

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích

Bc. Andrea Nejedlá

Diplomová práce  
2023

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Andrea Nejedlá**  
Osobní číslo: **D21491**  
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**  
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické vymezení skladování v podniku
2. Analýza skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích
3. Návrh opatření ke zlepšení skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

Na vedení diplomové práce se spolupodílí Ing. Andrea Jirásková v rámci udržitelnosti projektu Spolupráce Univerzity Pardubice a aplikační sféry v aplikačně orientovaném výzkumu lokačních, detekčních a simulačních systémů pro dopravní a přepravní procesy (PosiTrans), reg. č.: CZ.02.1.01/0.0/0.0/17\_049/0008394.

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

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

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

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2022**  
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2023**

L.S.

---

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

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. dubna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích 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 5. 5. 2023

Andrea Nejedlá v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Janu Chocholáčovi, Ph.D., za cenné rady a vstřícný přístup při zpracování diplomové práce. Dále mé poděkování patří také zaměstnancům společnosti Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích za shovívavost a poskytování informací potřebných pro napsání této práce. V poslední řadě bych chtěla poděkovat rodině, příteli a přátelům za podporu při psaní práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá skladováním v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Práce je rozdělena do čtyř kapitol. V první kapitole je teoreticky vymezeno skladování v podniku. Ve druhé kapitole je zpracována analýza skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Na základě výsledků analýzy jsou ve třetí kapitole navržena opatření ke zlepšení skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích, která jsou ve čtvrté kapitole zhodnocena.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

skladování, systémy skladování, skladové prostory

## **TITLE**

Warehousing in Richter + Frenzel s.r.o. in Pardubice

## **ANNOTATION**

This thesis focuses on warehousing in Richter + Frenzel s.r.o. in Pardubice city. Thesis is divided into four chapters. In the first chapter is theoretically defined warehousing in the company. In the second chapter is analysis of the warehousing in Richter + Frenzel s.r.o. in Pardubice. In the third chapter there are based on the analysis outcome, suggestions of improvement of warehousing in Richter + Frenzel s.r.o. in Pardubice. These suggestions are evaluated in fourth chapter.

## **KEYWORDS**

warehousing, warehouse systems, warehouse spaces

# OBSAH

ÚVOD .....	10
1    TEORETICKÉ VYMEZENÍ SKLADOVÁNÍ V PODNIKU .....	12
1.1    Skladování.....	12
1.1.1    Funkce skladování a skladů .....	12
1.1.2    Typy skladování a skladů.....	13
1.1.3    Skladovací systémy .....	15
1.1.4    Statická část skladovacího systému.....	15
1.2    Manipulační jednotky.....	18
1.2.1    Paletizace .....	19
1.3    Manipulační prostředky .....	20
1.3.1    Manipulační prostředky s ručním pohonem.....	20
1.3.2    Manipulační prostředky s motorovým pohonem .....	20
1.4    Řízení zásob .....	21
1.4.1    Modely řízení zásob .....	22
1.4.2    Náklady na zásoby .....	22
1.5    Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích .....	23
1.5.1    Čárové kódy .....	23
1.5.2    Radiofrekvenční identifikace .....	24
1.6    Použité metody.....	25
1.6.1    ABC analýza .....	25
1.6.2    XYZ analýza .....	27
1.6.3    Procesní analýza.....	27
1.6.4    Metoda pozorování.....	28
1.6.5    Brainstorming.....	28
1.7    Shrnutí teoretického vymezení skladování v podniku .....	29
2    ANALÝZA SKLADOVÁNÍ V RICHTER + FRENZEL S.R.O. V PARDUBICÍCH .....	30
2.1    O společnosti Richter + Frenzel s.r.o. ....	30
2.2    Sklad Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích.....	30
2.3    Analýza skladových prostor.....	33
2.4    Analýza skladových pozic.....	37
2.5    Analýza skladových položek.....	38
2.5.1    Skladování trubek a inženýrských sítí.....	38

