracované vydání. Praha: Portál, 2023. ISBN 978-80-262-1968-2.
- [8] CHARRON, Rich. *The Lean Management Systems Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015. ISBN 9781466564350.
- [9] JANUŠKA, Martin. *Úvod do operativního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018. ISBN 978-80-261-0800-9.
- [10] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
- [11] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. C.H. Beck pro praxi. V Praze: C.H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [12] KOŠTURIÁK, Ján a FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik. Management. Studium*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- [13] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistika pro obchod a marketing*. Jesenice: Ekopress, 2020. ISBN 978-80-87865-59-0.

- [14] NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. V nakladatelství Management Press vydání 1. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-561-2.
- [15] OCHRANA, František. *Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu*. Online. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4200-0.
- [16] PATERMANN, Jiří. *Lean dílenské řízení: je čas změnit vaši dílnu: začneme teď!*. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3534-9.
- [17] PETŘÍKOVÁ, Růžena; JANKŮ, Šárka a HOFBRUCKEROVÁ, Zdenka. *Lidé v procesech řízení: (o kvalitě, znalostech, odpovědnosti a udržitelném rozvoji)*. Průhonice: Professional Publishing, 2020. ISBN 978-80-88260-43-1.
- [18] RATHOUSKÝ, Bedřich; JIRSÁK, Petr a STANĚK, Martin. *Strategie a zdroje SCM*. V Praze: C.H. Beck, 2016. ISBN 978-80-7400-639-5.
- [19] SCHNIEDERJANS, Marc J.; SCHNIEDERJANS, Dara G. a SCHNIEDERJANS, Ashlyn M. *Topics in lean supply chain management*. Singapore: World Scientific, c2010. ISBN 978-981-281-855-3.
- [20] SIXTA, Josef a ŽIŽKA, Miroslav. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. *Business books*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [21] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. *Expert*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

Internetové zdroje

- [22] ABBADIA, Jessica, 2023. V čem je rozdíl: Kvalitativní a kvantitativní výzkum? In: Mind the Graph [online]. c2025 Mindthegraph.com, 24. července 2023. [cit. 2025-03-25]. Dostupné z: <https://mindthegraph.com/blog/cs/kvalitativni-a-quantitativni-vyzkum/>
- [23] ANASOFT, 2024. Top 7 trendů v logistice a skladování na rok 2024: Jak AI transformuje skladovou logistiku. In: *Vše o průmyslu.cz* [online]. c2024 Vše o průmyslu, 9. ledna 2024 [cit. 2024-12-14]. Dostupné z: [Top 7 trendů v logistice a skladování na rok 2024](#)
- [24] B2Bpartner, c2025a. Plastové boxy PLUS 2B, 137 x 160 x 82 mm, modré, 20 ks. *B2Bpartner.cz* [online]. Ostrava: B2Bpartner [cit. 2025-03-05]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/plastove-boxy-plus-2b-137-x-160-x-82-mm-modre-20-ks/>

- [25] B2Bpartner, c2025b. Plastové boxy PLUS 3, 150 x 235 x 125 mm, modré, 24 ks. *B2Bpartner.cz* [online]. Ostrava: B2Bpartner [cit. 2025-03-05]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/plastove-boxy-plus-3-150-x-235-x-125-mm-modre-24-ks/>
- [26] BAZALA, Jaroslav, 2014. Co znamená logistika v praxi. In: *Logistická akademie.cz* [online]. c2024 Logistická akademie.cz, 6. srpna 2014 [cit. 2024-07-20]. Dostupné z: <https://logisticaakademie.cz/clanky/diskutovana-temata-v-logistice>
- [27] BUSINESSEXCELLENCE, b.r. What is Digital Lean? In: *Businessexcellence.ie* [online]. Businessexcellence.ie [cit. 2024-12-11]. Dostupné z: <https://businessexcellence.ie/what-is-digital-lean/>
- [28] COMPACT OFFICE, c2025. Procesní analýza. *Compact-office.cz* [online]. Kunžak: Compact-office [cit. 2025-03-25]. Dostupné z: <https://compact-office.cz/analyzy-a-studie/procesni-analyza/>
- [29] DAKO-CZ [online], c2025. Třemošnice: DAKO-CZ [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: <https://www.dako-cz.cz/>
- [30] DAKO-CZ, 2017 – 2025. Fotografie od společnosti DAKO-CZ. In: *Facebook* [online], [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: https://www.facebook.com/dako.cz/photos_by
- [31] DATIO SOFTWARE, c2024. Štíhlá výroba a její metody a nástroje. In: *Datio Software.cz* [online]. Liberec: Datio Software.cz, b.r. [cit. 2024-07-03]. Dostupné z: <https://datiosoftware.cz/know-how/stihla-vyroba>
- [32] DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný: API - Akademie produktivity a inovací, 29. října 2015 [cit. 2024-09-24]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>
- [33] DO, Doah, 2017. What is Muda, Mura, and Muri?. In: *The Lean Way.net* [online]. c2024 The Lean Way.net, 5. srpna 2017 [cit. 2024-07-10]. Dostupné z: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>
- [34] DOBRÁ LOGISTIKA, c2024. Analýza různých typů regálů. In: *Dobrá logistika* [online]. Horní Počernice: Dobrá logistika, b.r. [cit. 2024-10-04]. Dostupné z: <https://www.dobralogistika.cz/bit0-radce/analyza-ruznych-typu-regalu>
- [35] ESP, 2024. Kanban – Jak výroba tahem optimalizuje stav zásob a přispívá k efektivitě ve výrobě?. In: *ESP.cz* [online]. Ústní nad Labem: ESP.cz, b.r. [cit. 2024-09-17]. Dostupné

- z: <https://esp.cz/cs/blog/kanban-vyroba-tahem-optimalizuje-stav-zasob-prispiva-efektivite-vyrobe>
- [36] ESYPRO, 2024. The 5 trends that will transform internal logistics in 2024. In: *Esypro.com* [online]. Gondomar: Esypro.com, 9. ledna 2024 [cit. 2024-12-14]. Dostupné z: <https://esypro.com/en/5-internal-logistics-trends-2024/>
- [37] GRIT, 2024. Jak se liší WMS pro řízení skladů od běžného ERP modulu pro sklad?. In: *GRiT* [online]. c2024 GRiT, 4. června 2024 [cit. 2024-08-08]. Dostupné z: <https://www.grit.eu/clanky-a-novinky/jak-se-lisi-wms-pro-rizeni-skladu-od-bezneho-erp-modulu-pro-sklad>
- [38] HAKON, c2025. Tyčové regály. Hakon.cz [online]. Plzeň: Hakon [cit. 2025-03-14]. Dostupné z: <https://www.hakon.cz/cz/rada-kov/tycove-regaly/>
- [39] HODULAK, Richard, 2021. [3x ŠPAGETOVÝ DIAGRAM]. In: *Linkedin.com* [online]. 30. května 2021, [cit. 2024-10-01]. Dostupné z: <https://cz.linkedin.com/richard-hodulak>
- [40] HK ČR, 2024. Logistika budoucnosti v Evropě v letech 2024 až 2025. In: *Businessinfo.cz* [online]. 17. března 2024 [cit. 2024-12-13]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/logistika-budoucnosti-v-evrope-v-letech-2024-az-2025/>
- [41] KESAVAN, Smuruthi, 2024. What is Just-in-Time (JIT)? | Just-in-Time Inventory management. In: *Zoho.com* [online]. c2024 Zoho, 13. května 2024 [cit. 2024-09-20]. Dostupné z: <https://www.zoho.com/inventory/academy/inventory-management>
- [42] KOHÚT, Tomáš, 2021. Fulfillment: Metody vychystávání, jejich (ne)výhody a doporučení. In: *Skladon.com* [online]. Brušperk: Skladon.com, 30. dubna 2021 [cit. 2024-08-08]. Dostupné z: <https://skladon.com/cs/blog/fulfillment-metody-vychystavani-jejich-ne-vyhody-a-doporuceni/>
- [43] KOŠTURIÁK, Jan, 2008. Muda Mura Muri. In: *Ipaslovakia.sk* [online]. c2024 Ipaslovakia.sk, 30. ledna 2008 [cit. 2024-07-07]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/muda-mura-muri>
- [44] KRIŠŤÁK, Jozef, 2017. Časové štúdie. In: *Ipaslovakia.sk* [online]. c2024 Ipaslovakia.sk, 25. února 2017 [cit. 2024-10-08]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/casove-studie>

