

Návrh na zřízení nového skladu ve výrobním podniku

Žaneta Urbaníková

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Žaneta Urbaníková
Osobní číslo:	L20527
Studijní program:	B1041P040003 Aplikovaná logistika
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Návrh na zřízení nového skladu ve výrobním podniku

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši vztahující se k tématu bakalářské práce.
2. Proveďte analýzu současného stavu původního skladu.
3. Navrhněte nové skladové uspořádání a porovnejte se stavem původním.

Forma zpracování bakalářské práce: **tisková/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. DUPAČ, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 2018. ISBN 978-80-89-710-44-7.
2. JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podniku*. První vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
3. DUDOVÁ, Alena. *Logistika: Základy logistiky*. Druhé vydání. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Romana Heinzová, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradšti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2025.

Jméno a příjmení studenta: Žaneta Urbaniková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce se zabývá návrhem nového skladu ve výrobním podniku. V teoretické části práce jsou vymezeny základní pojmy související s předmětem bakalářské práce. Zahrnuje základní terminologii z oblasti logistiky, skladu a zásob. Analyticko-empirická část se zabývá kritérii, která byla definována na začátku projektu. Dále bude řešena metodika, která byla zvolena na základě řešení problematiky projektu s využitím znalostí z průběhu studia. Po použití aplikované metodiky bude definován finální projekt včetně manipulační techniky pro dosažení konečného cíle projektu nového skladového prostoru s maximálním využitím a navýšením skladové kapacity.

Klíčová slova:

Logistika, skladování, zásoby, metody, materiálový tok,

ABSTRACT

The work deals with the design of a new warehouse in a manufacturing company. In the theoretical part of the thesis, the basic concepts related to the subject of the bachelor's thesis are defined. Includes basic terminology from the field of logistics, warehouse and inventory. The analytical-empirical part deals with the criteria that were defined at the beginning of the project. Furthermore, the methodology that was chosen on the basis of solving the project's problems with the use of knowledge from the course of study will be dealt with. After using the applied methodology, the final project will be defined, including the handling technique to achieve the final goal of the new warehouse space project with maximum utilization and increase of warehouse capacity.

Keywords:

Logistics, storage, inventory, methods, material flow,

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Romaně Heinzové, Ph.D. za odborné rady a cenné připomínky, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji manažerovi logistiky Ing. Liboru Helovi a vedoucímu skladu Tomáši Nevrlkovi ze společnosti NTS Prometal Machining s.r.o. za poskytnutou podporu při získávání informací a za ochotu při vytváření bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 LOGISTIKA A VYMEZENÍ POJMŮ	11
1.1 LOGISTIKA.....	11
1.1.1 Členění logistiky.....	12
1.1.2 Logistické činnosti.....	13
1.1.3 Organizační struktura	13
1.1.4 Typy organizačních struktur	14
2 SKLADOVÁNÍ.....	15
2.1 FUNKCE SKLADOVÁNÍ.....	16
2.1.1 Skladové operace.....	16
2.1.2 Cross- docking.....	17
2.2 OUTSOURCING.....	18
2.3 TYPY SKLADU	18
2.4 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ SKLADU	19
2.5 MOŽNOSTI SKLADOVÁNÍ.....	19
2.6 VYBAVENÍ SKLADU A MANIPULAČNÍ TECHNIKA	19
2.6.1 Vysokozdvížné vozíky	19
2.6.2 Paletové regály.....	20
2.6.3 Volba šířky uličky	20
2.7 VÝHODY A NEVÝHODY SKLADU	21
2.7.1 Výhody skladu.....	21
2.7.2 Nevýhody skladu.....	21
3 ZÁSoby	22
3.1 FUNKCE ZÁSOb	23
3.2 DĚLENÍ ZÁSOb.....	23
3.3 ŘÍZENÍ ZÁSOb	25
3.5 ZÁKLADNÍ MODELy ŘÍZENÍ ZÁSOb	26
4 METODY PRO NAVRHOVÁNÍ SKLADU	27
4.1 BRAINSTORMING.....	27
4.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE.....	28
4.3 SPAGHETTI DIAGRAM.....	29
5 SHRNUtÍ TEORETICKÉ ČÁStI	30
II PRAKTICKÁ ČÁSt.....	31
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	32
6.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI	32

6.2	ZAMĚSTNANCI SPOLEČNOSTI.....	32
6.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	33
7.1	SOUČASNÝ SKLAD.....	34
7.2	REGÁLOVÉ USPOŘÁDÁNÍ	34
7.3	PRACOVNÍ MÍSTĚ SKLADU.....	35
7.4	ROZDĚLENÍ SKLADU DLE SPECIFIKACE ZBOŽÍ	37
7.5	DRUHY MATERIÁLU V SOUČASNÉM SKLADU	37
8	ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU V SOUČASNÉM SKLADU.....	38
8.1	MATERIÁLOVÝ TOK	38
8.2	POPIS PRACOVNÍ NÁPLNĚ DANÝCH PRACOVNÍCH MÍST	39
9	KRITÉRIA NÁVRHU NOVÉHO SKLADU	40
9.1	LIMITY PRÁCE	40
9.2	STANOVENÍ KRITÉRIÍ – PORADA	40
9.3	STANOVENÉ KRITÉRIÍ – VÝSTUP	40
10	METODOLOGIE NÁVRHU NOVÉHO SKLADU	42
10.1	BRAINSTORMING.....	42
10.2	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE.....	43
10.3	SPAGHETTI DIAGRAM.....	46
11	NÁVRH NOVÉHO SKLADOVÉHO PROSTORU	49
11.2	NOVÝ MATERIÁLOVÝ TOK	54
12	FINANČNÍ RÁMEC.....	55
	ZÁVĚR	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ	63
	SEZNAM TABULEK.....	64

ÚVOD

Sklad je nedílnou součástí každého výrobního, průmyslového, obchodního nebo zemědělského podniku. Hraje velmi důležitou roli při uchovávání zboží, hotových výrobků, nebo rozpracované výroby, které jsou výstupem podniku. Sklad by měl být navrhnout dle specifikace, metodiky a objemu výroby, kterou se podnik zabývá.

Bakalářská práce se zabývá návrhem nového skladového prostoru ve výrobním podniku NTS Prometal Machining s.r.o. Tato firma je dceřinou společností holandské průmyslové skupiny, která se zabývá výrobou a dodáváním komponentů, modulů a částmi strojů pro světové výrobce přístrojů a technologických zařízení.

Cílem práce je navrhnout sklad na základě předem vytyčených kritérií, která jsou definována od vedení podniku a na základě použité metodiky, která byla zvolena dle záměru práce.

Téma návrh nového skladu ve výrobním podniku jsem po konzultaci s manažerem logistiky ve společnosti zvolila na základě budoucí výstavby nové výrobní haly. Díky hale se zvětší objem výroby, a tak bude potřeba navrhnout kompletně nový sklad v jiné části firmy.

Současný sklad se nachází v centru firmy, kde není možnost prostor uzavřít z důvodu přesunu výrobků z pracoviště na pracoviště. Součástí skladu jsou oddělení příjmu, kontrola kvality, pilka, kooperace a expedice. Obsahuje veškeré druhy zboží, výrobků, rozpracovaných výrobků, obalových materiálů, palet a nadrozměrných palet.

V současné skladu se vyskytuje problém s kapacitou a s uzavřeností skladu. Tyto faktory budou řešeny v bakalářské práci s návrhem k získání konečného výsledku práce. Dále se vyskytuje řada problémů, které jsou spojeny se skladováním, evidencí a vyskladňování položek, které budou řešeny v diplomové práci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA A VYMEZENÍ POJMŮ

1.1 Logistika

Pojem logistika, se obvykle charakterizuje jako proces plánování, realizování, kontrolování výkonného a efektivního toku, se skladováním materiálů, polotovarů, hotových výrobků a zboží nebo službami, se kterými jsou spojeny informace ze vzniku, až po konečné uspokojení požadavků konečného zákazníka (Lenort, 2012).

Logistika se zabývá činnostmi, jako je zásobování, výroba a přeprava. Popisuje materiálový tok od prvních surovin ke zpracovávanému materiálu ve formě produktu dodávaného konečnému spotřebiteli (Oudová, 2016).

Logistika se dle definice „7 S“ zabývá doručováním správným výrobkem, ve správném množství, čase, jakosti, místě, za správné náklady správnému zákazníkovi. Nákupní, zásobovací, výrobní a distribuční logistika jsou ústředními tématy obchodní logistiky (Lenort, 2012).

Pro naplnění potřeb koncového zákazníka ve správné kvalitě, včas a v požadovaném množství na požadované místo je důležité provádět určitý komplex činností, který se v logistice nazývá logistický řetězec (Gros, 2016).

Logistický systém je definován jako soubor organizací a vztahů mezi nimi, jejichž prvky se podílejí na plánování a realizaci sledu činností definovaných v logistickém řetězci. Dodavatelský systém je účelný soubor organizací a vazeb mezi nimi, které se podílejí na plánování a provádění souboru činností definovaných v dodavatelském řetězci (Gros, 2016).

Logistický řetězec lze charakterizovat jako výsledek integrované logistické myšlenky. Jde přímo od dodavatelských řetězců, které jsou definovány jako výsledek integrace obchodních procesů. Od prvního dodavatele až po koncového zákazníka, poskytuje hodnotné produkty, služby a informace (Viestová, 2006).

Z pohledu výrobce je logistika plánování, synchronizace, řízení, implementace a řízení systému vnitřního a vnějšího materiálového toku, jehož cílem je zajistit optimální tok výrobního procesu (Dupal, 2018).

1.1.1 Členění logistiky

Podle různých pohledů lze logistiku rozdělit na jednotlivé typy. Podle úrovně problému se logistika dělí na mikro logistiku, makro logistiku a meta logistiku. Na úrovni podnikové logistiky funguje mikro logistika, která se zaměřuje na aplikaci technických, informačních a technických metod rozhodování při řízení toků služeb a zboží v rámci určitého druhu podnikání. Pokud to souvisí i s Meta logistikou, pak se počítá s externím propojením firmy, v tomto případě je logistika firmy chápána jako ucelená systémová disciplína (Lukoszová, 2004).

Makro logistika se zabývá aspekty logistiky z pohledu národního hospodářství, regionů, ale i vyšších regionálních celků. Platí zde pravidla vysoké redundance a nahlížení na makroekonomické aspekty. Co se týče logistiky, hlavní pozornost je v tomto případě věnována otázkám mezinárodní a globální integrace výrobních kapacit, mezinárodní dopravy, spojení, cel, vnitrostátní či mezinárodní dopravy a dopadů na životní prostředí (Lukoszová, 2004).

V oblasti dodavatelskou – odběratelských vztahů působí meta logistika, to znamená že řeší problematiku podniku, tedy přesahující právní rámec podniku. Sféra, kterou se zabývá meta logistika jsou dodavatelé surovin, distributoři, zákazníci, činnosti dopravy, mezisklady a kooperace logistických podniků v rámci trvale logistických nebo dočasně vytvořených podniků (Lukoszová, 2004).

V případě, že podnik je určen jako systém složený z jednotlivých subsystémů, členíme logistiku na distribuční, průmyslovou, obchodní, marketingovou, skladovou, dopravní a nákupní tedy zásobovací logistiku (Lukoszová, 2004).

1.1.2 Logistické činnosti

Logistické systémy obsahují logistické činnosti, které tvoří výkonnou nebo operační část logistiky. Činnost je vykonávání určitého fungování mechanismu, práce, aktivit nebo chodu (Lambert, Stock, Ellram, 2000).

V každé společnosti mohou být logistické funkce výrazně odlišné, protože závisí na organizační struktuře společnosti, výrobních aktivitách společnosti, odlišném prostředí, a nakonec i na odlišné vizi managementu (Štůsek, 2007).

Hlavní logistické funkce, které jsou součástí každého logistického procesu, jsou v oblastech zásob, objednávkového cyklu, výroby, distribuce, standardů zákaznických služeb a přepravy (Štůsek, 2007).

V případě potřeby jsou v příslušné společnosti vykonávány podpůrné činnosti. V některých společnostech má tato činnost klíčový význam, v jiných nemusí být zastoupena vůbec (Jurová, 2016).

Mezi hlavní funkce logistiky navíc patří činnosti, které podporují hladký pohyb produktů z místa původu do místa spotřeby. Mezi tyto funkce patří například zákaznický servis, nákup, zpracování objednávek, expedice a zpracování, zpětná logistika, balení, údržba a podpora dílů a zpracování vrácení. Přestože některé z uvedených činností nespadají do působnosti oddělení logistiky, mají významný vliv na jeho činnost (Jurová, 2016).

1.1.3 Organizační struktura

Organizační struktura se charakterizuje jako "*odpovídající formální strukturu organizačních jednotek formálně organizovaného podniku*" (Synek a Kislíngrová, 2015).

Týká se vztahů jednotlivých úkolů v určité organizační jednotce, vztahů jednotlivců a jednotek v celé organizaci. Organizační struktura zahrnuje také vztahy mezi nadřízenými a podřízenými a jejich pravomocemi. Zabývá tématem odpovědnosti. Organizační struktura je obvykle definována v podnikových směrnících, které také jasně definují vztahy nadřízený, podřízený, kompetence a odpovědnosti jednotlivých zaměstnanců. Rozřazování těchto vazeb a vztahů je důležité pro rozhodování nadřízených pro schvalování a řízení zaměstnanců (Synek a Kislíngrová, 2015).

1.1.4 Typy organizačních struktur

Organizační struktura ve firmách ve většině případů vyplývá z využití rozhodovací pravomoci mezi jednotlivými organizačními jednotkami. Podle tohoto pohledu se dělí organizační struktury na dva hlavní typy – liniové a štábní. Na pomezí těchto dvou obchodních organizací však existují i kombinované struktury a mnoho dalších forem (businessinfo.cz, 2020).