2.5.2	Data ke zpracování analýzy skladových položek.....	39
2.5.3	ABC analýza skladových položek.....	42
2.6	XYZ analýza .....	44
2.7	Kombinace ABC a XYZ analýz.....	46
2.8	Analýza manipulačních prostředků.....	47
2.9	Analýza skladových procesů.....	48
2.9.1	Čtečky čárových kódů.....	48
2.9.2	Informační systém SAP.....	49
2.10	Shrnutí analýzy současného stavu skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích.....	51
3	NÁVRH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ V RICHTER + FRENZEL S.R.O. V PARDUBICÍCH.....	53
3.1	Návrh na změnu umístění skladových položek.....	53
3.2	Návrhy na zvýšení kapacity skladu.....	56
3.2.1	Návrh na výměnu regálu S.....	56
3.2.2	Návrh na zvýšení kapacity skladu drobného zboží .....	58
3.2.3	Uvolnění prostoru u příjmu zboží .....	59
3.3	Návrhy na usnadnění vyskladnění zboží.....	60
3.3.1	Fixní poloha skladovaného zboží.....	60
3.3.2	Vychystávání pomocí systému pick by light.....	61
3.4	Shrnutí návrhu opatření ke zlepšení skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích.....	64
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU .....	66
4.1	Zhodnocení návrhu na změnu umístění skladových položek.....	66
4.2	Zhodnocení návrhů na zvýšení kapacity skladu.....	66
4.2.1	Zhodnocení návrhu na výměnu regálu S.....	67
4.2.2	Zhodnocení návrhu na zvýšení kapacity skladu drobného zboží .....	67
4.2.3	Zhodnocení návrhu na uvolnění prostoru u příjmu zboží .....	69
4.3	Zhodnocení návrhů na usnadnění vyskladnění zboží.....	69
4.3.1	Zhodnocení návrhu fixní polohy skladovaného zboží .....	69
4.3.2	Zhodnocení návrhu vychystávání pomocí systému pick by light .....	69
4.4	Shrnutí zhodnocení návrhů .....	70
	ZÁVĚR.....	72
	POUŽITÁ LITERATURA.....	74
	SEZNAM TABULEK.....	77



SEZNAM OBRÁZKŮ .....	78
SEZNAM ZKRATEK.....	79

# ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá skladováním ve vybrané společnosti<sup>1</sup>, kterou je společnost Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Skladování je nedílnou součástí logistického řetězce. Skladování zajišťuje skladování produktů v místě jejich vzniku a mezi místem jejich vzniku a místem spotřeby daných produktů. Skladování taktéž napomáhá k zajištění plynulé výroby nebo zásobování obyvatelstva zbožím. Mezi významné činnosti, na které se skladování dělí, jsou řazeny přesun produktů, uskladnění těchto produktů a také informační tok, který s procesem skladování souvisí. Proces skladování má vazby na další procesy v logistickém řetězci. Mezi tyto procesy patří vazba skladování a výroby či vazba skladování a přepravních procesů.

Diplomová práce bude rozdělena do čtyř kapitol z důvodu snahy o zachování její logické struktury v rámci postupu zpracování tématu skladování. První kapitola diplomové práce bude zpracována provedením literární rešerše s využitím aktuálních zdrojů týkajících se dané problematiky. Tato kapitola se bude zabývat teoretickým vymezením skladování v podniku a bude rozdělena do několika oddílů, které se budou týkat skladování, manipulačních prostředků, řízení zásob a identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích. V první kapitole diplomové práce budou také popsány manipulační jednotky. Analýza současného stavu bude provedena pomocí metod, které budou také teoreticky vymezeny v první kapitole práce. Na začátku druhé kapitoly bude nejprve představena společnost Richter + Frenzel s.r.o., která byla založena v roce 1895 v Norimberku. Tato společnost vznikla spojením několika provozoven, které prodávaly instalatérské zboží, pod jednu obchodní značku. Na konci roku 2022 bylo v Německu 160 prodejen společnosti Richter + Frenzel s.r.o. a v České republice bylo 38 prodejen dané společnosti. Po obecném představení bude popsán sklad této společnosti v Pardubicích a provedena analýza současného stavu, jejíž součástí bude analýza skladových pozic, skladových položek, manipulačních prostředků a skladových procesů. Také budou provedeny ABC a XYZ analýzy skladových položek. Obsahem třetí kapitoly budou návrhy opatření ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Všechny návrhy navážou na výsledky provedené analýzy současného stavu ve druhé kapitole této práce. Čtvrtá kapitola této diplomové práce bude obsahovat zhodnocení návrhů opatření ke zlepšení skladování.

---

<sup>1</sup> V práci je používán výraz „společnost“. Tímto výrazem je myšlena obchodní společnost. Obchodní společnost je v legislativě České republiky upravena zákonem č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech, v aktuálním znění. Účinnost tohoto zákona je od 1. ledna 2014.

Cílem diplomové práce je, na základě analýzy skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích, navrhnout opatření ke zlepšení skladování a zhodnotit ho.

# 1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ SKLADOVÁNÍ V PODNIKU

První kapitola práce obsahuje teoretické vymezení skladování v podniku. V této kapitole je definováno skladování, funkce a typy skladování a skladů, dále kapitola obsahuje definici manipulačních jednotek a prostředků. První kapitola také obsahuje teorii, která se týká řízení zásob, identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích a ABC analýzy.

## 1.1 Skladování

Emmet (2008) uvádí, že skladování se aktivně podílí na správném fungování dodavatelského řetězce. Sixta a Mačát (2005) definují skladování jako část podnikového logistického systému, která zajišťuje skladování produktů v místě jejich vzniku a mezi místem jejich vzniku a místem spotřeby těchto produktů. Autoři dále uvádí, že sklady napomáhají k zajištění plynulé výroby či plynulého zásobování obyvatelstva zbožím. Schulte (1994) uvádí, že skladování je nedílnou součástí všech logistických systémů a také je spojovacím článkem mezi výrobcí a zákazníky.