- [45] LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, c2024. What is Lean?. In: *Lean Enterprise Institute* [online]. Boston: Lean Enterprise Institute, b.r. [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>
- [46] LEAN SIX SIGMA DEFINITION, c2024, Henry Ford. In: *Lean six sigma definition.com* [online]. Lean Six Sigma Definition.com [cit. 2024-06-25]. Dostupné z: <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/henry-ford/>
- [47] LUCIDCHART, c2024. What is a Workflow Diagram. In: *Lucidchart.com* [online]. Lucidchart.com, b.r. [cit. 2024-10-04]. Dostupné z: <https://www.lucidchart.com/pages/tutorial/workflow-diagram>
- [48] MARKETING TMHCZ, c2024. 4 vychystávací technologie, které byste měli zvážít. In: *blog.toyota-forklifts.cz*, b.r. [cit. 2024-12-13]. Dostupné z: <https://blog.toyota-forklifts.cz/4-vychystavaci-technologie,ktere-byste-meli-zvazit>
- [49] MÖLLER, Patrick, 2024. Future of Freight: Circular Economy Logistics. In: *Dhl-freight-connections.com* [online]. Dhl-freight-connections, 15. června 2024 [cit. 2024-12-14]. Dostupné z: <https://dhl-freight-connections.com/en/solutions/future-of-freight-circular-economy-logistics/>
- [50] MYŠKA, Jakub, 2024. [3 TIPY, jak vám štíhlá LOGISTIKA může snížit náklady]. In: *Linkedin* [online]. 24. července 2024 [cit. 2024-08-15]. Dostupné z: <https://cz.linkedin.com/pulse/3-tipy-jak-vam-stihla-logistika-muze-snizit-naklady>
- [51] NĚMEC, František, 2007. Logistické funkce a logistické procesy. In: *QM profi.cz* [online]. c2024 QM profi.cz, 11. ledna 2007 [cit. 2024-07-25]. Dostupné z: <https://www.qmprofi.cz/33/logisticke-funkce-a-logisticke-procesy>
- [52] OLIVEIRA, de Adeline, 2024. What Is Visual Management + 15 Tools to Boost Performance. In: *Proaction International* [online]. c2024 Proaction International, 3. června 2024 [cit. 2024-09-21]. Dostupné z: <https://blog.proactioninternational.com/en/visual-management-tools-to-boost-performance>
- [53] PAVELKA, Marcel, 2014. Efektivní a štíhlá logistika. In: *MM Průmyslové spektrum* [online]. c2024 MM Průmyslové spektrum, 15. dubna 2014 [cit. 2024-08-18]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/efektivni-a-stihla-logistika>

- [54] PRANAV, Y. Dave, 2020. The History of Lean Manufacturing by the view of Toyota-Ford. International Journal of Scientific and Engineering Research [online]. IJ SER, 11(8) [cit. 2024-06-24]. ISSN 2229-5518. Dostupné prostřednictvím ResearchGate z: https://www.researchgate.net/publication/The_History_of_Lean_Manufacturing
- [55] PROLEAN, b.r. Mapování hodnotového toku – Value stream mapping (VSM). In: *ProLean.cz* [online]. Kanice, ProLean, b.r. [cit. 2024-11-04]. Dostupné z: <https://prolean.cz/blog/mapovani-hodnotoveho-toku-value-stream-mapping-vsm/>
- [56] PWC, c2025. Gemba Walk. In: *PwC.com* [online]. Praha: PwC.com [cit. 2025-03-10]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cz/cs/akademie/lean-six-sigma-gemba-walk.html>
- [57] ROSER, Christopher, 2019. Muda, Mura, Muri: Tři zla ve výrobě. In: *Průmyslové inženýrství.cz* [online]. b.r. Průmyslové inženýrství.cz, 13. března 2019 [cit. 2024-07-10]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/muda-mura-muri-tri-zla-ve-vyrobe/>
- [58] ROSER, Christopher, 2017. PUSH vs. PULL: Proč je výrobní systém PULL tak skvělý?. In: *Průmyslové inženýrství.cz* [online]. b.r. Průmyslové inženýrství.cz, 16. června 2017 [cit. 2024-07-11]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/2017/06/16/push-vs-pull-proc-je-vyrobní-system-pull-tak-skvely/>
- [59] SALOMÃO, Angélica, 2023. Polostrukturované rozhovory v kvalitativním výzkumu. In: Mind the Graph [online]. c2025 Mindthegraph.com, 20. prosince 2023. [cit. 2025-03-25]. Dostupné z: <https://mindthegraph.com/blog/cs/polostrukturovane-rozhovory-v-kvalitativni-vyzkumu/>
- [60] SKLAD, 2024. Trendy v české logistice 2025. In: *Sklad.cz* [online]. c2024 Sklad.cz, 2024. [cit. 2024-12-10]. Dostupné z: <https://www.sklad.cz/trendy2025/>
- [61] STANĚK, Stanislav, 2021. Skladování – definice, rozdělení a typy skladů. In: *Sklady-Staněk.cz* [online]. c2024 Sklady-Staněk.cz, 15. července 2021. [cit. 2024-07-31]. Dostupné z: <https://sklady-stanek.cz/skladovani-definice-rozdeleni-a-typy-skladu/>
- [62] ŠIMON, Michal a Miller Antonín, 2014. Štíhlá logistika. In: *SystemOnLine.cz* [online]. c2024 SystemOnLine.cz, 3. dubna 2014 [cit. 2024-08-15]. Dostupné z: <https://m.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>
- [63] TECHNICKÝ DENÍK, 2020. Efektivní vychystávání je klíčem k úspěchu. In: *Technický deník.cz* [online]. Praha: Technický deník.cz, 29. září 2020 [cit. 2024-08-08]. Dostupné z: <https://www.technickytydenik.cz/rubriky/efektivni-vychystavani-je-klicem-k-uspechu>

- [64] VEŘEJNÝ REJSTŘÍK A SBÍRKA LISTIN, 2025. Výpis z obchodního rejstříku. In: *Veřejný rejstřík a sbírka listin* [online]. b.r. [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky>
- [65] WALTER, Jens, 2023. Co je Lean? Lean management, štíhlá výroba, metody a principy. In: *BeeWaTec.com* [online]. c2024 BeeWaTec.com, 15. listopadu 2023 [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: <https://www.beewatec.com/co-je-lean-management-metody-a-principy>
- [66] WRONKA, Anna, 2017. Lean logistics. *Journal of positive management* [online]. 7(2), s. 55 - 63 [cit. 2024-08-15]. ISSN 2083-103X. Dostupné z: <https://apcz.umk.pl/article>
- [67] ZHENHUB, 2024. Is Robotics in Logistics the Future? In: *Zhenhub.com* [online]. c2024, 24. ledna 2024 [cit. 2024-12-13]. Dostupné z: <https://zhenhub.com/blog/robotics-in-logistics>

SEZNAM PŘÍLOH



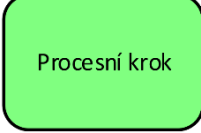





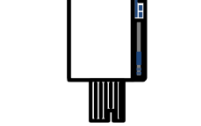
Příloha A - Sada otázek pro polostrukturované rozhovory	109
Příloha B - Legenda procesního diagramu.....	110
Příloha C - Chronometráž vyskladnění ze zakladače hutního materiálu	111
Příloha D - Chronometráž zaskladnění do vertikálního zakladače	112
Příloha E - Chronometráž příjmu dílů z obrobny.....	113
Příloha F - Chronometráž vyskladnění z vertikálního zakladače.....	114
Příloha G - Chronometráž zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů	115
Příloha H - Chronometráž vyskladnění od paletových regálů	117
Příloha I - Chronometráž vyskladnění přímo k expedici	118
Příloha J - Chronometráže vyskladnění konkrétní zakázky pro montáž.....	119
Příloha K - Chronometráž zaskladnění z montáže a analýza vyskladnění zakázky	121
Příloha L - Špagetové diagramy.....	122

Příloha A - Sada otázek pro polostrukturované rozhovory

V rámci polostrukturovaných rozhovorů s vybranými zaměstnanci skladu, byly položeny následující otázky:

- Na jaké pracovní pozici pracujete?
- Jaká je náplň Vaší pracovní pozice?
- Můžete mi, prosím, vysvětlit postup Vaší práce?
- Jaké vybavení využíváte při výkonu Vaší práce?
- Pociťujete určité překážky, které zpomalují nebo komplikují Vaši práci?
- Jak dlouho pracujete v této společnosti a jak dlouho pracujete na této pozici?
- Jak se Vám pracuje v tomto prostředí?
- Jaká pozitiva a negativa vnímáte na své práci?
- Jak hodnotíte komunikaci mezi zaměstnanci a vedením?
- Máte možnost navrhnout vedení společnosti nějaké nápady a připomínky ke zlepšení procesů ve skladu?