Pyramidální povaha organizačních struktur se objevila během dlouhého vývojového procesu. Jeho obsah však vždy ovlivňovaly zvláštní ekonomické, technologické a sociální podmínky prostředí. V dnešní době se hovoří o tom, že možnosti hierarchických organizačních struktur se již nevyužívají, díky nezastavitelnému vývoji. Klasifikace organizačních struktur stále není jednotná. Evoluční vývoj organizací vytváří hierarchické, hybridní organizační struktury, které je obtížné popsat, natož charakterizovat a rozdělit (businessinfo.cz, 2020).



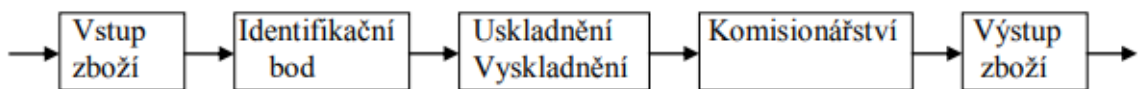
Obrázek 1: Liniová struktura (Businessinfo.cz, 2020).

2 SKLADOVÁNÍ

Logistický řetězec lze charakterizovat jako výsledek integrované logistické myšlenky. Jde přímo od dodavatelských řetězců, které jsou definovány přímo jako výsledek integrace obchodních procesů ke konečnému zákazníkovi tedy k prvnímu dodavateli, který poskytuje hodnotné produkty, služby a informace (Viestová, 2006).

Nejuniverzálnější typy skladování se nacházejí v dodavatelských řetězcích. Mezi hlavní typy skladů se řadí sklady výrobců, distributorů, prodejen. Některé typy skladů lze vést i u koncového uživatele. Sklady v minulosti fungovaly jako sklady, kde se skladovaly polotovary a výrobky vyrobené podle plánu výroby. Jednalo se o tzv. princip řízeného tlaku, kdy se přebytečná produkce většinou skladovala (Gross, 2016).

Sklady mohou podporovat výrobní činnost, pokud se jedná o výrobní sklady. Případně mohou zajistit stálý přísun obyvatel, pokud jde o komerční skladování zboží (Sixta, Mačát, 2005).



Obrázek 2: Komplexní systém skladovacích systémů (Sixta, Mačát, 2005).

2.1 Funkce skladování

Funkce skladování zabezpečuje uskladnění výrobků, materiálů rozpracovaných výrobků a dalších materiálů, a to od místa jejich vzniku, až do místa finální spotřeby. Sklad je vnímán jako dočasné umístění materiálu, pro umístění zásob v dodavatelském řetězci (Richards, 2014).

Všeobecně plní skladování tři základní funkce a to přesun, uskladnění a přenos informací u zboží, materiálu a polotovarů. V posledních letech se zvyšuje však pozornost na funkci přesunu, protože se podniky zaměřují za zlepšování obratu zásob a zrychlování objednávání produktů z výroby, ke konečné expedici nebo dodání (Dupal', 2018).

2.1.1 Skladové operace

Mezi základní klíčové operace patří:

- Příjem a kontrola zboží,
- uskladnění zboží,
- příjem objednávky od odběratele,
- vychystání zboží a jeho následná expedice (Oudová, 2016).

Příjem a kontrola výrobků zahrnuje fyzickou vykládku a vybalení zboží, výrobků, materiálů nebo nedokončených výrobků z dopravních prostředků. Následně se aktualizuje skladový seznam, zkontroluje se stav výrobků a fyzický počet výrobků. Následně se kontroluje stav produktů a překontrolování fyzického počtu položek s počtem na dodacím listu (Dupal', 2018).

Transfer nebo uskladnění zboží, výrobků, materiálů nebo polotovarů zahrnuje přemístění zboží do skladu a následné uskladnění či přemístění výrobků do speciálních služeb – spojení nebo přemístění výrobků na výstupní výdejní místo. Hlavním produktovým byznysem je plnění objednávek, kde jsou produkty seskupovány v rámci sortimentu a množství podle potřeb zákazníka (Dupal', 2018).

Skladové systémy se dělí do čtyř skupin:

- Statická část – Skladovací plochy, samotné nádrže, sila,
- dynamická část – výtahy, dopravníky,
- informační subsystémy – Evidence skladových položek včetně jejich pohybu,
- pracovníci – Vedoucí pracovníci, skladníci, manipulanti (Gross, 2016).

2.1.2 Cross- docking

Cross-dockingová centra fungují především jako sklady pro okamžitý pohyb produktů. Produkty jsou hromadně přiváženy do center, ihned distribuovány a následně kombinovány s požadovaným množstvím dalších produktů dle potřeb zákazníka. Produkty se v zásadě neskladují v crossdockingových centrech, ale platí následující pravidla:

- Při příjmu produktů na sklad, (dle lokace zákazníka) je místo umístění předem oznámeno,
- zákazníci jsou připraveni okamžitě přijímat produkty,
- denní dávky jsou odesílány na méně než 200 míst,
- více než 70 % výrobků lze přepravovat pásy,
- produkty schválené společností jsou již označeny,
- společnosti dostávají velké množství samostatných produktů,
- maximální kapacita distribučních center byla využita na maximum,
- některé produkty již mají cenovky (Dupal, 2018).

Poslední operací související se skladovou operací je expedice. Expedicí se rozumí dodání produktů a spočívá v zabalení a fyzickém předání balíků dokončených dle objednávek zákazníka na dopravní prostředek a dále v inventarizaci a kontrole zaslaných produktů podle objednávek. Součástí expedice může být i třídění a balení produktů pro vybraného zákazníka (Dupal, 2018).

2.2 Outsourcing

Hlavním účelem outsourcingu je lepší výkon a ekonomika firmy. Zaměřuje se na klíčovou oblast podnikání, uvolňování administrativní kapacity, snížení nákladů, snížení složitosti procesů (Popesko, 2009).

Outsourcing je smluvní vztah s externí společností. Na základě smlouvy uzavřené s externí firmou se jedná o marginalizovanou (interní) činnost a zároveň odpovědnost za tuto činnost, která není hlavním předmět podnikání společnosti. O tom, které vlastnosti jsou ekonomicky přínosné a které nepříznivé (časově náročné, ekonomicky škodlivé), rozhoduje firma (Pernica, 2005).

Outsourcing sebou nese rizika, kterými může být zdání závislosti na dodavateli, riziko úniku informací nebo riziko pohybu kolem zahraničních obchodních stránek (Macurová, 2011).

2.3 Typy skladu

V případě, že není materiál umístěn ihned do výroby, pak je potřeba dle povahy materiálu uzpůsobit skladování a manipulační prostředky (Oudová, 2013).

Typy skladů se odvíjejí od surovin, které se v něm plánují (Oudová, 2013).

Do čtyř základních skupin dělíme suroviny:

- „*Materiál plynné povahy – v nádržích či tlakových lahvích.*
- *Kapaliny – v lahvích, sudech či nádržích.*
- *Sypký materiál – v pytlích a sáčcích.*
- *Kusový materiál hmotné povahy – je tak například uložen na paletách nebo v bednách.“ (Oudová, 2013).*

Z uvedeného členění je zřejmé, že každý typ materiálu potřebuje jiný druh skladování, různý rozměr plochy pro skladování nebo také podmínky pro skladování (Oudová, 2013).

Některé typy materiálu se mohou skladovat na volných částech skladu, jiné však potřebují podzemní zásobníky nebo zvláštní bezpečnostní opatření pro uskladnění (Gross, 2016).

2.4 Základní členění skladu

Hlavní divizí skladu jsou „*vstupní sklady, mezisklady a odbytové sklady*“.

- „*Vstupní sklady – jsou určeny ke sledování vstupních zásob materiálu,*
- *mezisklady – jsou určeny ke sdružování vstupních zásob materiálu,*
- *odbytové sklady – jsou určeny k vyrovnávání časové disproporce mezi výrobou a odbytem*“ (Oudová, 2013).

2.5 Možnosti skladování

Různými způsoby je možné provádět skladování:

- stohové skladování – materiál se skladuje ve více řadách tedy v regálech
- volné skladování – materiál je skladován na zemi, v uzavřeném prostoru nebo na skládce,
- regálové skladování – materiál je skladován v regálech (Dušátko, 2012)

Dalšími možnostmi skladování jsou:

- výškové skladování – více než 4 m zásobníku nebo více než 10 m úložného prostoru,
- řadové skladování – volné úložiště s jednou nebo dvěma řádky,
- blokové skladování – úložiště ve více řadách přístupné pouze zvenčí bloku (Dušátko, 2012)

2.6 Vybavení skladu a manipulační technika

Do vybavení skladu se zařazují vysokozdvížené vozíky, paletové regály.

2.6.1 Vysokozdvížené vozíky

Vysokozdvížený vozík je základem většiny obchodů a skladů. K dispozici je mnoho různých typů vozíků, jejichž výběr nesouvisí pouze s nosností a výškou zdvihu. Ve většině skladů s rozsáhlými provozy může být výběr jednodušší, protože specializované vybavení je snadněji dostupné, například mohou být využity vysokoúrovňové vidlice, prodloužené vidlice nebo úzké uličky. Pro provozy malého rozsahu však může být jedinou možností multifunkční zařízení, konkrétně ruční nebo pokročilé vysokozdvížené vozíky. Je možností si vybrat mezi

naftou, LPG nebo elektřinou. Nafta a plyn vyžadují spalovací motor, a proto produkují kouř – naftový viditelný kouř a plyn neviditelný páchnoucí kouř. V obou případech je nutné zajistit palivové nádrže v blízkosti firmy, tato paliva jsou vhodnější pro venkovní použití, pro vnitřní použití by měla být místnost dobře větraná (Emmett, 2008).

2.6.2 Paletové regály

Konvenční paletové regály jsou nejuniverzálnějším systémem, který umožňuje přímý a snadný přístup ke všem základnám. Jsou optimálním řešením pro sklady s paletizovanými produkty a různými typy skladových jednotek. Rozměry pracovní chodby mezi regály a výška regálů závisí na technických vlastnostech vysokozdvížných vozíků nebo zvedacích zařízení, velikosti podstav a výšce samotného skladu. Hlavní výhodou těchto regálů je kompletní skladové hospodářství, kde každý sklad má jednu základnu. V případě potřeby uskladnění většího množství palet je možné osadit dvojité hluboké police, které umožňují uložení dvou palet za sebou na obou stranách uličky (Mecalux.cz, 2023).

2.6.3 Volba šířky uličky

Vysokozdvížné vozíky jsou omezeny šířkou uliček, ve kterých mohou pohybovat. Minimální šířky chodeb jsou 1 000 mm x 1 200 mm. Manipulace s paletami různých velikostí vyžaduje správné nastavení. Největší problém související s rozměry podstav nastává při současném použití palety různých velikostí, například 1200 mm x 800 mm. Jednou z často využívaných možností je nastavení šířky chodeb podle větších palet, kde se palety používají. Nebo je možné palety umístit v oddělených prostorech (Emmett, 2008).

2.7 Výhody a nevýhody skladu

Sklady nabízejí podnikům řadu výhod, které lze rozdělit do dvou oblastí. Jedním je úspora nákladů a druhým zlepšení úrovně zákaznických služeb. Nabízí ale také řadu nevýhod (Gross, 2016).

2.7.1 Výhody skladu

Z hlediska nákladů lze k pozitivním vlastnostem skladu přidat následující oblasti:

- Možnost hromadných objednávek, větší množství objednávky = levnější cena,
- úspora nákladů na dopravu,
- skladování sezónních surovin nebo produktů,
- možnost rozložení produkce do celého roku, což vylučuje možnost, že výrobce nebude moci dodat na trh během sezóny (Gross, 2016).

Sklady mají z hlediska zvyšování úrovně služeb tyto pozitivní funkce:

- Sklady určené k montáži výrobků dle požadavku zákazníka = rychlé dodání finálního produktu dle požadavku zákazníka,
- sklady sezónního zboží, které umožňují distribuci tohoto zboží do skladů umístěných bezprostředně před sezónou nebo přímo do prodejen (Gross, 2016).

2.7.2 Nevýhody skladu

Náklady na skladování mají také nevýhody, a to:

- náklady na údržbu a vybavení, odpisy,
- atmosféra klimatizace, osvětlení, zpracování,
- administrativní náklady,
- ostatní výdaje (Gross, 2016).

3 ZÁSoby

Zásoby jsou považovány za suroviny potřebné k zajištění realizace výroby. Pojem zásoba označuje suroviny, materiál, nedokončená výroba, polotovary, hotové výrobky i zboží. Zásoby se považují jako nákladné investice, které musí podnik věnovat dostatečnou pozornost (Oudová, 2016).

Zásobování je základní činností podniku, ve které samotný podnik zajišťuje potřebnou zásobu pro výrobu, a to v požadovaném čase, množství, kvalitě, za přijatelné ceny a typovém složení. Zásoby jsou často označovány jako hlavním konzumentem kapitálu podniku. Do značné míry řízení zásob dopadá na rentabilitu podniku. Rentabilita může být zvyšována postupným snižováním nákladů, nebo zvyšováním prodeje. Zásoby tedy souvisí s rentabilitou podniku (Oudová, 2016).

Zásoby jsou součástí oběžného majetku. Jsou nejméně likvidní složkou a každý typ zásob má jinou schopnost přeměny na hotovost. Efektivní fungování firmy vyžaduje optimální úroveň zásob, která je dána její velikostí, druhem a rozsahem činnosti, charakterem technologického procesu, situací na trhu surovin a trhu výrobků a také vzdáleností zdrojů surovin, způsobem dopravy a další faktory (Kucharčíková a spol, 2011).

V řízení zásob se používají dvě základní metody, nazývané push systém a pull systém. Rozdíl mezi těmito dvěma systémy je způsoben tím, jak se zrychluje výroba společnosti. Push systém představuje strategii firmy, tzn. když firma vyrábí na základě očekávaného prodeje.

V zásadě společnost tlačí zásoby na trh, aniž by čekala na poptávku zákazníků. Zpožděný systém představuje situaci, kdy firma čeká na objednávky zákazníků. Dá se říct, že požadavky zákazníků táhnou firmu k invenční výrobě (Oudová, 2016).