Skladování má velký vliv na zajištění úrovně zákaznického servisu při nízkých celkových nákladech (Sixta a Mačát, 2005). Autoři dále uvádějí, že skladování nelze z výrobního procesu odstranit, protože je jeho důležitou součástí, ale lze ho optimalizovat.

### 1.1.1 Funkce skladování a skladů

Skladovací systémy jsou důležitou částí každého výrobního systému, protože skladovací systémy zahrnují veškeré práce s materiálem (Líbal et al., 1994).

Drahotský a Řezníček (2003) rozeznávají tři základní funkce skladování, kterými jsou přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací. Tyto funkce autoři dále dělí na jednotlivé činnosti.

Přesun produktů dle autorů zahrnuje:

- příjem zboží – vyložení, vybalení, kontrola stavu zboží a překontrolování průvodní dokumentace,
- ukládání zboží – přesun produktů do skladu, uskladnění či jiné přesuny,
- překládka zboží – z místa příjmu do místa expedice bez uskladnění,
- expedice zboží – zabalení a přesun zboží do dopravního prostředku, kontrola zboží dle objednávek a v poslední řadě úpravy skladových záznamů.

Do uskladnění produktů autoři zařazují:

- přechodné uskladnění – nezbytné pro doplňování základních zásob,

- časově omezené uskladnění – toto uskladnění se týká nadměrných zásob, avšak jsou různé důvody k jejich držení, například kolísavá či sezónní poptávka.

U přenosu informací autoři uvádějí, že jejich přenos se týká stavu zásob a zboží v pohybu, umístění zásob či využití skladových prostor.

Cempírek (2007) i Sixta a Mačát (2005) uvádí, že hlavním úkolem skladu je ekonomické sladění různých toků zásob. Podle Cempírka (2007) jsou zásoby jednou z nejvíce sledovaných částí logistiky, protože velikost zásob velmi ovlivňuje hospodářské výsledky podniků. Schulte (1994) uvádí jako základní funkce skladování funkci vyrovnávací, zabezpečovací, kompletační, spekulativní a zušlechťovací.

Lambert, Stock a Ellram (2000) definují dva základní typy zásob, které podniky musí uskladnit a to:

- suroviny, součástky a díly,
- hotové výrobky.

Avšak dále Lambert, Stock a Ellram (2000) uvádí, že kromě těchto základních typů zásob, může mít podnik také zásoby zboží ve výrobě a zásoby materiálů či nepovedených výrobků, které jsou určené k likvidaci či recyklaci.

### **1.1.2 Typy skladování a skladů**

Lambert, Stock a Ellram (2000) uvádí, že podniky mají k dispozici několik skladovacích alternativ. Například podle autorů mohou některé podniky dodávat své výrobky přímo maloobchodním zákazníkům a tím omezit lokální sklady. Podle autorů jsou tři typy skladování:

- systém Cross-Docking,
- smluvní skladování,
- veřejné skladování.

Autoři říkají, že systém Cross-Docking je okamžité překládání zboží a sklady se využívají přednostně jako distribuční směšovací centrum. Do distribučního směšovacího centra se produkty vozí ve velkém množství a ihned se rozdělují do menších zásilek s jinými produkty určenými zákazníkům (Lambert, Stock a Ellram, 2000). Smluvní skladování je variantou veřejného skladování a podle autorů jde o dohodu mezi uživatelem a poskytovatelem skladovacích služeb, a přitom poskytovatel i uživatel sdílí rizika spojená s logistickými a skladovacími službami. Veřejné sklady jsou dle autorů pro uživatele zpočátku méně nákladné, protože nemusí vkládat do skladovacích zařízení žádné počáteční investice.

Lambert, Stock a Ellram (2000) dále člení veřejné sklady na:

- všeobecné obchodní sklady – poskytnutí skladových prostor pro výrobce, distributory a odběratele pro různé druhy balených výrobků,
- mrazírenské (chladírenské) sklady – poskytnutí skladových prostor s řízenou teplotou,
- celní sklady – poskytnutí skladových prostor pro zboží, nad kterým má dohled stát,
- sklady pro veřejnost – slouží ke skladování soukromého majetku,
- speciální komoditní sklady – využívají se pro zemědělské produkty, většinou se v jednom skladu skladuje pouze jeden druh produktu,
- sklady hromadných substrátů – poskytnutí skladových prostor ke skladování kapalných produktů v nádržích nebo také skladování sypkých substrátů na otevřeném či krytém prostranství.

Cempírek (2007) říká, že sklady se dají dělit podle různých znaků. Podle postavení ve výrobním procesu autor rozlišuje pořizovací či zásobovací sklady, mezisklady určené k předzásobením mezi různými stupni výroby a odbytové sklady, které jsou určeny k vyrovnání časových rozdílů mezi výrobními a odbytovými procesy. Dále Cempírek (2007) dělí sklady podle stupně centralizace (centralizované či decentralizované sklady), komplectace (materiálové či spotřební sklady), návaznosti na technologický proces výroby (všeobecné, přípravné či příruční sklady), ochrany před povětrnostními vlivy (kryté nebo otevřené sklady) a správy skladu (vlastní či cizí sklady).