Příloha B - Legenda procesního diagramu

Ikona	Popis
	<p>Událost (stav), kterou proces začíná anebo končí.</p>
	<p>Speciální událost (stav), kterou proces končí.</p>
	<p>Pracovní činnost, která je v průběhu procesu vykonávána. U pracovní činnosti je zpravidla uvedena pracovní role, která danou činnost uskutečňuje.</p>
	<p>Osoba, která je odpovědná za realizaci dané pracovní činnosti nebo se na ní podílí.</p>
	<p>Záznam v listinné podobě, který v rámci procesu vzniká anebo je důležitý pro jeho průběh.</p>
	<p>Stav, při kterém je rozhodnuto o dalším postupu.</p>
	<p>Počítač s logistickými systémy WMS a SAP.</p>
	<p>Čtečka, prostřednictvím které pracovníci skenují čárové kódy.</p>
	<p>Tiskárna průvodek, skladových karet a štítků.</p>

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha C - Chronometráž vyskladnění ze základáče hutního materiálu

Formulář pro chronometráž operace												
Operace: Vyskladnění ze základáče hutního materiálu										Datum: 01.11.2024		
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	5	6	Typ činnosti		Min	Průměr	Max
Pracoviště: Hutní sklad												
	Měrný bod: zadání čísla do systému	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00					
1.	Výběr dílu ze systému	0:41	0:43	0:28	0:26	0:40	0:28	BNVA		0:26	0:34	0:43
	Měrný bod: Zvuková signalizace základáče	0:41	0:43	0:28	0:26	0:40	0:28					
2.	Vyskladnění ze základáče	2:28	2:47	2:35	2:33	3:05	2:57	VA		2:28	2:44	3:05
	Měrný bod: operátor vstane	3:09	3:30	3:03	2:59	3:45	3:25					
3.	Přechod k bedně	0:23	0:16	0:32	0:06	0:15	0:08	NVA		0:06	0:16	0:32
	Měrný bod: operátor přijde k bedně	3:32	3:46	3:35	3:05	4:00	3:33					
4.	Hledání dílu	0:16	0:15	0:06	0:42	0:36	0:25	NVA		0:06	0:23	0:42
	Měrný bod: operátor je u bedny	3:48	4:01	3:41	3:47	4:36	3:58					
5.	Výběr dílu	0:06	0:07	0:05	0:08	0:06	0:07	VA		0:05	0:06	0:08
	Měrný bod: operátor vybral díl	3:54	4:08	3:46	3:55	4:42	4:05					
6.	Přesun dílu k řezače	1:23	0:17	0:23	0:27	0:15	0:08	NVA		0:08	0:28	1:23
	Měrný bod: položení dílu na řezačku	5:17	4:25	4:09	4:22	4:57	4:13					
7.	Řezání	1:12	1:23	0:36	1:38	2:09	0:48	VA		0:36	1:17	2:09
	Měrný bod: vypnutí řezačky	6:29	5:48	4:45	6:00	7:06	5:01					
8.	Přesun materiálu zpět	0:16	0:16	0:18	0:10	0:24	0:18	NVA		0:10	0:17	0:24
	Měrný bod: uložení dílu zpět do bedny	6:45	6:04	5:03	6:10	7:30	5:19					
	Celkový čas operace	6:45	6:04	5:03	6:10	7:30	5:19			4:05	6:08	9:06

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha D - Chronometráž zaskladnění do vertikálního zakladače

Formulář pro chronometráž operace													
Operace: Zaskladnění do vertikálního zakladače (do liftu)												Datum: 15.11.2024	
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	5	6	6	Typ činnosti	Min	Průměr	Max	
	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00					
1.	Načtení kódu + přepočítání dílů	0:27	0:31	0:22	0:11	0:17	0:05	0:05	VA	0:05	0:18	0:31	
	Měrný bod: čtečka ukáže místo uložení	0:27	0:31	0:22	0:11	0:17	0:05	0:05					
2.	Přesun k zakladači	0:13	0:20	0:11	0:09	0:26	0:22	0:22	NVA	0:09	0:16	0:26	
	Měrný bod: přihlášení se k zakladači	0:40	0:51	0:33	0:20	0:43	0:27	0:27					
3.	Načtení kódu + přivolání police	1:31	0:34	0:21	0:14	0:34	0:17	0:17	BNVA	0:14	0:35	1:31	
	Měrný bod: police přijede k operátorce	2:11	1:25	0:54	0:34	1:17	0:44	0:44					
4.	Hledání místa	0:17	3:16	3:39	0:35	0:18	0:45	0:45	NVA	0:17	1:28	3:39	
	Měrný bod: operátorka si vybere přihrádku	2:28	4:41	4:33	1:09	1:35	1:29	1:29					
5.	Uskladnění	0:05	0:07	0:07	0:06	0:08	0:07	0:07	VA	0:05	0:06	0:08	
	Měrný bod: díl je v přihrádce	2:33	4:48	4:40	1:15	1:43	1:36	1:36					
6.	Načtení kódu	0:04	0:03	0:05	0:03	0:03	0:05	0:05	BNVA	0:03	0:03	0:05	
	Měrný bod: kód je načtený	2:37	4:51	4:45	1:18	1:46	1:41	1:41					
	Celkový čas operace	2:37	4:51	4:45	1:18	1:46	1:41	1:41		0:53	2:49	6:20	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha E - Chronometráž příjmu dílů z obrobny

Formulář pro chronometráž operace									
Operace: Příjem dílů z obrobny (sériové díly)		Pracoviště: Centrální sklad				Datum: 08.11.2024			
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	Typ činnosti	Min	Průměr	Max
	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00	0:00	0:00	0:00				
1.	Načtení kódu + vyprázdnění bedny	0:14	0:16	0:11	0:22	BNVA	0:11	0:15	0:22
	Měrný bod: ukončení kroku na čtečce	0:14	0:16	0:11	0:22				
2.	Spočítání kusů + načtení + příjem	0:25	0:50	0:19	0:12	VA	0:12	0:26	0:50
	Měrný bod: ukončení kroku na čtečce	0:39	1:06	0:30	0:34				
3	Kontrola sériových čísel - zadávání do čtečky + tisk skladové karty	2:46	0:24	0:15	0:13	BNVA	0:13	0:54	2:46
	Měrný bod: ukončení kroku na čtečce	3:25	1:30	0:45	0:47				
4.	Přesun k tiskárně	0:23	0:09	0:09	0:10	NVA	0:09	0:12	0:23
	Měrný bod: operátorka si vezme papír	3:48	1:39	0:54	0:57				
5.	Uvedení počtu kusů a sériových čísel dílů na kartu	0:11	0:38	0:23	0:36	BNVA	0:11	0:27	0:38
	Měrný bod: operátorka odloží tužku	3:59	2:17	1:17	1:33				
6.	Přesun k bedně	0:25	0:35	0:28	0:30	NVA	0:25	0:29	0:35
	Měrný bod: operátorka vezme čtečku	4:24	2:52	1:45	2:03				
7.	Přeskladnění - přiložení skladové karty + načtení kódu	0:22	0:08	0:12	0:12	VA	0:08	0:13	0:22
	Měrný bod: kód je načtený	4:46	3:00	1:57	2:15				
	Celkový čas operace	4:46	3:00	1:57	2:15		1:29	2:59	5:56

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha F - Chronometráž vyskladnění z vertikálního zakladače