3.1 Funkce zásob

Řízení zásob je důležité pro podnik hned z několika hledisek:

- Díky řízení zásob může podnik dosáhnout zásob, které plní rozsah výroby,
- vyrovnávají poptávku s nabídkou,
- zajišťují dostatečné zásoby pro pracoviště během výrobního procesu,
- v případě nečekaných výkyvů výroby poskytují ochranu v poptávce.

Z těchto uvedených hledisek lze odvodit že zásoby plní základní funkci a to tu, že jsou geografické, vyrovnávací, technologické a spekulativní (Malejčíková, Malejčík, 2015).

3.2 Dělení zásob

Základní členění zásob představuje jejich klasifikaci na:

- Běžná zásoba,
- pojistná zásoba,
- technická zásoba (Oudová, 2016).

Běžná zásoba – Pod pojmem běžná zásoba se označuje zásoba, která pokrývá potřebu materiálu v období mezi dvěma dodávkovými cykly. Její stav je mezi maximální zásobou a minimální zásobou (Oudová, 2016).

Pojistná zásoba – Vzniká na základě vykrytí odchylek v plánované spotřebě (například při zpoždění dodávek materiálu). Velikost pojistné zásoby je relativně stejná, jde o normovanou zásobu (Oudová, 2016).

Technická zásoba – Jedná se o zásobu, která pokrývá nezbytně nutnou potřebu pro úpravu materiálu. Uplatňuje se dle technologických postupů ještě před jeho použitím v rámci výrobního procesu. Tato úprava může být například dozrávání ovoce, sušení dřeva, zrání vína či sýrů (Oudová, 2016).

V praxi je možné se setkat se zásobami:

- Maximální
- Minimální
- Havarijní

Maximální zásoby – pojem maximální zásoba, je dosahovat ve chvíli, kdy je přijatá nová dodávka materiálu, tzn. Na počátku dodávkového cyklu. (Oudová, 2016).

Minimální zásoba – stav zásoby před dodávkou další zásoby, v případě, že byla vyčerpána běžná zásoba. V podstatě představuje zásoby minimální pojistné, technické a havarijní zásoby (Oudová, 2016).

Havarijní zásoby – Vytváří se zejména v důležitých provozech, kde vyčerpání může významně narušit výrobní operaci nebo proces. Jedná se převážně o zásoby typu náhradních dílů, například v distribučních sítích nebo elektrárnách (Oudová, 2016).

Dále mohou být zásoby rozraženy podle typu:

- *„Výrobní zásoby – všechny jednorázové spotřebované faktory, které se nacházejí na vstupu do transformačního procesu (základní a pomocné suroviny a materiál, paliva, nakupované polotovary, obaly, zásoby náhradních dílů). Bez nich nelze uskutečnit požadovaný výkon.*
- *Nedokončená výroba – produkty, které vstoupily do transformačního procesu, už nejsou materiálem, ale ještě ani hotovým výrobkem k prodeji.*
- *Polotovary vlastní výroby – produkty, které ještě neprošly všemi výrobními stupni a musí být dokončeny nebo zkompletovány do finálních výrobků v dalším výrobním procesu.*
- *Hotové výrobky – již dokončené produkty vlastní výroby, jsou určeny k realizaci mimo podnik.*
- *Zvířata – ta, které nejsou evidována v dlouhodobém hmotném majetku, tj. mladá zvířata, zvířata ve výkrmu, včelstva, ryby, hejna slepic, kachen, perliček a kožešinová zvířata.*
- *Produkt – zahrnuje všechno, co podnik kupuje za účelem dalšího prodeje. Produktem jsou i pozemky, budovy a stavby, které jsou předmětem dalšího prodeje“ (Kucharčíková a spol, 2011).*

3.3 Řízení zásob

Proces řízení zásob se často definuje jako: „*Soubor činností, jejichž účelem je zajišťovat plynulý a bezporuchový chod výroby a prodeje potřebným množstvím zásob, a to v odpovídající struktuře, kvalitě, ve správné době a při minimálních nákladech spojených s hospodařením se zásobami*“ (Botek, 2004).

Řízení zásob by také mělo pomoci dosáhnout obchodních cílů minimalizací nákladů na zásoby. Cílem je udržet zásoby tak velké, aby se výroba nezastavila, ale zároveň minimalizovat jejich množství (Štůsek, 2007).

3.4 Udržování zásob

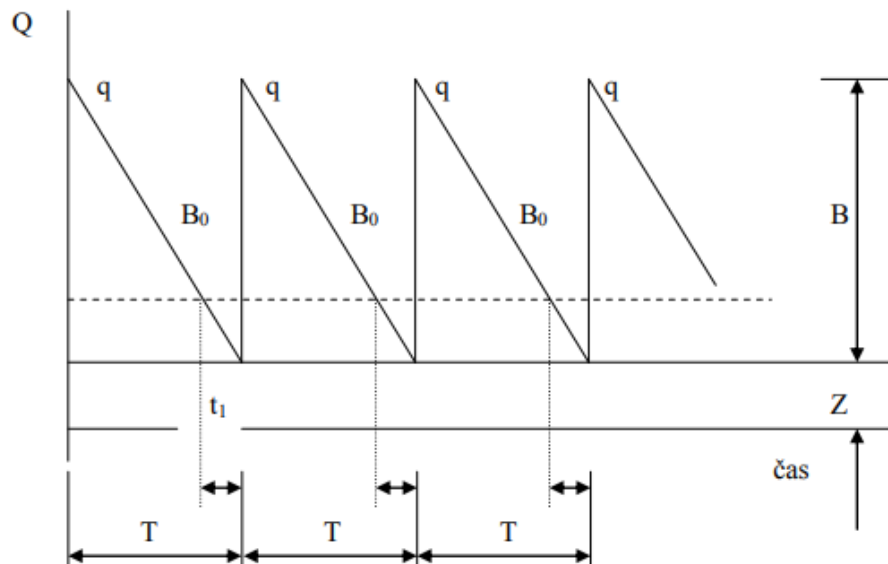
Řízení zásob znamená udržování a zajišťování optimálního množství a druhu materiálových zdrojů potřebných ke splnění strategických, taktických a operativních cílů. To znamená udržovat zásoby ve správném množství, kvalitě a struktuře, což umožňuje hladký průběh s nejmenší závislostí na finančním prostředí, minimálními mzdovými náklady a přijatelnou mírou rizika. Řízení zásob poskytuje informace o udržování zásob na dostatečné úrovni, která umožňuje vyrovnat množství nebo časovou mezeru mezi výrobním procesem dodavatele a procesem spotřeby zákazníka. Pomocí informací lze zachytit nebo zcela potlačit důsledky náhodného kolísání procesů. Strategické řízení zásob se zaměřuje na dlouhodobé uspořádání jejich rozsahu, distribuce a struktury s cílem zajistit přiměřenou jistotu uspokojování potřeb podniku za určitých vnějších i vnitřních podmínek při optimálním využití zásob a minimálních nákladech (Viestová, 2006).

Zásoby mohou znamenat buď suroviny, nebo nedokončené výrobky v továrnách nebo zboží v maloobchodní síti. Modelování zásob se zabývá tématy, která se obvykle zabývají otázkami, kdy by měly být zásoby doplněny a kolik zásob se časem sníží, když se hotové zboží prodá. Očekává se, že snižování zásob bude probíhat nepřetržitě, dokud zásoby nebudou nulové. V tuto chvíli je potřeba doplnit zásoby. Zásoby jsou doplňovány v určitých dávkách, které jsou vhodnější pro objednávku, samotnou spotřebu materiálu nebo pro získání případné množstevní slevy na větší množství objednávky (Čujan, Z, Málek, Z. 2008).

3.5 Základní modely řízení zásob

Existují dva základní modely řízení zásob:

- „*Deterministické modely*,“
- „*stochastické modely*“ (Čujan. Z, Málek, Z. 2008).



Obrázek 3: Dodavatelský cyklus (Čujan. Z, Málek, Z. 2008)

Q – Velikost jedné dávky,

t₁ – doba zpracování objednávky,

Z – pojistná zásoba (zásoba na skladě, která je minimální. Slouží v případě pokrytí nedostatku zásob),

B – běžná zásoba“ (Čujan. Z, Málek, Z. 2008).

4 METODY PRO NAVRHOVÁNÍ SKLADU

Pro návrh nového skladového prostoru byly zvoleny metody brainstorming, snímek pracovního dne pracovníka a spaghetti diagram.

4.1 Brainstorming

Brainstorming se zařazuje mezi jednu z nejpoužívanějších kreativních metod. Jeho vznik byl založen na kritice klasického vedení porad, kde se ozývají oponenti s novými nápady než jejich obhájci, což vede k důsledku odmítání nápadů a má tak negativní dopad na samotného autora a ostatní členy skupiny, kteří se poučí z chyb ostatních a v případě další myšlenky se nebudou vyjadřovat (Svět produktivity, 2012).

Základním principem brainstormingu je osamostatnění generovaných nápadů od hodnocení, následně určení takových pravidel, které zpříjemní atmosféru a utvoří podmínky pro návrhy dalších nápadů se vzájemnou inspirací. Při této metodě je zvolen moderátor, který zapisuje do flipchartu veškeré myšlenky. Vede tým k tomu, aby jednotlivý členové diskuse nahlas říkali své nápady nahlas a vzájemně se inspirovali (Svět produktivity, 2012).

Tento postup práce následně vytváří synergický efekt, kdy jsou první nápady týmem rozvíjeny nebo postupně vzbuzují v účastnících další myšlenky. Efektivita a originalita budoucích nápadů a řešení je důležitá na množství vstupních návrhů (Svět produktivity, 2012).

Při brainstormingu je důležité dodržovat pravidla, která jsou obecně dána:

- Každá myšlenka či nápad může být vysloven nahlas,
- myšlenky a nápady se nekritizují,
- jedinou možností, jak reagovat na nápad je podpořit nápad navazující myšlenkou (Svět produktivity, 2012).

4.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je jednou z metod nepřetržitého, okamžitého určení časové náročnosti zaměstnance během směny. S jejich pomocí zjišťujeme skutečnou časovou náročnost zaměstnance. Snímkem pracovního dne se rozumí jako metoda průběžného pozorování, zaznamenávání a vyhodnocování pracovní doba zaměstnance nebo skupiny zaměstnanců v průběhu celé pracovní směny. Jedná se většinou o univerzální metodu sledování práce dělníka, administrativního a řídicího pracovníka (Uličná, 2011).

Výsledky pozorování lze použít:

- kvantifikace jednotlivých činností podle časového využití,
- analýza struktury pracovní doby,
- analýza ztraceného času podle důvodů,
- vývoj výkonových křivek během pracovní směny, zejména pokud je současně sledován objem odvedené práce (Uličná, 2011).

Metoda snímku pracovního dne je pozorování a zaznamenávání obsahu práce pro konkrétního zaměstnance nebo skupinu zaměstnanců. Účelem snímku pracovního dne je především zvýšení produktivity a efektivity práce procesů a také zlepšení pracovního prostředí zaměstnanců. Díky časovým studiím se v budoucnu může definovat, co se pod snímkem pracovního dne skrývá. Například forma plýtvání, kterou je obtížně identifikovat mimo proces. Čas používaný k popisu snímkování pracovního dne umožňuje pozorovateli pochopit celý pracovní postup a proces během směny. Později pomáhá odstranit závady a snížit množství plýtvání (Uličná, 2011).

Snímková pozorování jsou nedílnou součástí pracovního výzkumu a nahrazují tradiční způsob práce snímek pracovního dne. Jsou spojeny s určením frekvence předem určených typů jednoho nebo více typů operačních systémů pomocí randomizovaných krátkodobých pozorování. Lze pozorovat lidi při práci i prostředí práce. Při použití metody snímkování se nepoužívají chronometry. Tato metoda je založena na použití teorie pravděpodobnosti pro provedená i zaznamenaná pozorování, pokaždé v určitý čas (Knop, 2021).

4.3 Spaghetti diagram

Pro znázornění pohybu výrobků, materiálů a pracovníků ve výrobních provozech a ve skladu se používá spaghetti diagram. Tyto diagramy pomáhají jasně ukázat zbytečné pohyby a informace o produktech a zaměstnancích společnosti a pomáhají minimalizovat činnosti, které pro společnost nevytvářejí hodnotu. Zlepšuje také výkon obchodních procesů (John, Lunau, 2008).

Spaghetti diagramy, známé také jako špagetové grafy, jsou nástrojem pro mapování a vizualizaci fyzických reprezentací data (materiály, víčka, dokumenty nebo jiné položky), která umožňují procházet předem stanoveným objemem kontroly.

Spaghetti diagram je složen z kreslených čar „špagety“ (díky tvaru těstovin), které charakterizují cesty entit pohybujících se v systému. Pro srozumitelnější mapování toků mohou být ke kreslení využity různé barvy pro rozlišení zdrojů, které se pohybují v systému, nebo také časová pásma, v nichž se účastníci pohybují (Cantini, De Carlo, Tucci, 2020).

Pro vizualizaci slouží náčrt pracoviště s umístěním strojů, náradí, různých nástrojů a materiálů přímo na pracovišti nebo přímo ve výrobní hale. Pohyby jsou pak znázorněny tužkou mezi jednotlivými částmi pracoviště, které představují cesty pracovníka. Tyto trasy jsou následně očíslovány a kroky a rychlost chůze pracovníka jsou počítány proti měřené trase (Astrajs.cz, nedatováno).

5 SHRNU TÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Pro výrobu, která je klíčová je logistika podpůrným nástrojem, který pomáhá dosáhnout konečného cíle. Logistika řeší materiálový tok od nákupu surovin, přes zpracování materiálu, kooperace, skladování a balení až ke konečnému zákazníkovi pomocí dopravních prostředků.