Podle Lamberta, Stocka a Ellram (2000) je důležité promyslet následující faktory, které napomáhají ke stanovení velikosti skladu:

- úroveň zákaznického servisu,
- velikost trhu či firmy, pro které bude sklad sloužit,
- počet a rozměry skladovaných produktů,
- systém manipulace s materiálem,
- míra pohybu produktů,
- rozmístění zásob ve skladu,
- požadavky na šířku uličky mezi jednotlivými regály,
- typ skladu, použitých regálů a polic,
- počet a velikost administrativních prostor ve skladu,
- úroveň poptávky.

### 1.1.3 Skladovací systémy

Schulte (1994) uvádí základní rozhodovací cíle při návrhu skladovacího systému. Mezi tyto cíle dle autora patří vybavenost skladu, zda jde o cizí či vlastní skladování, kde bude sklad umístěn a v poslední řadě, jaké zásoby budou ve skladu udržovány. Líbal et al. (1994) konstatují, že skladovací systémy vždy řeší stejný problém. Podle autorů je tímto problémem dopravení správného výrobku ve správný čas na správné místo s optimálními náklady.

Podle Pernici (2004) je způsob skladování určený:

- typem manipulační jednotky, která je určena ke skladování,
- druhem skladového zařízení,
- druhem manipulačních prostředků.

Líbal et al. (1994) uvádí, že skladovací systémy zahrnují pohyb produktů ve čtyřech fázích:

- vnější a meziobjektová doprava,
- vnitrozávodová manipulace,
- skladové hospodářství,
- obalové hospodářství.

Gros, Barančík a Čujan (2016) konstatují, že při popisu skladovacího systému se používá dekompozice systému na čtyři části, a to:

- statická část – patří sem volné i zastřešené skladovací plochy, samostatné nádrže, sila či jejich soustavy, jednopodlažní i vícepodlažní budovy, které mohou být vybaveny různými typy regálových soustav (více v pododdíle 1.1.4),
- dynamická část – do této části patří prvky, které zabezpečují manipulační operace v systému,
- část s informačním subsystémem – zabezpečuje informace o evidenci skladovaných položek přes jejich pohyb až po moderní systémy řízení skladů,
- personální část – do této části patří členové managementu, vedoucí útvarů, pracovníci dělnických kategorií, skladníci a další pracovníci v podniku.

### 1.1.4 Statická část skladovacího systému

Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že je velmi důležité, aby se statická část skladovacího systému doplňovala s dynamickou částí, pokud se tyto dvě části nebudou doplňovat, tak sklad nebude fungovat efektivně. Podle Emmetta (2008) je důležitý výběr skladového zařízení, které by mělo být vybráno podle vlastností skladovaných výrobků.

Statická část skladovacího systému se skládá ze skladování na volné ploše a regálových systémů (Gros, Barančík a Čujan, 2016).

Schulte (1994) i Cempírek (2007) uvádí tyto typy regálových systémů:

- příhradové regály,
- paletové regály,
- zakládací regály,
- paletové vjezdové a průjezdové regály,
- stojanové speciální regály,
- posuvné regály,
- regály s oběžnými výtahy,
- spádové regály.

Spádové regály slouží k uskladňování a vyskladňování za sebou uložených paletových jednotek, přičemž se tyto paletové jednotky pohybují samospádem nebo pomocí pohonu (Schulte, 1994). Směr pohybu paletových jednotek je od místa, kde je paleta uložena, k místu odběru (Cempírek, 2007). Schulte (1994) uvádí, že spádové regály fungují tak, že při odebrání paletové jednotky na konci regálu se další paletové jednotky posunou dopředu. Spádové regály mají brzdové systémy, které předchází možnému naražení paletových jednotek do sebe (Schulte, 1994). Cempírek (2007) uvádí výhody i nevýhody spádových regálů. Mezi výhody spádových regálů dle autora patří:

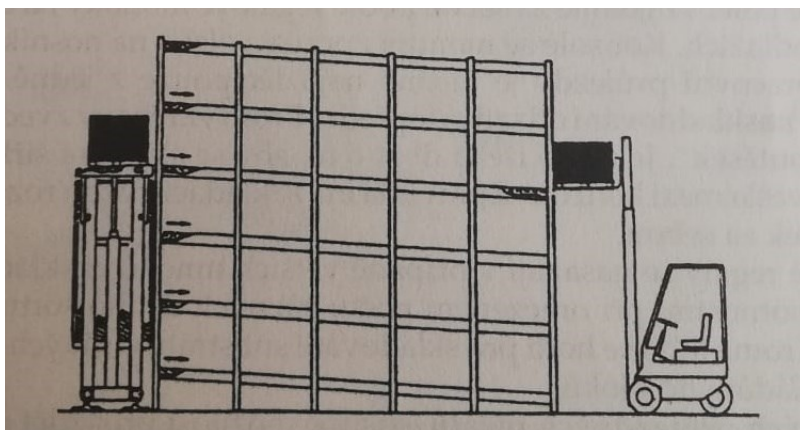
- vysoké vytížení skladovacích prostor,
- možná automatizace,
- možnost přizpůsobení regálů podle sortimentu,
- dobrý dohled na skladovými zásobami,
- jednoduché využití skladování FIFO.