Formulář pro chronometráž operace											
Operace: Vyskladnění z vertikálního zakladače (z liftu)		Pracoviště: Centrální sklad						Datum: 15.11.2024			
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	5	6	Typ činnosti	Min	Průměr	Max
	<i>Měrný bod: operátorka si vezme čtečku</i>	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00				
1.	Načtení kódu + přivolání police	0:10	0:10	0:18	0:23	0:18	0:16	BNVA	0:10	0:15	0:23
	<i>Měrný bod: police přijede k operátorce</i>	0:10	0:10	0:18	0:23	0:18	0:16				
2.	Hledání dílu	0:09	0:14	0:31	0:44	0:41	0:25	NVA	0:09	0:27	0:44
	<i>Měrný bod: operátorka najde správný díl</i>	0:19	0:24	0:49	1:07	0:59	0:41				
3.	Výběr požadovaného dílu	0:09	0:10	0:11	0:11	0:10	0:11	VA	0:09	0:10	0:11
	<i>Měrný bod: operátorka vybrala díl</i>	0:28	0:34	1:00	1:18	1:09	0:52				
4.	Načtení kódu + tisk štítku	0:12	0:07	0:07	0:08	0:09	0:12	BNVA	0:07	0:09	0:12
	<i>Měrný bod: operátorka vezme štítek</i>	0:40	0:41	1:07	1:26	1:18	1:04				
5.	Přesun ke stolu	0:06	0:08	0:07	0:06	0:08	0:09	NVA	0:06	0:07	0:09
	<i>Měrný bod: operátorka stojí u stolu</i>	0:46	0:49	1:14	1:32	1:26	1:13				
6.	Uložení dílu do sáčku + nalepení štítku	0:13	0:18	0:26	0:18	0:10	0:21	VA	0:10	0:17	0:26
	<i>Měrný bod: operátorka nalepila lístek</i>	0:59	1:07	1:40	1:50	1:36	1:34				
7.	Přesun k bedně	0:12	0:18	0:21	0:12	0:17	0:12	NVA	0:12	0:15	0:21
	<i>Měrný bod: operátorka stojí u bedny</i>	1:11	1:25	2:01	2:02	1:53	1:46				
8.	Uložení dílu do bedny	0:06	0:11	0:17	0:10	0:12	0:10	VA	0:06	0:11	0:17
	<i>Měrný bod: díl je uložený v bedně</i>	1:17	1:36	2:18	2:12	2:05	1:56				
9.	Načtení kódu	0:04	0:10	0:08	0:07	0:06	0:09	BNVA	0:04	0:07	0:10
	<i>Měrný bod: kód je načtený</i>	1:21	1:46	2:26	2:19	2:11	2:05				
	Celkový čas operace	1:21	1:46	2:26	2:19	2:11	2:05		1:13	2:01	2:53

Příloha G - Chronometráž zaskladnění a vyskladnění beden z paletových regálů

Počáteční pozice	Pracovní úkon	Doba trvání činnosti
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07H03	
7. úsek	Načtení kódu	0:10
	Náběr bedny	0:24
	Odvoz bedny	0:30
	Uskladnění bedny	0:09
	Načtení kódu	0:04
pozice 07H03	Vyzvednutí bedny z pozice 07F29	
9. úsek	Přesun k druhé pozici	1:13
	Načtení kódu	0:07
	Vyzvednutí bedny	0:24
	Přesun před regál	0:22
	Uložení bedny	0:08
	Načtení kódu	0:07
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07C38	
9. úsek	Načtení kódu	0:07
	Náběr bedny	0:12
	Odvoz bedny	0:21
	Uskladnění bedny	0:23
	Načtení kódu	0:09
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07E23	
8. úsek	Načtení kódu	0:03
	Náběr bedny	0:06
	Odvoz bedny	0:14
	Uskladnění bedny	0:26
	Načtení kódu	0:10
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07F16	
8. úsek	Načtení kódu	0:07
	Náběr bedny	0:12
	Odvoz bedny	0:25
	Uskladnění bedny	0:10
	Načtení kódu	0:05
PNR 03/04	Uložení 1 bedny - na pozici 03E22	
8. úsek	Načtení kódu	0:04
	Náběr bedny	0:07
	Odvoz bedny	0:20
	Uskladnění bedny	0:08
	Načtení kódu	0:08
PNR 03/04	Uložení 1 bedny - na pozici 04H14	
7. úsek	Načtení kódu	0:03
	Náběr bedny	0:07
	Odvoz bedny	0:23
	Uskladnění bedny	0:25
	Načtení kódu	0:10
PNR 03/04	Uložení 1 bedny - na pozici 03I14	
7. úsek	Načtení kódu	0:10
	Náběr bedny	0:32
	Odvoz bedny	0:38
	Uskladnění bedny	0:07
	Načtení kódu	0:05
PNR 01/02	Uložení 1 bedny - na pozici 01D02	
7. úsek	Načtení kódu	0:04
	Náběr bedny	0:06
	Odvoz bedny	0:25
	Uskladnění bedny	0:42
	Načtení kódu	0:11
PNR 01/02	Uložení 1 bedny - na pozici 01F02	
7. úsek	Načtení kódu	0:09
	Náběr bedny	0:18
	Odvoz bedny	0:19
	Uskladnění bedny	0:37
	Načtení kódu	0:08

Počáteční pozice	Pracovní úkon	Doba trvání činnosti
pozice 01F02	Vyskladnění 1 bedny - z pozice I	
8. úsek	Načtení kódu	0:09
	Vyzvednutí bedny	0:46
	Odvoz bedny	0:34
	Uskladnění bedny	0:08
	Načtení kódu	0:07
PNR 01/02	Uložení 1 bedny - na pozici 01A24	
8. úsek	Načtení kódu	0:07
	Náběr bedny	0:16
	Odvoz bedny	0:24
	Uskladnění bedny	0:16
	Načtení kódu	0:06
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07F29	
9. úsek	Načtení kódu	0:09
	Náběr bedny	0:14
	Odvoz bedny	0:14
	Uskladnění bedny	0:24
	Načtení kódu	0:11
PNR 07/08	Uložení 1 bedny - na pozici 07E23	
8. úsek	Načtení kódu	0:03
	Náběr bedny	0:10
	Odvoz bedny	0:25
	Uskladnění bedny	0:37
	Načtení kódu	0:10
PNR 17/18	Uložení 1 bedny - na pozici 18H05	
1. úsek	Načtení kódu	0:04
	Náběr bedny	0:11
	Odvoz bedny	0:16
	Uskladnění bedny	0:26
	Načtení kódu	0:09
PNR 15/16	Uložení 1 bedny - na pozici 16I06	
1. úsek	Načtení kódu	0:12
	Náběr bedny	0:13
	Odvoz bedny	0:41
	Uskladnění bedny	0:21
	Načtení kódu	0:07
PNR 17/18	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 17G27	
3. úsek	Přesun k pozici 17G27	0:34
	Vyzvednutí bedny	0:32
pozice 17G27	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 17A31	
3. úsek	Přesun k druhé pozici	0:52
	Vyzvednutí bedny	0:29
	Přesun před regál	0:37
	Uložení beden	0:26
	Načtení kódů	0:12
PNR 17/18	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 17I27	
3. úsek	Přesun k pozici 17I27	0:24
	Vyzvednutí bedny	0:28
pozice 17I27	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 17G23	
2. úsek	Přesun k druhé pozici	0:38
	Vyzvednutí bedny	0:14
	Přesun před regál	0:56
	Uložení beden	0:22
	Načtení kódů	0:11
PNR 17/18	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 17G19	
2. úsek	Přesun k pozici 17G19	0:26
	Načtení kódu	0:07
	Vyzvednutí bedny	0:26
	Přesun před regál	0:42
	Uložení bedny	0:17
	Načtení kódu	0:07

Počáteční pozice	Pracovní úkon	Doba trvání činnosti
PNR 13/14	Uložení 1 bedny - na pozici 13D05	
4. úsek	Načtení kódu	0:05
	Náběr bedny	0:27
	Odvoz bedny	0:27
	Uskladnění bedny	0:18
	Načtení kódu	0:06
pozice 13D05	Vyskladnění 2 beden - z pozic 13B15 a 14B15	
5. úsek	Přesun k pozicím	0:18
	Vyzvednutí bedny	0:42
	Přesun před regál	0:40
	Uložení bedny	0:17
	Načtení kódu	0:11
PNR 13/14	Uložení 1 bedny - na pozici 13E10	
4. úsek	Načtení kódu	0:04
	Náběr bedny	0:17
	Odvoz bedny	0:34
	Uskladnění bedny	0:22
	Načtení kódu	0:07
pozice 13E10	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 13B26	
5. úsek	Přesun k pozici 13B26	0:28
	Vyzvednutí bedny	0:14
	Přesun před regál	0:29
	Uložení bedny	0:11
	Načtení kódu	0:04
PNR 17/18	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 18G23	
2. úsek	Přesun k pozici 18G23	0:26
	Vyzvednutí bedny	0:37