Zásoby jsou důležitou složkou každého podniku, proto je potřeba řešit jejich umístění z důvodu využití ve výrobě. Proto jsou zapotřebí sklady, které umožňují tyto zásoby udržet a v případě potřeby je využít při výrobě. Z hlediska možného budoucího růstu, je zapotřebí dobře navrhnout sklad, pro větší objem zásob z důvodu navýšení výrobní kapacity. Jednou z hlavních metod, které se uplatňují při navrhování skladů je spaghetti diagram. V teoretické části jsou dále řešeny skladové operace a vybavení skladu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost NTS PROMETAL je dceřinou společností holandské průmyslové skupiny NTS GROUP se sídlem v Holandsku, která se zabývá výrobou a dodáváním komponentů, strojírenských dílů, modelů na základě vlastní výkresové dokumentace a částmi strojů pro světové výrobce přístrojů a technologických zařízení. V České republice jsou dva výrobní závody. Tyto závody se nachází ve Slavičíně a v Brně.

6.1 Historie společnosti

Společnost NTS PROMETAL Slavičín, má dlouholetou historii. Od roku 1997 se sídlem ve Slavičíně ve Zlínském kraji, se zabývá malosériovou výrobou s patřičnou pečlivostí a individuálním přístupem k výrobkům. Pro představu, vyrábí například vakuové komory pro elektronové mikroskopy nebo moduly dopravníkových systémů pro letiště.

Výrobní závod ve Slavičíně také nabízí výrobní kapacity pro externí kooperace pro firmy z nejbližšího okolí. Nabízí široký výběr moderních technologií pro tváření plechů, povrchových úprav, montáží a CNC obrábění kovových a nekovových materiálů.

6.2 Zaměstnanci společnosti

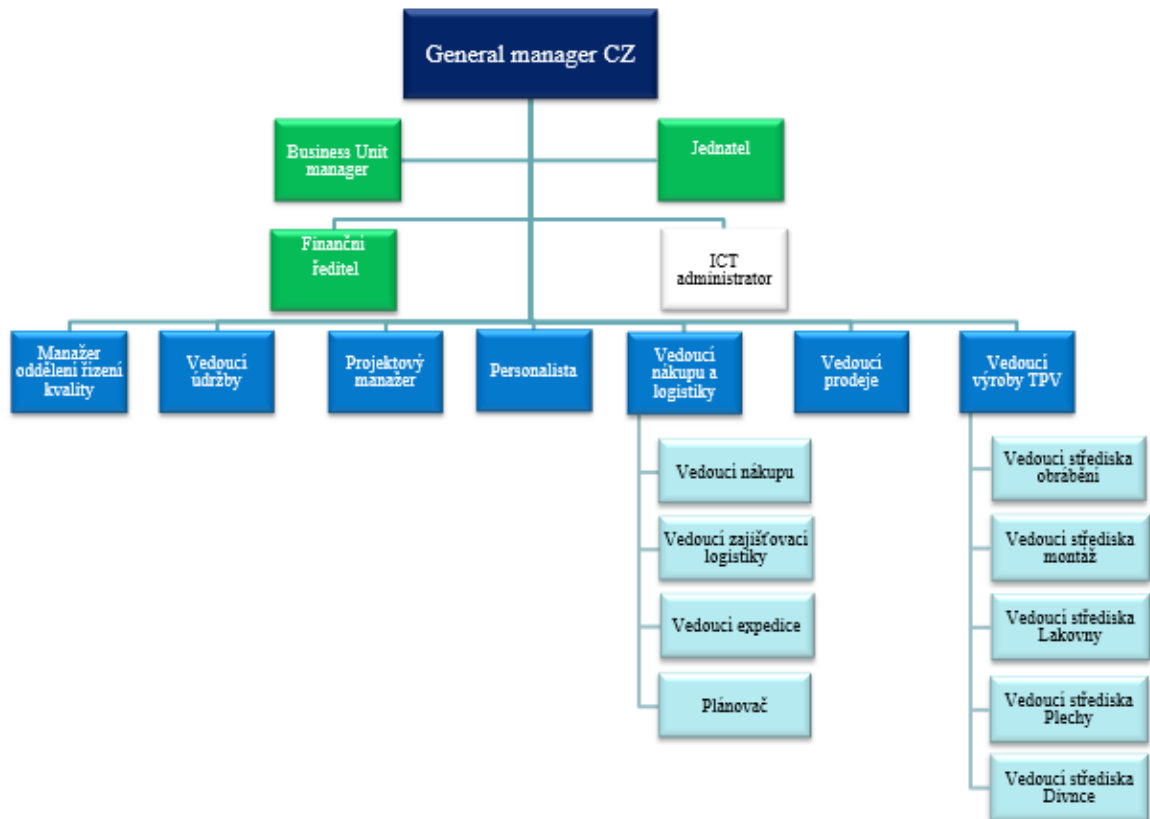
Samotná pobočka ve Slavičíně má přibližně 230 zaměstnanců, zabývajících se různými úkoly jako je montáž, svařování, obrábění, čištění, mechanizace, lakování, přijímání, kooperování, expedování komponentů a hotových výrobků. Kromě toho má společnost administrativní činnosti spojené s pořizováním materiálu, prodejem výrobků, technologií, plánováním a účetnictvím.

Spolu s NTS Prometal Brno má společnost 300 zaměstnanců. V Brně se zaměstnanci zabývají tlakovými nádobami, mechanismy a průmyslovým marketingem.



Obrázek 4: Logo firmy (Nts group.com)

6.3 Organizační struktura společnosti



Obrázek 5: Organizační struktura (Vlastní zpracování dle interních dokumentů)

Organizační struktura společnosti je lineární, jedná se tedy o pyramidovou strukturu. Společnost je řízena generálním ředitelem. Samotná hierarchie je rozdělena do sektorů podle specifikace konkrétní operace. Zástupci jednotlivých funkcí definují úkoly a odpovídají za svůj útvar.

7 SKLAD

Pro umístění nového skladu bylo nutné zhodnotit stav současného skladu v podniku.

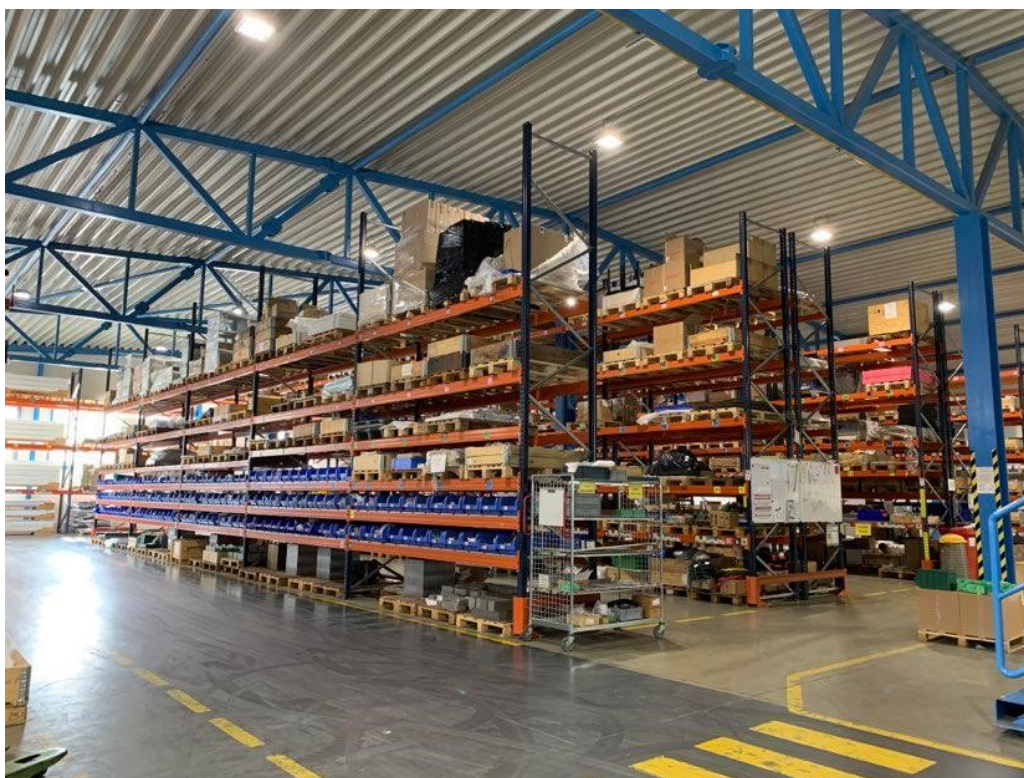
7.1 Současný sklad

Současný sklad je umístěn v centru firmy o velikosti 34 m x 32 m. Ve skladu se nachází pracoviště příjmu, kontrola kvality materiálů, výrobků a polotovarů. Kromě toho je zde také pracoviště „pilky“, kooperace a expedice.

7.2 Regálové uspořádání

Regálové uspořádání je kombinované. Pro klasické palety jsou regály postaveny podélně za sebou. Pro nadrozměrné palety jsou regály vyčleněny podél cesty tak, aby nevznikl problém s uložením nadrozměrných výrobků.

K dispozici je celkem 50 paletových regálů po 4 místech k uložení palet, které jsou vysoké 6 m. Regály jsou postaveny v 9 řadách po 5 regálech, a v jedné řadě po 6 regálech podél cesty. Ve skladu je tedy celkem 1094 paletových míst. Ve sloupci H je vloženo 216 boxů, které nahrazují palety. Celkový počet položek, které jsou umístěny v těchto boxech je 2200 malých komponentů, které tvoří 70 % položek z celého skladu.



Obrázek 6: Současný sklad (Vlastní zpracování)

7.3 Pracoviště skladu

Pracoviště příjmu – Pracoviště příjmu, kterého je součástí i pracoviště kvality, je umístěno v přední pravé části haly, která se nachází vedle vykládací a nakládací plochy pro nákladní dopravu. Dopravci projíždí částí firmy, kde pracovníci příjmu vykládají pomocí manipulačních techniky z dopravních prostředků drobný a hutný materiál, drobné zboží, větší materiál nebo rozpracované výrobky, které jsou umístěny na paletách či bednách. Pro dopravce je vytvořeno vstupní místo před pracovištěm příjmu, k uložení menších balíčků. Pracovníci příjmu zkontrolují druh zboží a počet položek s dodacím listem. Následně přijmou a označí podle druhu příjemky, tedy zda se jedná o rozpracovanou výrobu nebo zboží.

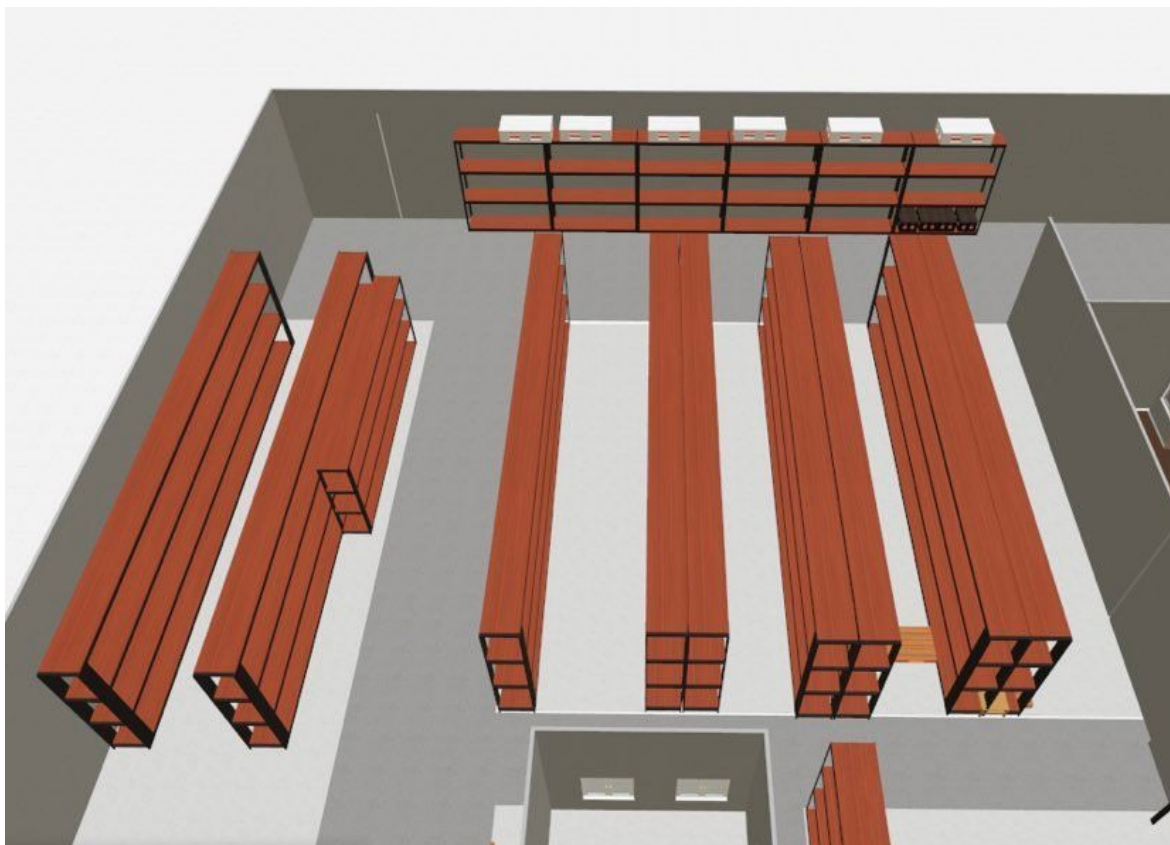
Pracoviště kvality – Pracovník kvality zkontroluje přijaté výrobky, které splňují daná kritéria dle normy. Následně je označí a rozdělí dle postupu nebo pracoviště.

Pracovníci příjmu je v konečné fázi naskladní do regálů, které jsou rozděleny pomocí písmen. Do regálů s označením D, E, F, G, H, R, I je umístí na předem stanovené místo nebo na místo, které není obsazeno. V případě, že výrobek nepatří do skladu, umístí jej na svozové místo, odkud zboží nebo výrobek skladníci rozmístí na dané pracoviště.