Jako nevýhody spádových skladů Cempírek (2007) uvádí:

- složitá kompletace při odběrech více druhů zboží,
- přístup k regálu je možný pouze v čelní zóně regálu,
- poruchovost (například při využití válečkových kolejevých systémů).

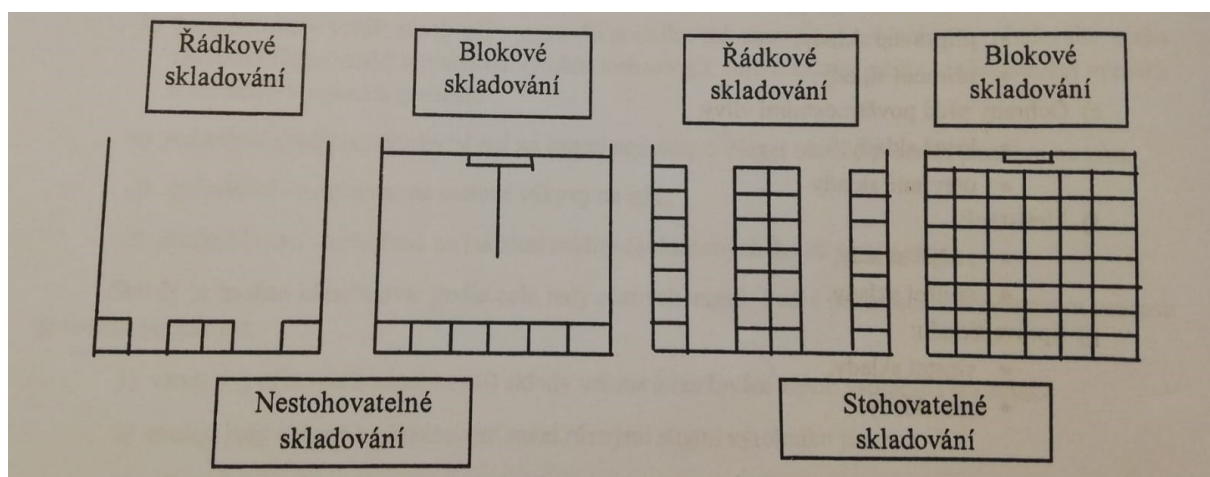
Systém spádových regálů je vyobrazen na Obrázku 1. Na levé straně Obrázku 1 je zobrazen uskladňovací systém, napravo je odběrný systém s využitím stohovacích vozíků a uprostřed obrázku jsou paletové spádové regály.





**Obrázek 1** Ukázka spádového regálu (Schulte, 1994)

Podle Grose, Barančíka a Čujana (2016) je skladování na volné ploše oblíbeným způsobem skladování převážně pro sypké materiály, ale i pro zboží, které je umístěno na paletách nebo v kontejnerech. Cempírek (2007) i Schulte (1994) uvádí, že tento způsob skladování umožňuje skladovat zboží v řádkovém nebo blokovém uspořádání. Cempírek (2007) rozlišuje skladování stohovatelného a nestohovatelného zboží (Obrázek 2).



**Obrázek 2** Systém skladování pro stohovatelné a nestohovatelné skladové jednotky (Cempírek, 2007)

Cempírek (2007) a Schulte (1994) uvádí parametry, na kterých závisí maximální výška stohování:

- dopravně technická hlediska,
- výška skladového prostoru,
- nosnost nejnižše položené skladové jednotky,
- nosnost podlahy.

Regálové systémy ve skladech člení Cempírek (2007) i Schulte (1994) následovně:

- sklady s příhradovými regály – produkty jsou skladovány v několika rovinách nad sebou,
- paletové regálové sklady – slouží ke skladování paletovaného zboží, které je ukládáno do regálů na paletové konzole,
- sklady s paletovými vjezdovými a průjezdovými regály – umožňují blokově stohovat zboží, které to jinak svými vlastnostmi nedovoluje, palety nejsou ukládány přímo na sebe, ale jsou ukládány na konzole,
- stojanové speciální regály – pro skladování produktů, které není kvůli jejich rozměrům možné skladovat v příhradových a paletových regálech.

## 1.2 Manipulační jednotky

Manipulační jednotka je množství materiálu, které je uskupeno do jednotky, která je schopna manipulace bez dalších úprav a může se s ní zacházet jako s jedním kusem (Sixta a Mačát, 2005). Podle Líbala et al. (1994) by mohla být manipulační jednotka v ideálním případě jednotkou výrobní, přepravní, obalovou, skladovou, účetní, objednací a zásilkovou. Gros, Barančík a Čujan (2016) rozdělují manipulační jednotky do čtyř kategorií (řádů).

Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že se s manipulačními jednotkami I. řádu manipuluje ručně a tvoří základ pro manipulační jednotky vyšších řádů. Vzhledem k tomu, že manipulační jednotky I. řádu tvoří základ pro jednotky vyšších řádů, je důležité, aby obaly splňovaly svými rozměry ISO normy a tím došlo k optimálnímu využití ploch manipulačních jednotek II. řádu. (Gros, Barančík a Čujan, 2016). Manipulační jednotky I. řádu mohou být tvořeny například kartónovými krabicemi, pytli nebo přepravkami, do kterých jsou produkty vloženy (Sixta a Mačát, 2005).

Manipulační jednotky II. řádu se skládají z jednotek I. řádu, které jsou umístěny na paletách či v malých kontejnerech (Gros, Barančík a Čujan, 2016). Sixta a Mačát (2005) uvádí, že manipulace s jednotkami II. řádu probíhá pomocí nízkozdvíhových vozíků, vysokozdvíhových vozíků nebo pomocí stohovacích jeřábů. Podle autorů je hmotnost manipulačních jednotek II. řádu 250 až 1000 kg.

Manipulační jednotky III. řádu jsou tvořeny 10 až 40 jednotkami II. řádu (Sixta a Mačát, 2005). Autoři dále uvádí, že hmotnost manipulačních jednotek III. řádu je maximálně 40 tun. Autoři také uvádí, že přepravními prostředky jsou výměnné nástavby nebo velké kontejnery. Manipulačními prostředky pro manipulační jednotky III. řádu jsou jeřáby,

speciální vysokozdvížené vozíky a jiné manipulační prostředky s nosností do 40 tun (Sixta a Mačát, 2005).

Gros, Barančík a Čujan (2016) říkají, že manipulační jednotky IV. řádu jsou vhodné pro kombinovanou přepravu. Manipulační jednotky IV. řádu jsou tvořeny manipulačními jednotkami nižších řádů tak, že manipulační jednotky nižších řádů jsou umístovány na člunové kontejnery a jejich hmotnost může být až 2000 tun (Gros, Barančík a Čujan, 2016). Manipulačním prostředkem pro manipulační jednotky IV. řádu jsou portálové jeřáby (Sixta a Mačát, 2005)

### 1.2.1 Paletizace

Líbal et al. (1994) říkají, že paletizace má významné postavení mezi manipulačními jednotkami. Autoři uvádí, že paletizace spočívá v používání palet jako prostředku k tvoření manipulačních jednotek, které lze stohovat.

Pernica (2004) a Líbal et al. (1994) dělí palety následovně:

- prosté palety,
- sloupkové palety,
- ohradové palety,
- skříňové palety,
- nástavby na palety.

Dále tito autoři dělí palety na:

- typizované palety – jejich rozměry odpovídají normám,
- atypické palety – jejich rozměry mají od norem odchylky,
- speciální palety – byly přímo vyrobeny pro skladování produktů, které nelze skladovat na ostatních paletách kvůli rozměrům či tvaru.

Líbal et al. (1994) uvádí, že základním rozměrem palet v České republice je 1 200 x 800 mm. Podle autorů z tohoto rozměru vychází i rozměry evropských výměnných palet EUR. Dále autoři uvádí, že se v České republice také využívají palety s rozměrem 1 200 x 1 000 mm, které umožňují lepší využití dopravních prostředků a kontejnerů, a zároveň jsou tyto palety definovány jako prosté palety. Podle Grose, Barančíka a Čujana (2016) je základní paletou europaleta s rozměry 1 200 x 800 mm. Autoři také uvádí, že je také hodně využívaná paleta 600 x 800 mm, což je poloviční rozměr europalety.

Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že se palety dělí na dvoucestné a čtyřcestné. U dvoucestných palet je možná manipulace ze dvou stran, avšak u čtyřcestných je možná manipulace ze všech stran palety (Gros, Barančík a Čujan, 2016).

Norma ČSN 26 9030 (2017) uvádí podmínky skladování zboží, výrobku či materiálu na paletách. Mezi tyto podmínky dle normy patří:

- zákaz použití poškozené palety,
- zákaz překračování nosnosti palety,
- zákaz překračování rozměrů palety.

### **1.3 Manipulační prostředky**

Gros, Barančík a Čujan (2016) řadí tyto prostředky do dynamické části skladových systémů. Cempírek (2007) uvádí, že k nejnamáhavějším lidským činnostem vždy patřilo zvedání či přemísťování věcí na různé vzdálenosti, aby došlo k usnadnění a umožnění těchto prací, používají se různá zdvihací a dopravní zařízení. Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že využitím manipulačních prostředků je napomáháno ke snížení úrazů při práci. Podle Cempírka (2007) musí být známe požadavky na přepravované zboží v podniku, aby bylo rozhodnuto správně o pořízení dopravního systému.