Počáteční pozice	Pracovní úkon	Doba trvání činnosti
pozice 18G23	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 18F23	
2. úsek	Přesun k druhé pozici	0:20
	Vyzvednutí bedny	0:35
	Přesun před regál	0:42
	Uložení beden	0:24
	Načtení kódu	0:14
PNR 13/14	Uložení 1 bedny - na pozici 12G31	
6. úsek	Načtení kódu	0:05
	Náběr bedny	0:11
	Odvoz bedny	0:58
	Uskladnění bedny	0:40
	Načtení kódu	0:08
pozice 12G31	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 13G37/14G37	
6. úsek	Přesun k pozici 13G37	0:10
	Načtení kódu	0:11
	Vyzvednutí bedny	0:47
	Přesun před regál	0:49
	Uložení bedny	0:21
PNR 13/14	Uložení 1 bedny - na pozici 13D37	
6. úsek	Načtení kódu	0:07
	Náběr bedny	0:24
	Odvoz bedny	0:37
	Uskladnění bedny	0:32
	Načtení kódu	0:09

1. úsek	1.	2.	průměr
Náběr bedny	0:11	0:13	0:12
Odvoz	0:16	0:41	0:28
Uskladnění	0:26	0:21	0:23
Načtení kódu	0:13	0:18	0:15

1:19

3. úsek	1.	2.	3.	průměr
Náběr bedny	0:32	0:29	0:28	0:29
Odvoz	0:34	1:29	0:24	0:49
Uskladnění		0:26		0:26
Načtení kódu		0:12		0:12

1:56

5. úsek	1.	2.	průměr
Náběr bedny	0:42	0:14	0:28
Odvoz	0:58	0:57	0:57
Uskladnění	0:17	0:11	0:14
Načtení kódu	0:11	0:04	0:07

1:47

7. úsek	1.	2.	3.	4.	5.	průměr
Náběr bedny	0:24	0:07	0:32	0:06	0:18	0:17
Odvoz	0:30	0:23	0:38	0:25	0:19	0:27
Uskladnění	0:09	0:25	0:07	0:42	0:37	0:24
Načtení kódu	0:14	0:13	0:15	0:15	0:17	0:14

1:23

8. úsek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	průměr
Náběr bedny	0:06	0:12	0:07	0:46	0:16	0:10	0:16
Odvoz	0:14	0:25	0:20	0:34	0:24	0:25	0:23
Uskladnění	0:26	0:10	0:08	0:08	0:16	0:37	0:17
Načtení kódu	0:13	0:12	0:12	0:16	0:13	0:13	0:13

1:10

	1. úsek	2. úsek	3. úsek	4. úsek	5. úsek	6. úsek	7. úsek	8. úsek	9. úsek	Typ činnosti	Průměr
Náběr bedny	0:12	0:25	0:29	0:22	0:28	0:27	0:17	0:16	0:16	VA	0:21
Odvoz	0:28	1:05	0:49	0:30	0:57	0:51	0:27	0:23	0:43	NVA	0:41
Uskladnění	0:23	0:21	0:26	0:20	0:14	0:31	0:24	0:17	0:18	VA	0:21
Načtení kódu	0:15	0:13	0:12	0:11	0:07	0:16	0:14	0:13	0:16	BNVA	0:13

1:38

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha H - Chronometraž vyskladnění od paletových regálů

Formulář pro chronometraž operace														
Operace: Vyskladnění od paletových regálů												Datum: 29.11.2024		
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Typ činnosti	Min	Průměr	Max
	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00		0:08	0:12	0:15
1.	Přesun k bedně	0:11	0:15	0:13	0:15	0:13	0:09	0:08	0:13	0:14	NVA			
	Měrný bod: operátorka přijde k bedně	0:11	0:15	0:13	0:15	0:13	0:09	0:08	0:13	0:14				
2.	Načtení bedny	0:06	0:08	0:08	0:03	0:05	0:09	0:07	0:06	0:09	BNVA	0:03	0:06	0:09
	Měrný bod: bedna je načtena	0:17	0:23	0:21	0:18	0:18	0:18	0:15	0:19	0:23				
3.	Vyzvednutí menší bedničky/sáčku + přesun zpět k bedně	0:12		0:14	0:21	0:35	0:31		0:15		NVA	0:12	0:21	0:35
	Měrný bod: operátorka je zpět u první bedny	0:29		0:35	0:39	0:53	0:49		0:34					
4.	Nabráání požadovaného počtu dílů	0:11	0:12	1:55	0:28	0:16	0:26	0:11	0:08	0:10	VA	0:08	0:26	1:55
	Měrný bod: operátorka má požadované díly	0:40	0:35	2:30	1:07	1:09	1:15	0:26	0:42	0:33				
5.	Načtení kódu + tisk listku	0:05	0:06	0:09	0:08	0:09	0:10	0:11	0:09	0:08	BNVA	0:05	0:08	0:11
	Měrný bod: kód je načten	0:45	0:41	2:39	1:15	1:18	1:25	0:37	0:51	0:41				
6.	Přenesení dílů ke stolu	0:07	0:11	0:14	0:10	0:09	0:15	0:11	0:12	0:09	NVA	0:07	0:10	0:15
	Měrný bod: operátorka je u stolu	0:52	0:52	2:53	1:25	1:27	1:40	0:48	1:03	0:50				
7.	Přendání dílů do sáčku + nalepení štítku	0:10	0:11	0:26	1:04	0:10	0:13	0:12	0:15	0:13	VA	0:10	0:19	1:04
	Měrný bod: díly jsou uloženy v pytlíku	1:02	1:03	3:19	2:29	1:37	1:53	1:00	1:18	1:03				
8.	Přesun k bedně	0:06	0:07	0:12	0:09	0:12	0:05	0:09	0:08	0:07	NVA	0:05	0:08	0:12
	Měrný bod: operátorka stojí u bedny	1:08	1:10	3:31	2:38	1:49	1:58	1:09	1:26	1:10				
9.	Uložení sáčku do bedny	0:03	0:08	0:07	0:09	0:09	0:06	0:06	0:03	0:07	VA	0:03	0:06	0:09
	Měrný bod: díly jsou uloženy v bedně	1:11	1:18	3:38	2:47	1:58	2:04	1:15	1:29	1:17				
10.	Načtení kódu	0:04	0:06	0:06	0:08	0:07	0:03	0:07	0:03	0:06	BNVA	0:03	0:05	0:08
	Měrný bod: kód je načtený	1:15	1:24	3:44	2:55	2:05	2:07	1:22	1:32	1:23				
	Celkový čas operace	1:15	1:24	3:44	2:55	2:05	2:07	1:22	1:32	1:23		1:04	2:05	4:53

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha I - Chronometraž vyskladnění přímo k expedici