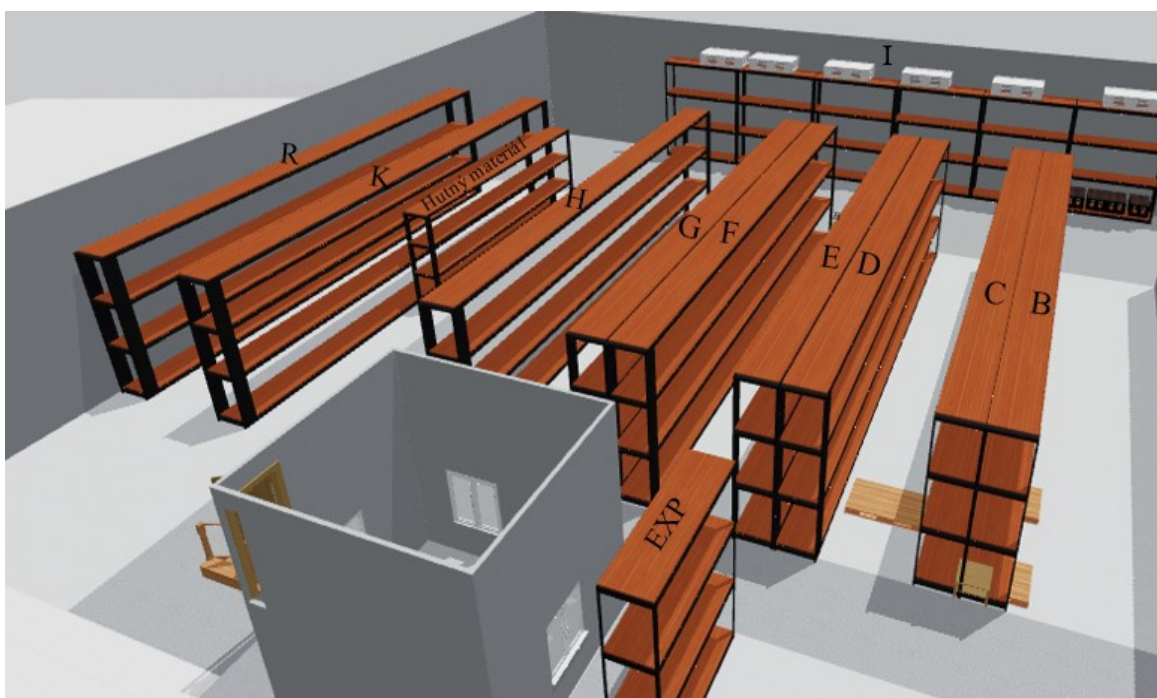
Pracoviště kooperace – Pracoviště kooperace se nachází také v přední části skladu. Pro kooperaci jsou ve skladu určeny regály s označením E, které využívají jako vstupní místo z výroby pro následné zabalení a odeslání ke sjednané firmě. Součástí tohoto regálu je i obalový materiál pro kooperace.

Pracoviště expedice – Expedice se nachází v přední levé části haly, vedle vykládací a nakládací plochy. Expedice slouží pro expedování výrobků k zákazníkovi, pomocí nasmlouvaných dopravních prostředků. Pro pracovnice expedice slouží 11 paletových regálů (B, C, jeden z části I a jeden nový označený EXP), do kterých ukládají pomocí vysokozdvížného vozíku palety podle druhu zákazníka. V případě, že se zboží odesílá v jiný datum než v den, kdy dorazí do oddělení expedice, je uloženo do palet v části expedice dle názvu zákazníka.

Pracoviště „pilka“ – „Pilka“ se nachází v zadním pravém rohu budovy. Toto místo se využívá pro řezání hutného materiálu. Pro toto pracoviště jsou určeny konzolové regály, do kterých se pomocí elektrického vysokozdvížného vozíku ukládají hutné materiály různých tvarů dle struktury.



Obrázek 7: Původní rozložení regálů v současném skladě z horního pohledu (Vlastní zpracování)



Obrázek 8: Původní rozložení regálů v současném skladě z bočního pohledu (Vlastní zpracování)

7.4 Rozdělení skladu dle specifikace zboží

V současném skladu se nachází různé druhy rozpracovaných výrobků, zboží, hotových výrobků a výrobků ke kooperaci. Tyto výrobky jsou uloženy v regálech, které jsou označeny B, C, D, E, F, G, H, I, R, K, EXP.

Pro příjem veškerého materiálu je určeno 26 regálů (část D, část E, F, G, H, R, část I) po 4 úložných místech pro palety. Do stanovených regálů jsou pomocí vysokozdvížného vozíku ukládány výrobky nebo zboží.

Pro výrobky, u kterých se provádí kooperace dle výkresové dokumentace výrobku, slouží 60 paletových míst (část D). V této části je umístěn i obalový materiál pro kooperace.

Expedici slouží 11 regálů (B, část C, EXP) pro zabalené výrobky. 3 regály v části C slouží pro režijní materiál, a obalový materiál pro výrobu.

Součástí skladu se momentálně nachází i režijní materiál lakovny, který zabírá 2 regály 4. a 5. v regálu I.

Pro uložení hutného materiálu slouží 8 konzolových regálů označených pomocí písmena K.

7.5 Druhy materiálu v současném skladu

Jelikož se firma zabývá výrobou a dodáváním komponentů, strojírenských dílů, modelů na základě vlastní výkresové dokumentace a částmi strojů pro světové výrobce přístrojů a technologických zařízení, nakupuje různé druhy materiálů a komponentů:

- Hutný materiál,
- materiál rozpracované výroby,
- hotové výrobky,
- komponenty pro výrobu,
- režijní materiál.

Tyto materiály, komponenty nebo výrobky slouží k následnému zpracování, montování, svařování, lakování, čištění a obrábění, ze kterých se následně vytváří na základě vytvořené dokumentace konečné výrobky dle požadavků zákazníka.

8 ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU V SOUČASNÉM SKLADU

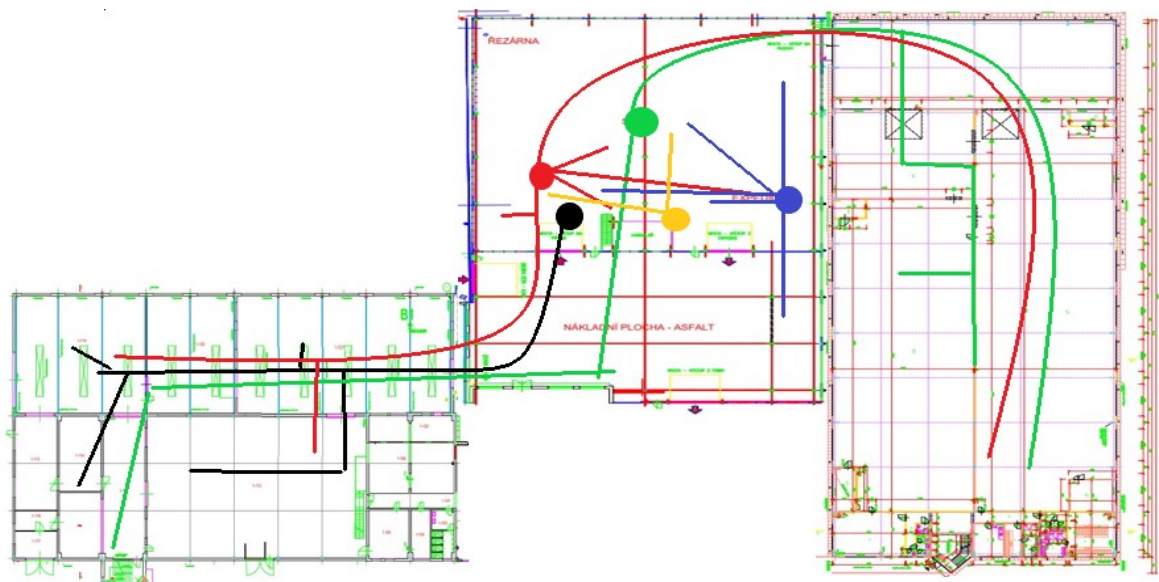
Tato kapitola popisuje materiálový tok napříč celým podnikem.

8.1 Materiálový tok

Materiálový tok podniku začíná na pracovišti příjmu, kde se rozděluje dle charakteru zboží. Zboží, které se přijímá na pracovišti příjmu:

- Nakupované komponenty pro výrobu,
- rozpracované výroby z kooperace,
- režijní materiál pro výrobu,
- hutný materiál,
- obalový materiál pro výrobu.

Po přijetí dle charakteru zboží se následně spočítá, zaeviduje a zkontroluje. Dále pak výrobky nebo zboží putují dle pracovního postupu výrobku do skladu, na expedici nebo na dané pracoviště.



Obrázek 9: Materiálový tok v podniku (Vlastní zpracování dle interních dokumentů)

8.2 Popis pracovní náplně daných pracovišť

Pracovníci příjmu – mají za úkol spočítat, zaevidovat do systému, zkontrolovat a označit zboží nebo výrobek. Následně tyto výrobky nebo zboží projdou vstání kontrolou kvality a v konečné fázi jej pracovník kvality rozdělí dle pracovního postupu.

Pracovník kvality – má za úkol zkontrolovat dle normy rozpracované výrobky, nebo zboží a následně je rozřadit dle pracovního postupu. Možností kam pracovník vkládá zkontrolované výrobky nebo zboží je více. Je možné je uložit na palety, odkud putují přímo do skladu, nebo jej uloží na sběrné místo, které je určené pro převoz výrobků nebo zboží na dané pracoviště dle pracovního postupu. V poslední řadě je zde možnost uložení výrobku nebo zboží na vozík, kde se ukládají menší komponenty, které se následně naskladňují do skladu. Přibližně pracovníci příjmu v průběhu dne naskladní 80 položek na různé pozice.

V případě vadného výrobku, pracovník zaeviduje, označí a umístí výrobek do reklamačního regálu.

Pracovníci skladu – mají za úkol naskladňovat rozpracované výrobky pomocí scanneru, vychystávat zboží dle seznamu, rozvážet položky pro výrobu na dané pracoviště a převážet rozpracované výrobky, které jsou umístěny ve výstupních zónách dle postupu na další článek výrobního řetězce.

Rozdělují se na dva sektory:

- Pracovník pro dovoz, svoz a převoz z obrobny, lakovny a dalších pracovišť dle požadavků.
- Pracovník pro dovoz, svoz a převoz ze svařovny, montáže a dalších pracovišť dle požadavků.

Kooperace – pracovníci kooperace mají za úkol nachystat, spočítat a zabalit do předem stanovených ochranných balících prostředků rozpracované výrobky pro externí firmy, které opracovávají výrobky dle výkresové dokumentace.

Pracovník expedice – pracovnice expedice mají za úkol evidovat, označit a balit do předem stanovených obalů hotové výrobky, polotovary, komponenty, které jsou jim přivezeny z výroby. Následně zabalené výrobky, polotovary nebo komponenty pak prostřednictvím nasmlouvaných dopravních společností expedují zákazníkovi. V případě, že se zboží nebo výrobek vyskytne na expedici dříve, zařadí se do skladu pro následující expedici do předem přiřazené police.

9 KRITÉRIA NÁVRHU NOVÉHO SKLADU

Pro vytvoření návrhu nového skladového prostoru bylo nutné vytyčit si ve firmě jasná kritéria. Tato kritéria byla definována již na začátku projektu. Účelem těchto kritérií bylo vyjasnit stanovené požadavky k dosažení konečného cíle.

9.1 Limity práce

Součástí praktické části nebude řešena problematika se zásobami, které budou umístěny v novém skladovém prostoru.

9.2 Stanovení kritérií – porada

Během měsíce listopadu proběhlo několik schůzek s manažerem logistiky a vedoucím skladu. Společně jsme se zaměřili na definování kritérií nového skladového prostoru včetně podmínek (výstupy z těchto schůzek shrnuje tabulka číslo 1).

9.3 Stanovené kritérií – výstup

Na schůzi byla stanovena tato kritéria.

Tabulka 1: Kritéria ke zřízení nového skladového prostoru (Vlastní zpracování)

Kritéria pro návrh nového skladu	Podměty ke kritériím
Nalézt místo, kde bude umístěn nový sklad	Na základě požadavků vedení firmy bude budoucí sklad umístěn v současné hale obrobny
Navýšení skladové kapacity	Jeden z cílů výstavby
Rozložení regálů	Na základě výšky, šířky a délky budovy, omezení
Manipulační prostředky	Na základně rozložení regálů
Vertikální výtahový systém	Umístění, počet absorbujících položek

Rozdělení skladu dle charakteru	Sklad pro výrobu, expedici, kooperaci, hutný sklad, pro obalový materiál, režijní materiál
Rozložení skladu	Na základě maximálního využití celé plochy haly
Místo pro rozpracované zakázky	Označené regály nebo vozíky s číslem zakázky
Místo pro vratky do skladu	Označení všech vratek, určení pracovníka, který se o ně bude starat
Cesty	Označení
Místo pro nadrozměrní palety	Vyčleněno
Vstupní místo pro výrobky z výroby pro následné zaskladnění	Podmínkou pro práci ve skladu – každý pracovník, který cokoliv doveze do skladu musí umět pracovat se scannerem
Práce se scannerem	
Označení všech regálů	Kódy
Označení všech vstupních míst	Kódy

Klíčovým kritériem pro návrh nového skladu je výstavba nové haly pro nové výrobní zařízení. Následně přesunutí a sjednocení všech pracovišť dle technologií s cílem umístit sklad tak, aby byl na nejvhodnějším místě pro všechna pracoviště. Pro maximální využití prostoru, je zapotřebí správně rozložit regály, a využít vertikální výtahový systém, který zvýší maximální skladovou kapacitu, pro budoucí růst firmy.

10 METODOLOGIE NÁVRHU NOVÉHO SKLADU

Pro návrh nového skladového prostoru byly zvoleny metody brainstorming, spaghetti diagram a snímek pracovního dne, které byly vytvářeny průběžně. Cílem těchto metod je zjištění materiálového toku se snímkem pracovní náplně zaměstnanců během dne, tedy odkud, kudy a kam pracovníci chodí, a jaká je jejich skutečná pracovní zátěž během směny.