Podle Emmetta (2008) většina skladů využívá pro manipulaci se zbožím či materiálem vysokozdvizné vozíky, které jsou dostupné v mnoha provedeních. Emmett (2008) uvádí, že čím je sklad větší, tím je snadnější výběr vybavení, protože specializované vybavení je snadněji dostupné. Jako příklad specializovaného vybavení autor uvádí vozíky s pohonem, s předsunutými vidlicemi, s výsuvnými vidlicemi nebo také úzkouličkové vysokozdvizné vozíky. Podle autora jsou pro operace malého rozsahu jedinou možností multifunkční zařízení, jako je například ruční paletový vozík nebo vozík s předsunutými vidlicemi.

#### **1.3.1 Manipulační prostředky s ručním pohonem**

Bezmotorové a poháněné vozíky jsou bez možnosti zdvihu, avšak zároveň jsou velmi rozšířeným manipulačním prostředkem (Cempírek 2007).

Cempírek (2007) uvádí druhy bezmotorových a poháněných vozíků. Podle autora nejjednoduššími lehkými ručními vozíky jsou dvoukolové vozíky tzv. rudly, které jsou určeny k manipulaci s pytli, bednami, přepravkami nebo také kartony. Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí jako velmi využívaný manipulační prostředek ruční paletový vozík, který umožňuje horizontální i vertikální pohon.

#### **1.3.2 Manipulační prostředky s motorovým pohonem**

Cempírek (2007) uvádí, že po motorových dopravních vozících je stále větší poptávka. Autor uvádí, že si uživatel může vybrat mezi vozíky na pohon akumulátorový, benzinový, naftový nebo na zkapalněný zemní plyn.

Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že dopravní vozíky s akumulátorovým pohonem jsou vhodné spíše pro menší zátěž. Dále Cempírek (2007) rozděluje motorové dopravní vozíky na nízkozdvížné, vysokozdvížné a tahače přívěsů.

## 1.4 Řízení zásob

Lambert, Stock a Ellram (2000) říkají, že cílem řízení zásob je zvyšování rentability podniku pomocí kvalitnějšího řízení zásob a je potřeba předvídat dopady podnikových strategií na množství zásob. Podle Líbala et al. (1994) jsou předmětem zásob veškeré suroviny, polotovary a výrobky, které podnikem prochází. Drahotský a Řezníček (2003) uvádí, že zásobování je jednou z nejdůležitějších aktivit podniku. Autoři také uvádí, že zásoby jsou pro podnik výhodami i nevýhodami. Mezi výhody zásob patří zajištění plynulosti výrobního procesu nebo také zpracování objednávek, v co nejkratším čase (Drahotský a Řezníček, 2003). Do nevýhod je zařazen kapitál na zásoby a také riziko, že dojde k jejich znehodnocení (Drahotský a Řezníček, 2003). Sixta a Žižka (2009) zmiňují, že kapitál, který zásoby váží, může podniku chybět například při financování technického rozvoje nebo také velké množství zásob ohrožuje platební schopnost podniku. Lambert, Stock a Ellram (2000) uvádí opatření, díky kterým lze snížit náklady, které jsou spojeny se zásobami. Podle autorů mezi tato opatření patří snižování počtu nevyřízených objednávek, zbavení se zastaralého zboží a také mrtvých zásob. Díky kvalitnímu plánování zásob může dojít k omezení přesunů zásob mezi jednotlivými sklady podniku (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Líbal et al. (1994) a Sixta a Žižka (2009) uvádí, že většinou se zásoby dělí do tří skupin, a to:

- výrobní zásoby – materiály a díly, které se spotřebovávají nebo používají při výrobě; náhradní díly, obaly a obalový materiál,
- nedokončené výrobky,
- hotové výrobky.

Líbal et al. (1994) dělí zásoby do pěti skupin:

- rozpojovací zásoby, které se dále dělí na obrátové zásoby, pojistné zásoby, zásoby pro předzásobení a vyrovnávací zásoby,
- zásoby v logistickém kanálu se dále dělí na dopravní zásoby a zásoby nedokončených výrobků,
- strategické zásoby,
- spekuláční zásoby,
- zásoby bez funkce.

Podle Emmeta (2008) je několik důvodů, proč by se měly udržovat zásoby ve skladech:

- odstranění vazby mezi nabídkou a poptávkou,
- ochrana před neočekávanou poptávkou,
- při očekávaném zvýšení poptávky z důvodu sezóny nebo reklamní kampaně,
- zajištění zásob pro odběratele.

Podle Sixta a Žižky (2009) zásoby plní následující funkce:

- geografická – odráží se od toho, že výroba a spotřeba materiálu či zboží může být rozdílná a díky existenci zásob dochází k optimalizaci výroby či prodeje,
- vyrovnávací a technologická – zajišťují plynulost výrobního procesu či prodeje a vykrývají nepředvídatelné výkyvy, které mohou nastat na straně vstupu i výstupu zásobování,
- spekulativní – nákup zásob před očekávaným zdražením za účelem úspory nákladů či dosažením zisku ve chvíli, kdy dojde k prodeji zásob za vyšší než pořizovací cenu.