Formulář pro chronometraž operace									
Operace: Vyskladnění přímo k expedici		Pracoviště: Centrální sklad				Datum: 29.11.2024			
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	4	Typ činnosti	Min	Průměr	Max
	Měrný bod: operátorka vybere úkol na čtečce	0:00	0:00	0:00	0:00				
1.	Tisk a vyzvednutí průvodky u tiskárny	0:16	0:17	0:19	0:15	BNVA	0:15	0:16	0:19
	Měrný bod: operátorka drží průvodku	0:16	0:17	0:19	0:15				
2.	Přesun zpět ke stolu	0:15	0:19	0:20	0:14	NVA	0:14	0:17	0:20
	Měrný bod: operátorka je u stolu	0:31	0:36	0:39	0:29				
3.	Nalepení štítku na průvodku	0:08	0:04	0:06	0:05	BNVA	0:04	0:05	0:08
	Měrný bod: operátorka nalepila štítek	0:39	0:40	0:45	0:34				
4.	Přesun k bedně	0:12	0:11	0:12	0:14	NVA	0:11	0:12	0:14
	Měrný bod: operátorka je u bedny	0:51	0:51	0:57	0:48				
5.	Výběr požadovaného dílu	0:33	0:17	0:35	0:19	VA	0:17	0:26	0:35
	Měrný bod: operátorka má díly v ruce	1:24	1:08	1:32	1:07				
6.	Přesun zpět ke stolu	0:13	0:04	0:11	0:13	NVA	0:04	0:10	0:13
	Měrný bod: operátorka je u stolu	1:37	1:12	1:43	1:20				
7.	Uložení dílů a průvodky do sáčku	0:20	0:24	0:18	0:10	VA	0:10	0:18	0:24
	Měrný bod: díly jsou v sáčku	1:57	1:36	2:01	1:30				
8.	Načtení štítku	0:07	0:06	0:04	0:08	BNVA	0:04	0:06	0:08
	Měrný bod: štítek je načtený	2:04	1:42	2:05	1:38				
9.	Přesun k bedně vyhrazené pro expedici	0:06	0:09	0:13	0:11	NVA	0:06	0:09	0:13
	Měrný bod: operátorka stojí u bedny	2:10	1:51	2:18	1:49				
10.	Uložení sáčku do bedny	0:02	0:03	0:03	0:04	VA	0:02	0:03	0:04
	Měrný bod: sáček je uložen v bedně	2:12	1:54	2:21	1:53				
11.	Načtení kódu	0:02	0:03	0:02	0:03	BNVA	0:02	0:02	0:03
	Měrný bod: kód je načtený	2:14	1:57	2:23	1:56				
	Celkový čas operace	2:14	1:57	2:23	1:56		1:29	2:07	2:41

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha J - Chronometraže vyskladnění konkrétní zakázky pro montáž

Formulář pro chronometráž operace								
Operace: Vyskladnění z vertikálního zakladače (z liftu)			Pracoviště: Centrální sklad				Datum: 14.02.2025	
Pořadí	Pracovní úkon	A	B	C	D	E	Typ činnosti	
1.	<i>Měrný bod: operátorka si vezme čtečku</i>	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00		
	Načtení kódu + přivolání police	0:25	0:29	0:17	0:31	0:25		BNVA
2.	<i>Měrný bod: police přijede k operátorce</i>	0:25	0:29	0:17	0:31	0:25		
	Hledání dílu	0:26	0:19	0:42	0:53	0:38		NVA
3.	<i>Měrný bod: operátorka najde správný díl</i>	0:51	0:48	0:59	1:24	1:03		
	Výběr požadovaného dílu	0:13	0:26	0:16	0:23	0:24		VA
4.	<i>Měrný bod: operátorka vybrala díl</i>	1:04	1:14	1:15	1:47	1:27		
	Načtení kódu + tisk štítku	0:07	0:18	0:06	0:08	0:07		BNVA
5.	<i>Měrný bod: operátorka vezme štítek</i>	1:11	1:32	1:21	1:55	1:34		
	Přesun ke stolu	0:09	0:14	0:12	0:12	0:11		NVA
6.	<i>Měrný bod: operátorka stojí u stolu</i>	1:20	1:46	1:33	2:07	1:45		
	Uložení dílu do sáčku + nalepení štítku	0:16	0:06	0:18	0:12	0:06		VA
7.	<i>Měrný bod: operátorka nalepila lístek</i>	1:36	1:52	1:51	2:19	1:51		
	Přesun k bedně	0:07	0:03	0:10	0:06	0:06		NVA
8.	<i>Měrný bod: operátorka stojí u bedny</i>	1:43	1:55	2:01	2:25	1:57		
	Uložení dílu do bedny	0:07	0:04	0:06	0:07	0:06		VA
9.	<i>Měrný bod: díl je uložený v bedně</i>	1:50	1:59	2:07	2:32	2:03		
	Načtení kódu	0:07	0:09	0:05	0:05	0:08		BNVA
	<i>Měrný bod: kód je načtený</i>	1:57	2:08	2:12	2:37	2:11		
	<i>Celkový čas operace</i>	1:57	2:08	2:12	2:37	2:11		

Formulář pro chronometráž operace - vyskladnění z paletových regálů			
Počáteční pozice	Pracovní úkon	Doba trvání činnosti	Typ činnosti
PNR 07/08	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 07H29		
	Přesun k pozici 07H29	0:14	NVA
	Vyzvednutí bedny	0:22	VA
	Přesun před regál	0:24	NVA
	Uložení	0:15	VA
	Načtení kódů	0:12	BNVA
PNR 11/12	Vyskladnění 1 bedny - z pozice 11D08		
	Přesun k pozici 07H29	0:22	NVA
	Vyzvednutí bedny	0:35	VA
	Přesun před regál	0:43	NVA
	Uložení	0:23	VA
	Načtení kódů	0:14	BNVA

Formulář pro chronometráž operace					
Operace: Vyskladnění od paletových regálů		Pracoviště: Centrální sklad		Datum: 14.02.2025	
Pořadí	Pracovní úkon	F	G	Typ činnosti	
1.	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00	0:00		
	Přesun k bedně	0:12	0:06	NVA	
2.	Měrný bod: operátorka přijde k bedně	0:12	0:06		
	Načtení bedny	0:08	0:06	BNVA	
3.	Měrný bod: bedna je načtena	0:20	0:12		
	Hledání dílu	0:21	2:18	NVA	
4.	Měrný bod: operátorka našla požadované díly	0:41	2:30		
	Nabrání požadovaného počtu dílů	0:23	0:51	VA	
5.	Měrný bod: operátorka má požadované díly	1:04	3:21		
	Načtení kódu + tisk lístku	0:09	0:11	BNVA	
6.	Měrný bod: kód je načten	1:13	3:32		
	Přenesení dílů ke stolu	0:14	0:17	NVA	
7.	Měrný bod: operátorka je u stolu	1:27	3:49		
	Přendání dílů do sáčku + nalepení štítku	0:06	0:11	VA	
8.	Měrný bod: díly jsou uloženy v pytlíku	1:33	4:00		
	Přesun k bedně	0:07	0:09	NVA	
9.	Měrný bod: operátorka stojí u bedny	1:40	4:09		
	Uložení sáčku do bedny	0:03	0:09	VA	
10.	Měrný bod: díly jsou uloženy v bedně	1:43	4:18		
	Načtení kódu	0:07	0:10	BNVA	
	Měrný bod: kód je načtený	1:50	4:28		
	Celkový čas operace	1:50	4:28		

Formulář pro chronometráž operace					
Operace: Přesun zakázky k montáži		Pracoviště: Centrální sklad		Datum: 14.02.2025	
Pořadí	Pracovní úkon	1	Typ činnosti		
1.	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00			
	Vyzvednutí plastové bedničky a přesun k bedně	0:25	NVA		
2.	Měrný bod: operátorka přijde k bedně	0:25			
	Přeložení komponentů (sáčků) do bedničky	0:23	VA		
3.	Měrný bod: sáčky jsou v bedničce	0:48			
	Načtení kódu + tisk průvodky a paletového lístku	0:06	BNVA		
4.	Měrný bod: kód je načtený	0:54			
	Přesun k počítači	0:20	NVA		
5.	Měrný bod: operátorka je u počítače	1:14			
	Vyzvednutí vytištěných papírů a jejich uložení do bedničky	0:07	VA		
6.	Měrný bod: papíry jsou v bedničce	1:21			
	Přesun k regálu	0:08	NVA		
7.	Měrný bod: operátorka je u regálu	1:29			
	Uložení bedničky do regálu	0:05	VA		
8.	Měrný bod: bednička je v regálu	1:34			
	Načtení kódu	0:05	BNVA		
	Měrný bod: kód je načtený	1:39			
	Celkový čas operace	1:39			