10.1 Brainstorming

Tato metoda byla zvolena na základě stanovených kritérií pro tvorbu skladu. V prosinci proběhli tři diskuse.

První diskuse proběhla s manažerem logistiky a s vedoucími pracovníky jednotlivých pracovišť. Byly zde navrženy základní kompetence skladu, které by měl nový sklad splňovat.

Druhá diskuse proběhla s jednotlivými pracovníky skladu. Nejen, že tyto pracovníci podpořili myšlenky z předešlého brainstormingu, ale také navrhli další nová řešení, která budou dále posuzována při další diskusi.

Třetí diskuse proběhla se všemi vedoucími pracovníky, i se zaměstnanci jednotlivých oddělení. Na této diskusi došlo ke sjednocení myšlenek a k domluvě na konečném návrhu.



Obrázek 10: Výstupní brainstorming (Vlastní zpracování)

10.2 Snímek pracovního dne

Tento snímek byl vytvořen na základě zjištění pohybu a pracovní náplně pracovníků. Byl proveden dne 9.1.2023 s pracovníkem skladu.

Pracovní náplň pracovníka je naskladňovat výrobky do skladu, převážet výrobky dle pracovního postupu na následující pracoviště a vychystávat položky pro výrobu dle pick listu.

Tabulka 2: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování)

ZAČÁTEK	KONEC	Druh prováděné činnosti	Poznámky (popis činnosti)	Počet vychystaných/ zaevidovaných položek
6:00	6:02	Příprava manipulačního prostředku	Vysokozdvíhový vozík	
6:02	6:10	Rozdělení práce mezi pracovníky	Ujasnění, kdo co bude dělat v daný den	
6:10	7:30	Naskladňování	Pomocí paletového vozíku, výrobky z výroby	Palety, rozpracované výrobky (16x)
7:30	8:45	Převoz výrobků z jednotlivých pracovišť	Převoz výrobků z daného pracoviště na další dle postupu	
8:45	10:25	Vychystávání položek dle pick listu	Pomocí chůze i vysokozdvíhového vozíku	80 položek pomocí scanneru
10:25	11:00	Naskladňování	Pomocí paletového vozíku, výrobky z výroby	Palety, rozpracované výrobky (9x)

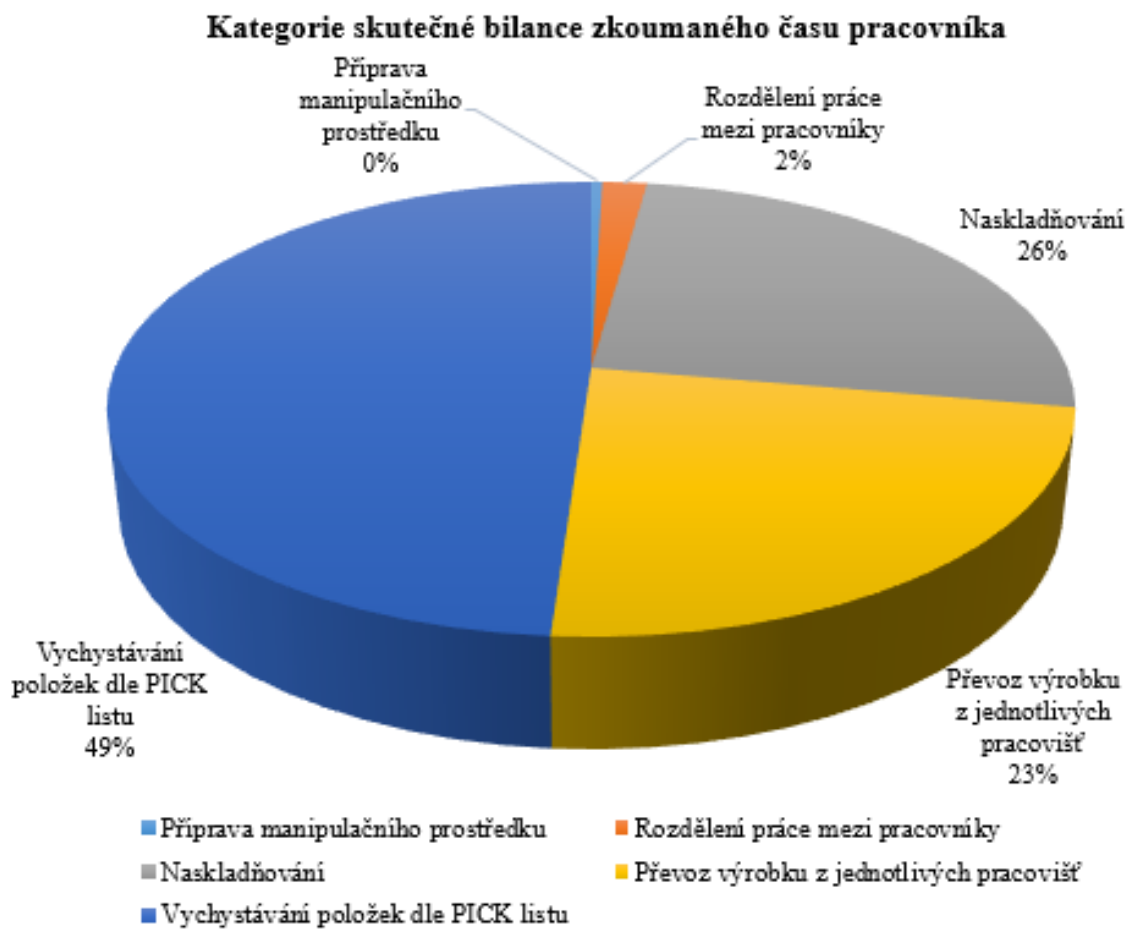
11:00	11:30	OBĚDOVÁ PAUZA		
11:30	12:15	Vychystávání položek dle pick listu	Pomocí chůze i vysokozdvížného vozíku	20 položek pomocí scanneru
12:15	12:45	Převoz výrobků z jednotlivých pracovišť	Převoz výrobků z daného pracoviště na další dle postupu	
12:45	14:00	Vychystávání položek dle pick listu	Pomocí chůze i vysokozdvížného vozíku	40 položek pomocí scanneru
Konec směny				

Konečné vyhodnocení výsledků provedeného snímku pracovního dne pracovníka jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 3: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování)

Kategorie skutečné bilance zkoumaného času pracovníka	Čas
Příprava manipulačního prostředku	2 minuty
Rozdělení práce mezi pracovníky	8 minut
Naskladňování	115 minut
Převoz výrobků z jednotlivých pracovišť	105 minut
Vychystávání položek dle pick listu	220minut
Celkem	450minut

Výsledky snímku pracovního dne pracovníka vykazují, že vychystávání položek dle pick listu zabere nejvíce času. Následujícími činnostmi jsou přeprava výrobků z jednotlivých pracovišť a naskladňování výrobků. Poslední nevýznamné minuty jsou podle seznamu věnovány rozdělení práce mezi pracovníky a příprava manipulačních prostředků, což nikterak neovlivňuje celkový výkon pracovníků.



Obrázek 11: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování)

Dle výsledků, které jsou vedeny v grafu, vychystávání položek zabere 49 % času zaměstnance z celé směny. Dále je naskladňování s 26 % a převoz výrobků z jednotlivých pracovišť s 23 %. Zanedbatelnými činnostmi je rozdělení práce mezi pracovníky se 2 % a příprava manipulačních prostředků.

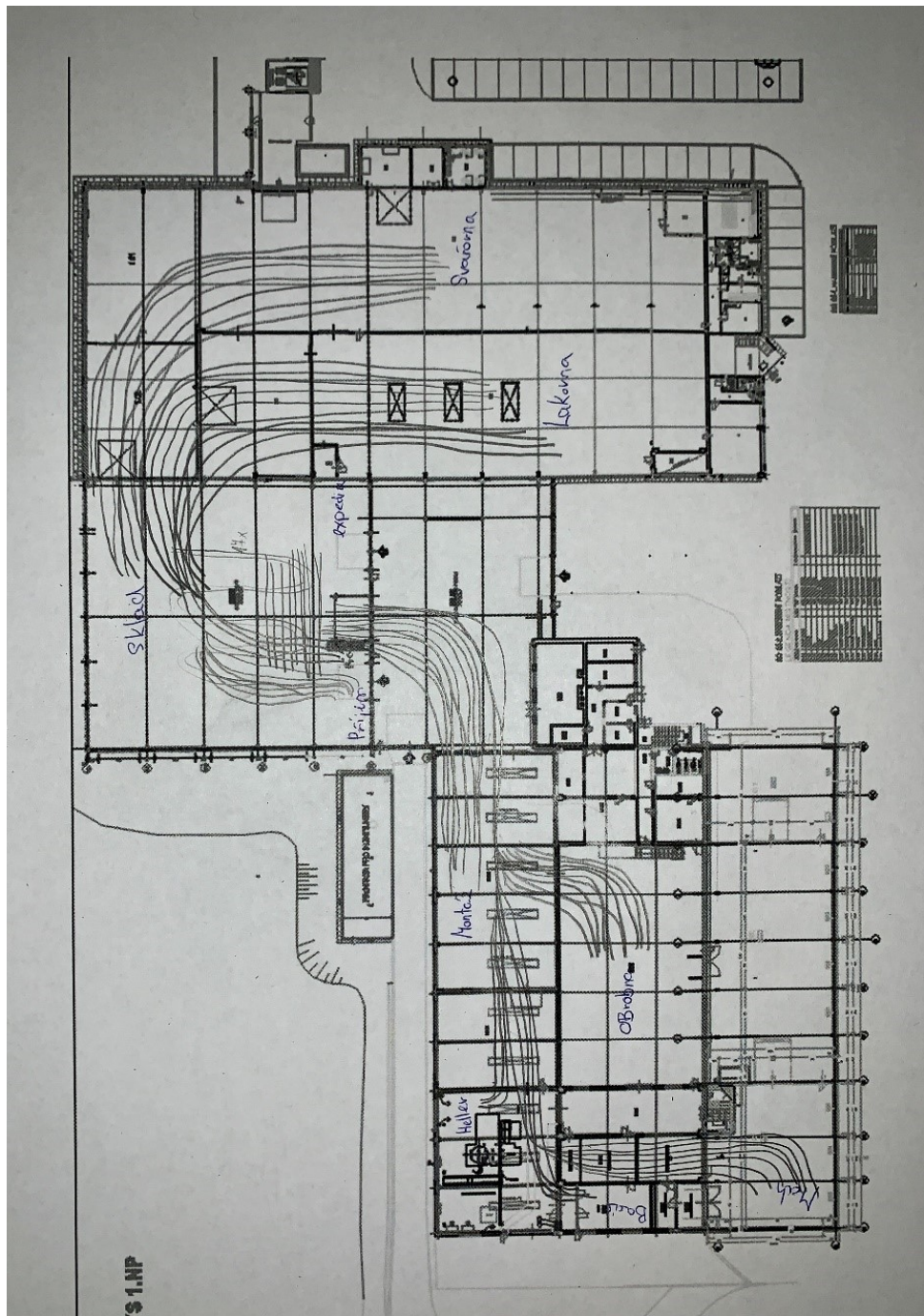
10.3 Spaghetti diagram

Pro analýzu materiálového toku byl použit spaghetti diagram. Tento diagram byl vytvořen společně se snímkem pracovního dne pracovníka dne 9.1.2023 s pracovníkem skladu od 6:00 do 14:00 během ranní směny.

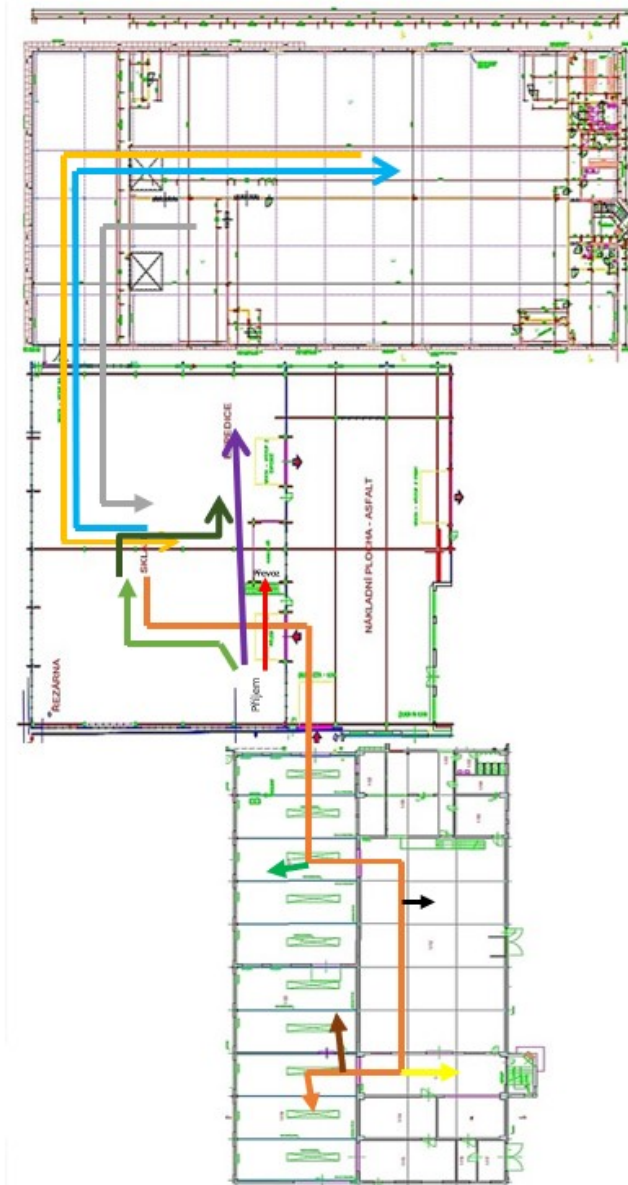
V níže uvedeném snímku je zpracován spaghetti diagram, který byl vytvořen na základě zjištění materiálového toku, pro následně navržení a rozložení skladu.

Tabulka 4: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování)

Počet kroků	Odkud a kam	Kolikrát za směnu
20 kroků	Z příjmu do skladu	6x
260 kroků	Ze svařovny do skladu	8x
140 kroků	Ze skladu na montáž	10x
100 kroků	Z lakovny do skladu	6x
20 kroků	Z příjmu do expedice	10x
150 kroků	Ze skladu na pracoviště obrobny	11x
160 kroků	Ze skladu na pracoviště „BACIS“	5x
130 kroků	Ze skladu na pracoviště „Heller“	3x
120 kroků	Z regálu převoz – na pracoviště lakovny	4x
280 kroků	Z regálu převoz – na svařovnu	5x
120 kroků	Z regálu převoz – na pracoviště obrobny	6x
150 kroků	Ze skladu na pracoviště „MECH“	7x
30 kroků	Manipulace ve skladu (mezi regály)	17x
Celkem kroků		11 400



Obrázek 12: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování dle interních materiálů)



Obrázek 13: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování dle interních materiálů)

Z uvedeného snímku je možné vidět všechny trasy pracovníka, které byly zaznamenány během směny. Pracovník nachodil 11 400 kroků. Jeden krok má přibližně 58 cm.

Při své práci pracovník využíval i vysokozdvizný vozík, kterým přepravoval výrobky a vychystával zboží, které je umístěno ve vyšších pozicích skladových regálů.

11 NÁVRH NOVÉHO SKLADOVÉHO PROSTORU

Pro navrhování nového skladu bylo nejprve nutné zjistit přesné rozměry haly, kde bude nový sklad umístěn. Dále bylo nutné označit vstupní a výstupní místa, kterými povede materiálový tok do skladu a jaké budou využity manipulační prostředky. Kromě toho bylo zapotřebí zjistit, zda pro rozložení regálu není z hlediska výšky žádné omezení.

11.1 Vyhodnocení

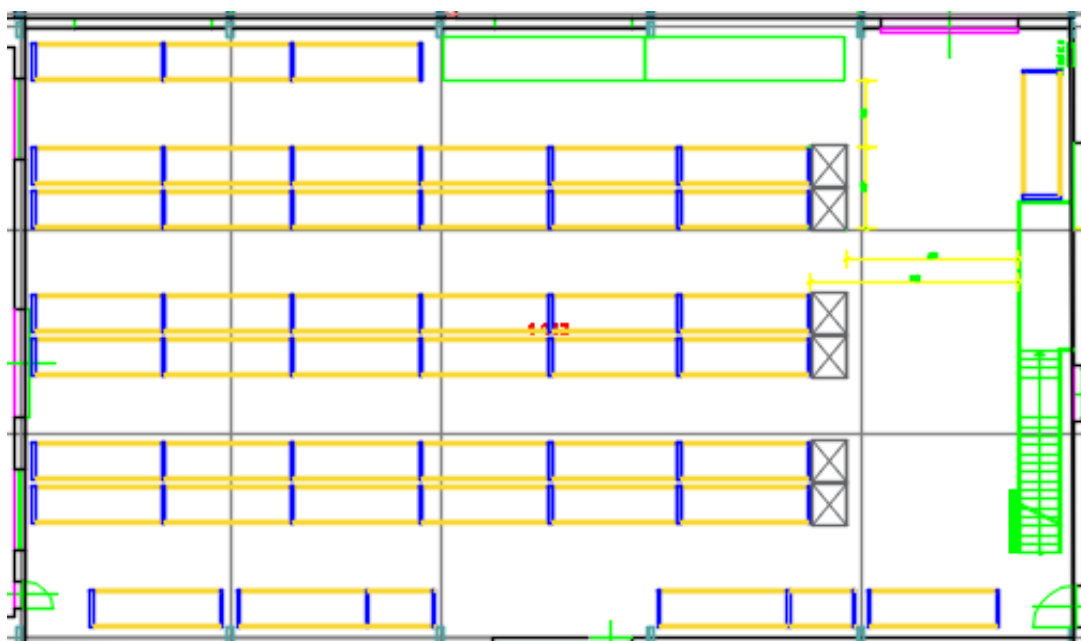
Po ujasnění všech kritérií a vyhodnocení všech metod byl sklad navržen tak, aby absorboval veškerý potřebný materiál, režijní materiál, obalový materiál, hotové a rozpracované výrobky.

Vzhledem k tomu, že zvolená hala je 18 m široká a 29 m dlouhá, což je výrazně menší než původní hala současného skladu, bylo nutné využít výšku budovy.

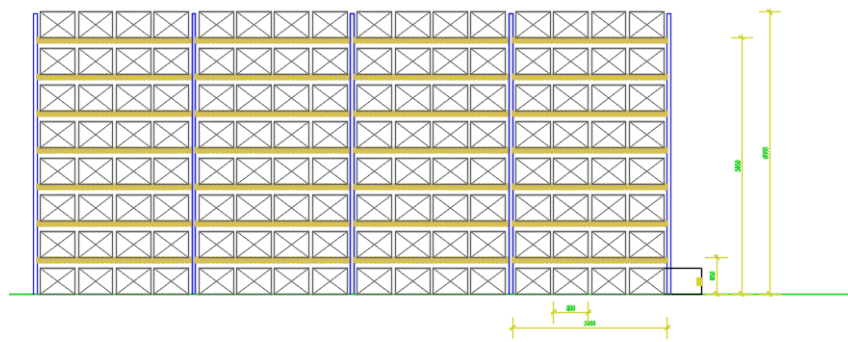
Proto byly zvoleny regály o výšce 6,5 m, díky kterým se zvýšila maximální kapacita skladu z původních 1094 paletových míst na 1506 paletových míst.

Pro sklad byly navíc po konzultaci s externí firmou navrženy dva výtahové vertikální systémy, které pohltní až 70 % menších i větších komponentů, což je cca 2200 komponentů pro výrobu.

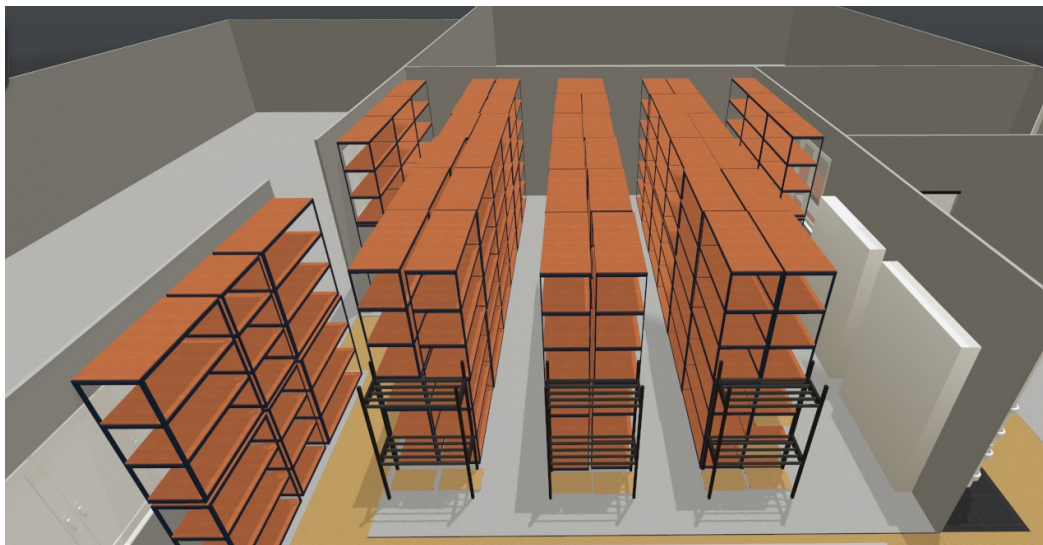
Celková maximální kapacita nového skladu bude tedy 3706 míst k uložení zboží a materiálu.



Obrázek 14: Návrh rozložení nového skladového prostoru (vlastní zpracování)



Obrázek 15: Regál (Vlastní zpracování)



Obrázek 16: Nový návrh skladu (Vlastní zpracování)

Rozmístění jednotlivého zboží, komponentů a rozpracovaných výrobků ve skladě, vychází ze stanovení obrátu zásob, specifikací a rozměru skladu. Tato část není součástí bakalářské práce.

K maximálnímu využití a zvýšení skladové kapacity budou v novém návrhu skladového prostoru umístěny dva vertikální systémy.

Tyto systémy byly navrženy ve spolupráci s externí firmou tak, aby bylo možné zakládat zboží z jedné strany a vychystávat ze strany druhé, tedy ze skladu. Budou umístěny v části skladu, která bude nejbližší pracovišti příjmu, kam mohou zaměstnanci příjmu vkládat zboží přímo z pracoviště. Díky tomu nebude potřeba chodit do skladu.

Vertikální systémy jsou navrženy o výšce 5 m, šířce 4,3 m a hloubce 2,3 m. Budou zejména využity pro malé a střední komponenty pro výrobu. Absorbují až 2200 položek.

Před jednotlivými regály, budou umístěny a označeny regály pro vychystané položky na základně předběžného plánu výroby, který bude synchronizován se skladem.

Výtahový vertikál systém

Výtahové vertikál systémy jsou navrženy na základě konzultace s externí firmou. Byly navrženy na základě kritérií pro menší a střední komponenty, které v něm budou umístovány. Jeho maximální kapacita pro tyto výrobky bude 2200 malých a středních krabiček, ve kterých budou uloženy tyto položky.

Přesné parametry zařízení:

Výška zařízení – 500 mm

Šířka zařízení – 4380 mm

Hloubka zařízení- 2312 mm

Hloubka polic – 610 mm

Rastr uložení polic- 50 mm

Min. vzdálenost polic- 75 mm

Max. výška zboží- 730 mm

Motor zařízení- 4 kW

Nosnost police 300 kg

Max. rychlost extraktoru- 0,7 m/s.



Obrázek 17: Výtahový vertikál systém (Interní zdroj z firmy)

Manipulační technika

Manipulační technika je nedílnou součástí každého skladu. Pro maximální využití celého skladu bylo nutné zvolit vhodnou manipulační techniku přizpůsobenou dispozici skladu. Na základě komunikace s externí firmou nám byli doporučeni tyto manipulační prostředky, které mají přední i boční zakládání do regálů. Díky tomu bylo možné zmenšit uličky a využít veškerý prostor co nejlépe. Po konzultaci a řádné synchronizaci plánovače výroby byl pro sklad vybrán jeden vysokozdvizný vozík EFX-410-413, který má maximální zdvih až 7 m a nosnost výrobku až 1250 kg.



Obrázek 18: Manipulační prostředek (Jungheinrich, nedatováno)

Ve skladech se také používají paletové vozíky, které slouží k běžné přepravě ze skladu, do skladu, k přesunu, a naložení jednotlivého zboží umístěného na paletách.



Obrázek 19: Paletový vozík (Kaiser + Kraft, 2023)

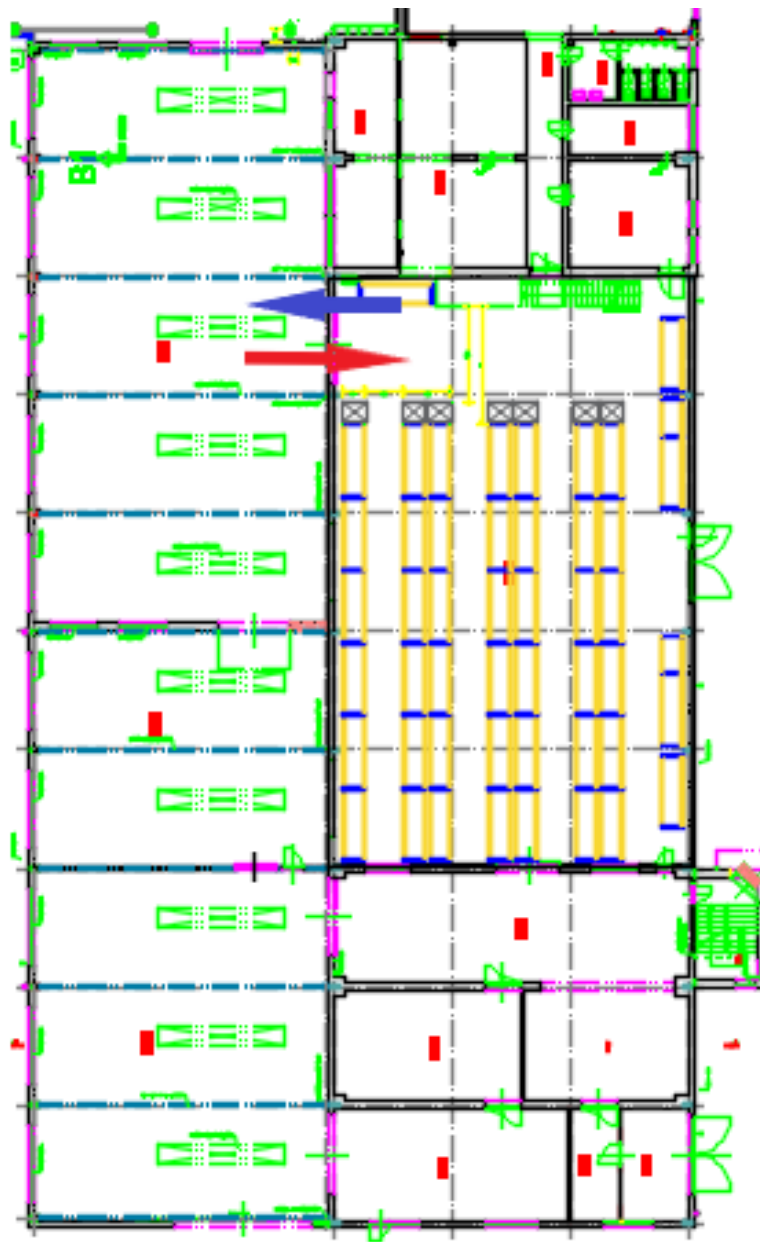
Sklad bude mít pro přesun, nakládání, vykládání výrobků, vychystávání zboží z vyšších pozic, z dopravních prostředků a k zakládání výrobku jak už v samotném skladě nebo na jiných pracovištích elektrický vysokozdvíhací vozík s plošinou.