Zdroj: vlastní zpracování

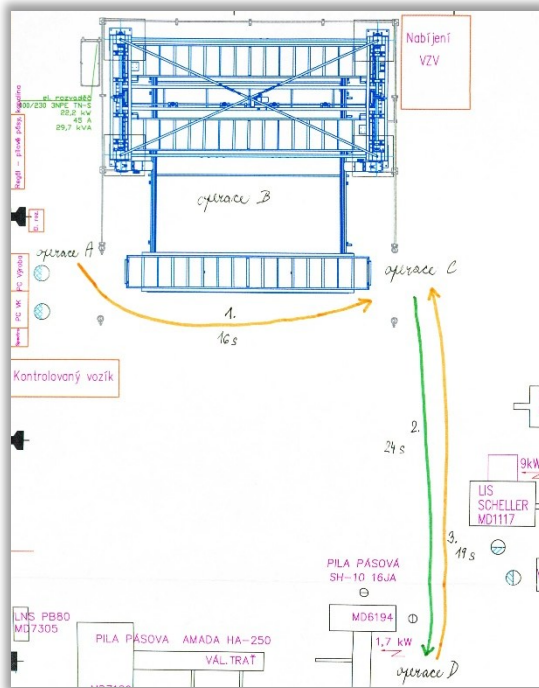
Příloha K - Chronometráž zaskladnění z montáže a analýza vyskladnění zakázky

Formulář pro chronometráž operace									
Operace: Zaskladnění z montáže				Pracoviště: Expediční sklad				Datum: 14.03.2025	
Pořadí	Pracovní úkon	1	2	3	Typ činnosti		Min	Průměr	Max
1.	Měrný bod: operátorka si vezme čtečku	0:00	0:00	0:00					
	Načtení kódu	0:23	0:07	0:05		BNVA	0:05	0:11	0:23
2.	Měrný bod: kód je načtený	0:23	0:07	0:05					
	Přepočítání dílů	0:18	0:03	0:03		VA	0:03	0:08	0:18
3.	Měrný bod: díly jsou přepočítané	0:41	0:10	0:08					
	Potvrzení a změna umístění	0:27	0:05	0:06		BNVA	0:05	0:12	0:27
4.	Měrný bod: na čtečce je zvoleno jiné umístění	1:08	0:15	0:14					
	Přesun k VNA		0:09	0:11		NVA	0:09	0:10	0:11
5.	Měrný bod: operátorka je u VNA		0:24	0:25					
	Náběr prázdné bedny		0:13	0:11		VA	0:11	0:12	0:13
6.	Měrný bod: bedna je na vidlicích VNA		0:37	0:36					
	Odvoz bedny		0:14	0:17		NVA	0:14	0:15	0:17
7.	Měrný bod: operátorka je u místa uložení		0:51	0:53					
	Umístění bedny		0:07	0:18		VA	0:07	0:12	0:18
8.	Měrný bod: bedna je na správné pozici		0:58	1:11					
	Přesun k potřebné bedně		0:11	0:13		NVA	0:11	0:12	0:13
9.	Měrný bod: operátorka je u požadované pozice		1:09	1:24					
	Náběr bedny		0:09	0:10		VA	0:09	0:09	0:10
10.	Měrný bod: bedna je na vidlicích		1:18	1:34					
	Načtení kódu		0:06	0:08		BNVA	0:06	0:07	0:08
11.	Měrný bod: kód je načtený		1:24	1:42					
	Odvoz bedny před regál		0:18	0:21		NVA	0:18	0:19	0:21
12.	Měrný bod: operátorka je na začátku regálu		1:42	2:03					
	Uložení bedny před regál		0:12	0:16		VA	0:12	0:14	0:16
13.	Měrný bod: bedna je před regálem		1:54	2:19					
	Přenos bedničky do regálu/k bedně	0:19	0:06	0:06		NVA	0:06	0:10	0:19
14.	Měrný bod: operátorka je zpět u bedny	1:27	2:00	2:25					
	Uskladnění bedničky do regálu/bedny	0:16	0:14	0:09		VA	0:09	0:13	0:16
15.	Měrný bod: bednička je v bedně	1:43	2:14	2:34					
	Načtení kódu a uvedení pozice uložení na skladovou kartu	0:24	0:18	0:11		BNVA	0:11	0:17	0:24
	Měrný bod: na skladové kartě je uvedena pozice uložení	2:07	2:32	2:45					
	Celkový čas operace	2:07	2:32	2:45			2:16	3:05	4:14

Analýza operace							
Operace: Kompletace zakázky			Pracoviště: Expediční sklad			Datum: 14.03.2025	
Typ činnosti	1	2	3		Min	Průměr	Max
BNVA	3:13	3:00	2:45		2:45	2:59	3:13
VA	7:15	11:39	9:49		7:15	9:34	11:39
NVA - hledání	4:18	8:28	3:02		3:02	5:16	8:28
NVA - chůze	8:23	8:14	5:08		5:08	7:15	8:23
Celkový čas operace	23:09	31:21	20:44		18:10	25:05	31:43

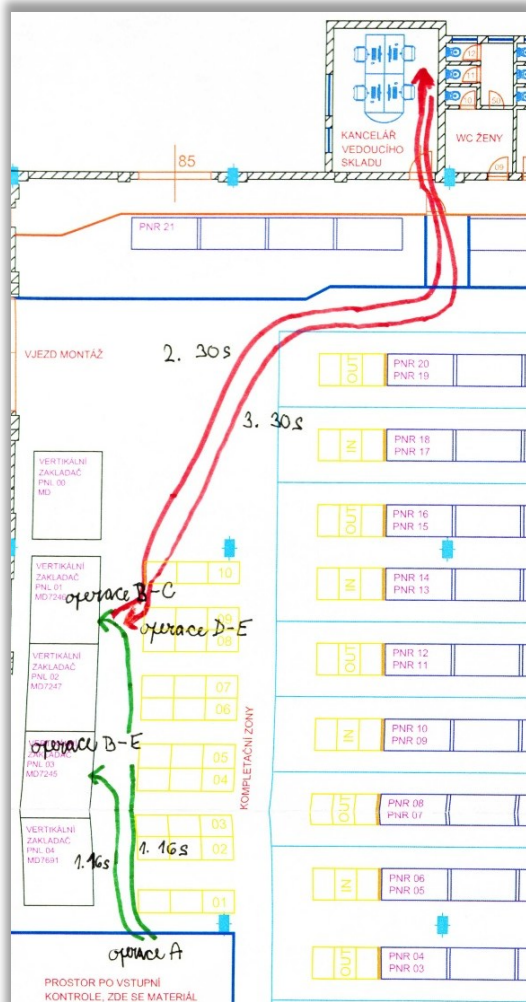
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha L - Špagetové diagramy



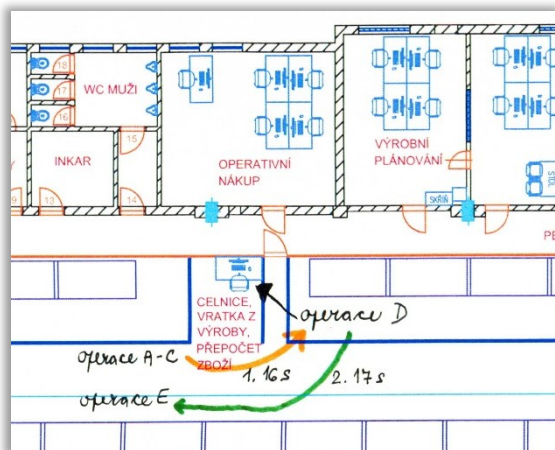
Hutní sklad – vyskladnění

- operace A: výběr dílu ze systému
- operace B: vyskladnění ze zakladače
- operace C: hledání dílu + výběr dílu
- operace D: řezání



Centrální sklad – zaskladnění do vertikálního zakladače

1. situace – pouze levá zelená čára
 - operace A: načtení kódu + přepočítání dílů
 - operace B: načtení kódu + přivolání police
 - operace C: hledání místa
 - operace D: uskladnění dílů
 - operace E: načtení kódu
2. situace – pravá zelená čára + červené čáry
= opakovaný problém s volnou kapacitou