Obrázek 20: Elektrický vysokozdvíhací vozík s plošinou (Tor-industries.cz, 2023)

11.2 Nový materiálový tok

Obrázek níže ukazuje návrh nového skladového prostoru s novým materiálovým tokem. Podle předem stanovených kritérií uzavření skladu má sklad pouze jedny vstupní a výstupní vrata. Z důvodu uzavření skladu je vstup a výstup nejbližší pracovišti příjmu, kooperace a expedice, kde materiál vstupuje a vystupuje ze skladu. V ranních směnách budou mít do skladu přístup pouze pověřeni pracovníci, kteří v případě jakékoliv potřeby budou mít za úkol splnit veškeré se pracovní požadavky. V odpoledních hodinách bude sklad uzavřen.



Obrázek 21: Nový materiálový tok (Vlastní zpracování)

12 FINANČNÍ RÁMEC

Tabulka 5: Finanční rámeč (Vlastní zpracování)

Položky	Počet	Jednotková cena v Kč	Cena celkem v Kč
Regály	45	40 000 Kč	1 800 000 Kč
Výtahový vertikál systém	2	800 000 Kč	1 600 000 Kč
Regály pro vychystané komponenty	3	6 000 Kč	18 000 Kč
Celkem			3 418 000 Kč

Dnes jsou sklady nedílnou součástí každého rostoucího podniku. Celkový počet regálů pro umístění v novém skladu je 45 paletových regálů. Jejich cena je dle kalkulace 40 000 Kč za jeden paletový regál o výšce 6,3 m a délce 3,9 m. Celková cena všech regálů je tedy 1 800 000 Kč.

Dále budou součástí skladu dva výtahové vertikál systémy, které jsou řešeny s externí firmou. Jejich hodnota je dle předběžné kalkulace odhadována na 800 000 Kč. Cena obou těchto systémů je tedy 1 600 000 Kč.

V poslední řadě jsou zde regály pro vychystané položky. Cena těchto regálů je 6 000 Kč za jeden kus. Za všechny tyto regály je cena 18 000 Kč.

V kalkulaci nejsou zahrnuty provozní náklady skladu a náklady na manipulační prostředky. Odhadovaná cena dle kalkulace je tedy 3 418 000 Kč.

13 SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Z počátku praktické části byla popsána společnost. Výrobní společnost NTS Prometal Machining, která je neustále rostoucí společností, vyrábí a dodává komponenty, strojírenské díly, modely a strojní díly na základě vlastní výkresové dokumentace pro světové výrobce přístrojů a technologických zařízení. V praktické části jsou navíc popsána kritéria, která byla společně s manažerem logistiky a vedoucím skladu vytyčena pro návrh nového skladu. Hlavním kritériem tohoto projektu bylo nalezení místa pro nový sklad, zvýšení jeho maximální kapacity pro další růst společnosti a uzavření skladu. Při návrhu nového skladu byly použity metody brainstormingu, snímek pracovního dne pracovníka a spaghetti diagram. Během brainstormingu proběhly tři diskuse. V průběhu těchto diskusí byly identifikovány představy, nápady a požadavky pro návrh nového skladu. Dále díky metodě snímku pracovního dne pracovníka bylo odhaleno pracovní vytížení zaměstnance během směny, kde je pracovník nejvíce vytížen vychystáváním položek pro výrobu. V poslední řadě byl zhotoven spaghetti diagram, který byl vytvářen současně se snímkem pracovního dne. Díky spaghetti diagramu byl zjištěn materiálový tok napříč celým podnikem.

Na základě těchto metod byl navržen nový sklad, který maximálně využije celou budoucí skladovou plochu. Pomocí vertikálního výtahového systému, který je navržen na základě konzultace s externí firmou, která se těmito systémy zabývá, se zvýší skladová kapacita. Dále byly v praktické části popsány manipulační prostředky, které se používají pro naskladňování, vyskladňování, přesun zboží ve skladě a v neposlední řadě převoz výrobků z pracoviště na pracoviště dle pracovního postupu výrobku. Poslední částí je finanční rámec projektu. Tato sekce obsahuje seznam kalkulovaných položek, které budou součástí skladu. Nejnákladnější položkou jsou paletové regály. Dále jsou součástí kalkulace dva výtahové vertikál systémy, které budou přizpůsobeny provozu a jako poslední položkou, která je ve finanční rámci uvedena jsou regály pro vychystané položky. Součástí finančního rámce nejsou náklady na manipulační prostředky a náklady na provoz haly.

ZÁVĚR

Závěrem práce je splnění stanovených kritérií, která byla vytyčena podnikem pro návrh nového skladového prostoru ve výrobním podniku.

V práci byla vyřešena problematika s uzavřeností, vstupem a výstupem skladu, která byla jedním z klíčových kritérií. Dále byly maximálně využity vytyčené prostory pomocí vysokých paletových regálů, které jsou hlavním kritériem pro tento projekt.

Díky použité metodice, brainstorming, snímek pracovního dne pracovníka a spaghetti diagram, která byla zvolena na základě konzultace s vedoucí práce, je navrhnout nový sklad i s manipulačními prostředky.

Dalším kritériem, který je v práci uveden je automatické, proto byl navrhnout a prokonzultován s externí firmou výtahový vertikální systém, který absorbuje 70 % položek z původního skladu. Díky tomu je možné rozšířit výrobu, pro kterou je zapotřebí skladový prostor pro výrobky. Konečný návrh skladového prostoru tak splňuje všechna kritéria projektu.

Z hlediska ekonomického přínosu je tento projekt vhodný, protože díky vertikálnímu výtahovému systému, který pohltí až 2200 položek, se zvyšuje maximální skladová kapacita. Pro stále se rozvíjející společnost to šetří potenciální budoucí skladové prostory, které jsou v dnešní době nákladné.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Česká literatura

1. BOTEK, Marek. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. Praha: Vysoká škola chemicko-technická v Praze, 2004. ISBN 80-7080-544-7.
2. ČUJAN, Z., MÁLEK, Z. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Academia centrum UTB, 2008, ISBN 978-80-7318-730-9.
3. DUŠÁTKO, Antonín. *Bezpečnost manipulace s materiálem a jeho skladování*. Praha: Dashöfer, 2012. ISBN 978-80-86897-67-7.
4. EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.
5. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. 1. Praha: Vysoká škola chemickotechnologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
6. JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. 1. Praha: Grada Publishing. Expert, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
7. KUCHARČÍKOVÁ, Alžběta, Emese TOKARČÍKOVÁ, Maria DURÍŠOVÁ, Anna JACKOVÁ, Zuzana KOZUBÍKOVÁ a Josef VODÁK. *Efektivní výroba: Využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2524-3.
8. LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 8025101746.
9. LAMBERT, D., J. STOCK a L. ELLRAM. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
10. MACUROVÁ, Pavla. *Řízení rizik v logistice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011. ISBN 978- 80-248-2538-0.
11. OUDOVÁ, Alena. *Logistika: Základy logistiky*. 1. Kralice na Hané: Computer Media, 2013. ISBN 978-80-7402-149-7.
12. OUDOVÁ, Alena. *Logistika: Základy logistiky*. 2. Prostějov: Computer Media s.r.o, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.
13. PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-860-3159-4.

14. POPESKO, Boris. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-802-4729-749.
15. SYNEK, MIROSLAV a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck: Beckovy ekonomické učebnice, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.
16. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: Teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 9788025105733.
17. ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.

Zahraniční literatura

18. DUPAL, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 2018. Economics. ISBN 9788089710447.
19. JOHN, Alexander a Stephan LUNAU. *Six Sigma: Lean toolset: executing improvement projects successfully*. Berlín: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-32349-5.
20. MALEJČÍKOVÁ, Alexandra, MALEJČÍK, Albín. *Logistika*. SPU v Nitre. 2015. ISBN 978-80-552-1302-6.
21. RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 2. London: Kogan Page Limited, 2014. ISBN 978-074-9469-344.
22. VIESTOVÁ, Kristína. *Lexikón Logistiky*. 2. Bratislava: EKONÓM, 2006. ISBN 80-225-2131-0.

Online zdroje

23. Astrajs.cz. *NEJZNÁMĚJŠÍ METODY ANALÝZY MATERIÁLOVÉHO TOKU: Špagetti diagram*. [online]. nedatováno [cit. 2023-04-08]. Dostupné z: <https://www.astrajs.cz/nejznamejsi-metody-analyzy-materialoveho-toku/>
24. Businessinfo.cz. *Typy organizačních struktur a jejich členění* [online]. 2020 [cit. 2023-04-08]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/navody/typy-organizacnich-struktur-cleneni/>

25. Cantini, A, De Carlo F, Tucci, M, *Towards Forklift Safety in a Warehouse: An Approach Based on the Automatic Analysis of Resource Flows.: Udržitelnost* [online]. 2020 [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3390/su12218949>
26. JUNGHEINRICH: *VNA vozík 1,0 - 1,25 t* [online]. 2023 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/manipulacni-technika/vna-voziky/efx-410-413-492378>
27. KAISER+KRAFT: *Paletový zdvižný vozík* [online]. 2023 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: https://www.kaiserkraft.cz/zvedaci-pristroje/paletove-zdvizne-voziky/paletovy-zdvizny-vozik/nosnost-3000-kg/p/M1615193/?articleNumber=484023&utm_content=LiftingEquipment%3EPallettrucks&utm_term=484023&customerType=B2C&infinity=ict2~net~gaw~cmp~PM_Smart-Top-sale-1000~ag~ar~kw~mt~&gclid=CjwKCAiAr4GgBhBFEiwAgwORrfHxd0zC08h3iM0en3Rvq mL75FnyN25LP8nfCk6dQxd3pKJx_p1ZpxoC1rIQAvD_BwE
28. KNOP KRZYSZTOF, *ANALYSING THE MACHINES WORKING TIME UTILIZATION FOR IMPROVEMENT PURPOSES* [ONLINE]. 2. SCIENDO, 2021 [CIT. 2023-03-14]. DOSTUPNÉ Z: <HTTPS://SCIENDO.COM/ARTICLE/10.30657/PEA.2021.27.18>
29. LENORT, RADIM. *PRŮMYŠLOVÁ LOGISTIKA*. OSTRAVA: VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2012. ISBN 978-80-248-2584-7.
30. Mecalux.cz. *Konvenční paletové regály* [online]. 2023 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: <https://www.mecalux.cz/paletove-regaly/paletove-regaly-standardni>
31. NTS Prometal machining [online]. Nedatováno [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.nts-group.com/cz/kdo-jsme/nase-pracoviste/nts-prometal/>
32. SVĚT PRODUKTIVITY. *Brainstorming* [online]. Nedatováno [cit. 2023-04-08]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Brainstorming.htm>
33. Tor-industries.cz: *Elektrický vysokozdvizný vozík s plošinou 1,5t 4,5m CDDK15-III45* [online]. 2023 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://tor-industries.cz/cs/elektricke-stohovace/196-elektricky-vysokozdvizny-vozik-s-plosinou-15t-45m-cddk15-iii45.html>

34. ULIČNÁ, Štěpánka. *Snímek pracovního dne: Metodika zpracování snímku pracovního dne*. Praha 1, 2011. Dostupné také z: https://www.strancice.cz/assets/File.ashx?id_org=15606&id_dokumenty=97254

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

cca	přibližně
cm	centimetr
Kč	Koruna česká
kg	kilogram
kW	kilowatt
m	metr
mm	milimetr
m/s	metr za sekundu
pick list	seznam pro vychystání položek k zakázce
spol	společníci
tj	to je
tzn	to znamená

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Liniová struktura (Businessinfo.cz, 2020).	14
Obrázek 2: Komplexní systém skladovacích systémů (Sixta, Mačát, 2005).	15
Obrázek 3: Dodavatelský cyklus (Čujan. Z, Málek, Z. 2008).....	26
Obrázek 4: Logo firmy (Nts group.com).....	32
Obrázek 5: Organizační struktura (Vlastní zpracování dle interních dokumentů)	33
Obrázek 6: Současný sklad (Vlastní zpracování).....	34
Obrázek 7: Původní rozložení regálů v současném skladě z horního pohledu (Vlastní zpracování)	36
Obrázek 8: Původní rozložení regálů v současném skladě z bočního pohledu (Vlastní zpracování)	36
Obrázek 9: Materiálový tok v podniku (Vlastní zpracování dle interních dokumentů)	38
Obrázek 10: Výstupní brainstorming (Vlastní zpracování).....	42
Obrázek 11: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování)	45
Obrázek 12: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování dle interních materiálů)	47
Obrázek 13: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování dle interních materiálů)	48
Obrázek 14: Návrh rozložení nového skladového prostoru (vlastní zpracování)	49
Obrázek 15: Regál (Vlastní zpracování).....	50
Obrázek 16: Nový návrh skladu (Vlastní zpracování).....	50
Obrázek 17: Výtahový vertikál systém (Interní zdroj z firmy).....	51
Obrázek 18: Manipulační prostředek (Jungheinrich, nedatováno)	52
Obrázek 19: Paletový vozík (Kaiser + Kraft, 2023)	53
Obrázek 20: Elektrický vysokozdvizný vozík s plošinou (Tor-industries.cz, 2023).....	53
Obrázek 21: Nový materiálový tok (Vlastní zpracování).....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kritéria ke zřízení nového skladového prostoru (Vlastní zpracování)	40
Tabulka 2: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování).....	43
Tabulka 3: Snímek pracovního dne pracovníka (Vlastní zpracování).....	44
Tabulka 4: Spaghetti diagram (Vlastní zpracování)	46
Tabulka 5: Finanční rámec (Vlastní zpracování).....	55