Centrální sklad – příjem z obrobny

operace A: načtení kódu + vyprázdnění bedny

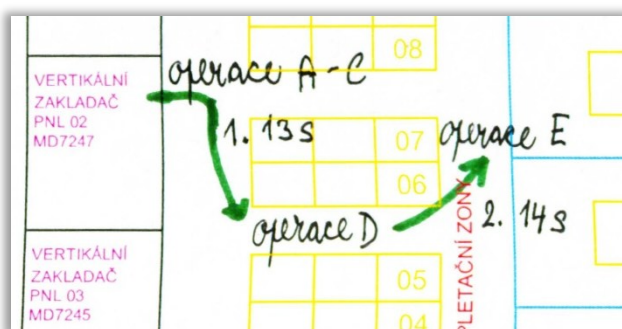
operace B: spočítání kusů + načtení + příjem

operace C: kontrola sériových čísel

operace D: uvedení počtu kusů a sériových čísel

operace E: přeskladnění – načtení kódu

Centrální sklad – vyskladnění z vertikálního zakladače



operace A: načtení kódu + přivolání police

operace B: hledání dílu + výběr dílu

operace C: načtení kódu

operace D: uložení dílu do sáčku

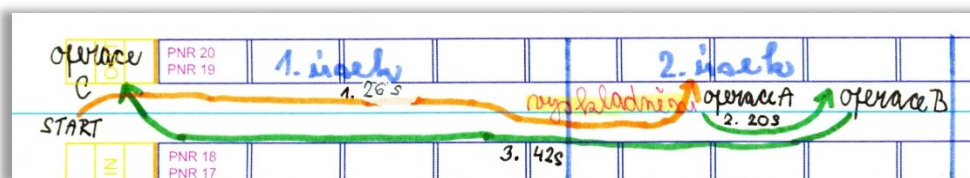
Centrální sklad – vyskladnění z paletových regálů

START: počáteční pozice skladnice

operace A: vyzvednutí bedny

operace B: vyzvednutí 2. bedny

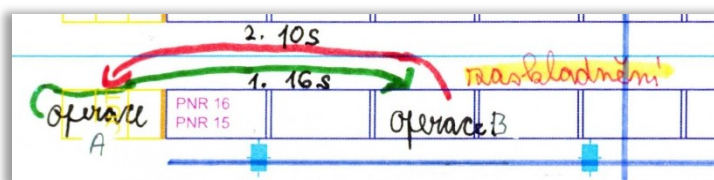
operace C: uložení beden před regál



Centrální sklad – zaskladnění do paletových regálů

operace A: náběh bedny

operace B: uložení bedny



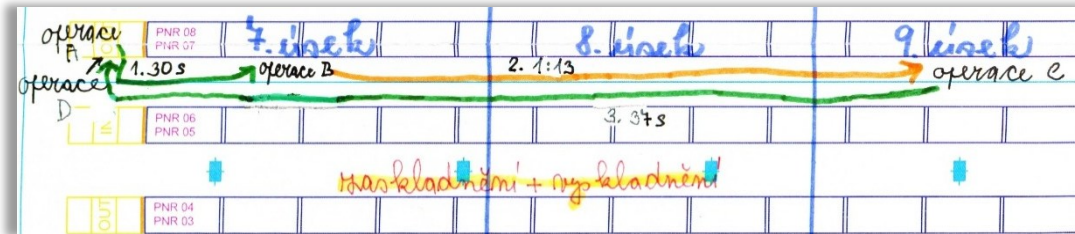
Centrální sklad – zaskladnění + vyskladnění z paletových regálů

operace A: náběr bedny

operace B: uložení bedny

operace C: vyzvednutí bedny

operace D: uložení bedny před regál



Centrální sklad – vyskladnění z beden

START: počáteční pozice skladnice

operace A: načtení bedny

operace B: vyzvednutí bedničky

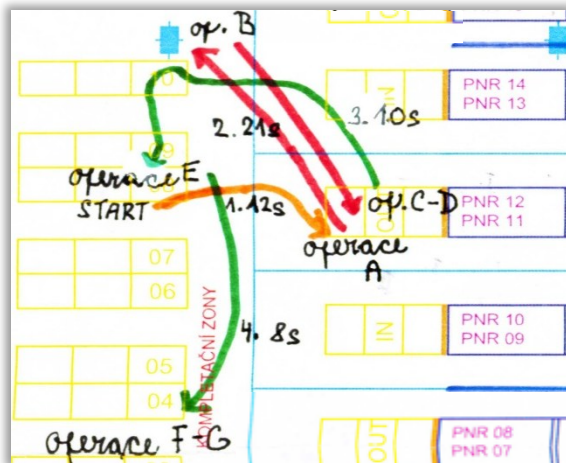
operace C: nabrání požadovaného počtu dílu

operace D: načtení kódu + tisk štítku

operace E: přendání dílů do sáčku

operace F: uložení sáčku do bedny

operace G: načtení kódu



Centrální sklad – vyskladnění přímo k expedici

operace A: tisk a vyzvednutí průvodky

operace B: nalepení štítku na průvodku

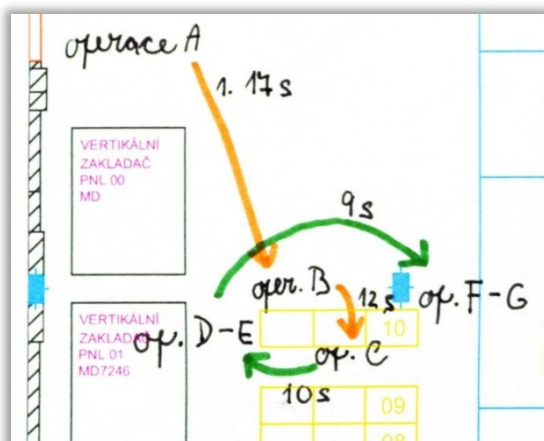
operace C: výběr požadovaného dílu

operace D: uložení dílu a průvodky do sáčku

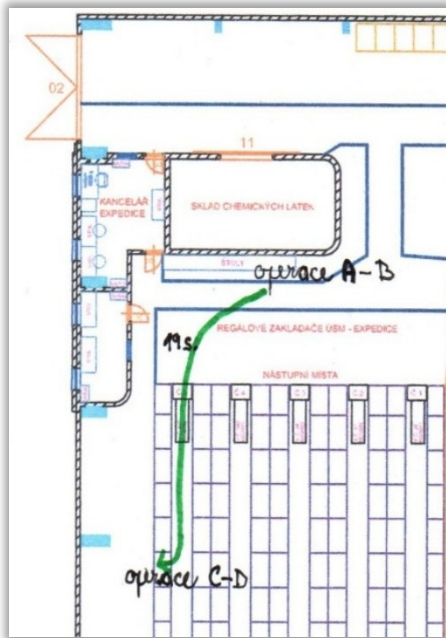
operace E: načtení štítku

operace F: uložení sáčku do bedny

operace G: načtení kódu



Expediční sklad - zaskladnění výrobků z montáže



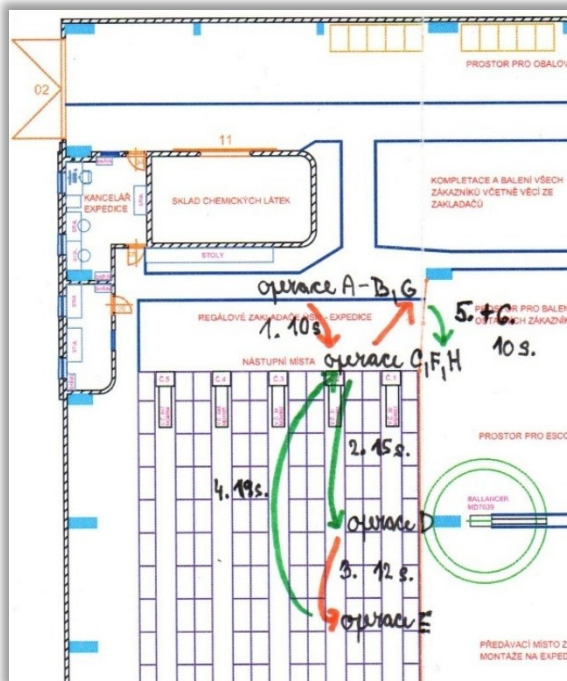
operace A: načtení kódu + přepoččet výrobků

operace B: potvrzení + změna umístění

operace C: uložení bedny do regálu

operace D: načtení kódu a uvedení místa uložení na skladovou kartu

Expediční sklad - zaskladnění výrobků z montáže – pomocí VNA



operace A: načtení kódu + přepoččet výrobků

operace B: potvrzení + změna umístění

operace C: náběr bedny

operace D: uložení bedny

operace E: vyzvednutí bedny

operace F: uložení bedny před regál

operace G: vyzvednutí bedničky s výrobky

operace H: uložení bedničky do bedny, načtení kódu a uvedení místa uložení na skladovou kartu

Zdroj: vlastní zpracování