#### **1.4.1 Modely řízení zásob**

Sixta a Žižka (2009) dělí zásoby podle způsobu určení výše poptávky a délky pořizovací lhůty a podle způsobu doplňování zásob.

Podle způsobu určení výše poptávky a délky pořizovací lhůty se modely řízení zásob dle autorů dělí následovně:

- deterministické modely – podnik má informace o velikosti poptávky a délce pořizovací lhůty,
- stochastické modely – podnik vychází z pravděpodobnosti poptávky a délky pořizovací lhůty,
- nedeterministické modely – podnik nemá informace o velikosti poptávky a délce pořizovací.

Podle způsobu doplňování zásob se rozlišují statické modely, u kterých se zásoba vytváří jednorázově a dynamické modely, které slouží k průběžnému zásobování (Sixta a Žižka, 2009).

#### **1.4.2 Náklady na zásoby**

Líbal et al. (1994) uvádí tři druhy nákladů a to náklady objednacích, náklady udržování zásob a náklady z deficitu.

Objednací náklady jsou náklady, které se vztahují k pořízení zásob a u jednotlivých položek zásob se můžou výrazně lišit (Líbal et al., 1994). Autoři tudíž uvádí, že pro odhad objednacích nákladů je vhodné vybrat několik druhů zboží a zjistit jejich průměr z daného počtu objednávek.

Náklady na udržování zásob zahrnují kapitál, který je vázán v zásobách, skladovací náklady, náklady na pořízení zásob a náklady na likvidaci již zastaralého zboží (Sixta a Mačát, 2005). Tyto náklady jsou z části závislé na velikosti zásob, ale mají i velkou fixní složku (Líbal et al., 1994). Lambert, Stock a Ellram (2000) definují náklady na udržování zásob jako náklady, které souvisí s výší zásob na skladě. Podle autorů jsou tyto náklady jedny z nejvyšších nákladů v logistice podniku. Pro podnik je důležité mít přesné údaje o nákladech na udržování zásob, protože pokud tyto údaje nejsou správné, tak podnik nemůže posuzovat nákladové vazby v rámci zásobovacího řetězce (Lambert, Stock a Ellram, 2000).

Líbal et al. (1994) u nákladů z deficitu uvádí, že deficit vzniká ve chvíli, kdy nestačí skladové zásoby k uspokojení všech požadavků odběratelů včas. Autoři uvádí, že tyto náklady je velmi těžké odhadnout, protože se mohou pohybovat v širokém rozmezí.

## **1.5 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích**

Podle Sixty a Mačáta (2005) je v řízení materiálových toků velmi důležitá znalost o pohybu pasivních prvků. Autoři uvádějí, že podnik musí mít přehled o pohybu výrobků, dílů a také o pohybu manipulačních a přepravních jednotek, tudíž veškeré prvky ve skladu musí být označeny. Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že označení pasivních prvků je následující:

- označení grafickou značkou či nápisem – kontrola prvků probíhá pomocí kamer,
- označení čárovými kódy nebo RFID tagy – kontrola prvků probíhá pomocí laserového či radiofrekvenčního snímače.

### **1.5.1 Čárové kódy**

Kodys (2023a) definuje čárové kódy jako nejrozšířenější prostředek automatické identifikace. S tím, že jsou čárové kódy nejrozšířenějším prostředkem souhlasí i Sixta a Mačát (2005). Podle autorů jsou čárové kódy nejrozšířenější proto, že jsou nejlevnějším prostředkem. Podle Kodys (2023a) mají čárové kódy mnoho výhod a to:

- přesnost – snižují počet chyb oproti ručnímu zadávání,
- rychlost – snímání čárových kódů je minimálně třikrát rychlejší než zapisování kódu ručně,
- flexibilita – čárové kódy je možné natisknout na různé materiály,

- cena – nosič informací, kterým je většinou papír, má oproti jiným nosičům nízké náklady.

Před čárovým kódem musí být klidová zóna, kterou je prázdné místo bez jakéhokoliv potisku (Gaben, 2016a). Čárový kód je složen z daného počtu čar a mezer mezi nimi, přičemž každý kód začíná znakem start a na jeho konci je znak stop (Gaben, 2016a).

Sixta a Mačát (2005) uvádí, že je definováno okolo 200 různých čárových kódů. Z tohoto množství jsou podle autorů nejvíce využívány číselné čárové kódy, číselné čárové kódy se speciálními znaky a alfanumerické čárové kódy.

### 1.5.2 Radiofrekvenční identifikace

Radiofrekvenční identifikace neboli RFID technologie je technologií bezkontaktních čipů (Štědroň et al., 2019). Autoři dále uvádí, že RFID technologie navazuje na systém čárových kódů, avšak RFID tagy v sobě nosí více informací než čárové kódy. Cílem RFID technologie není nahradit čárové kódy, ale jde o rozšíření čárových kódů o další možnosti (Kodys, 2023b). Gaben (2016b) uvádí, že RFID tag je tvořen čipem, anténou a pamětí. Autor také uvádí, že RFID tag může mít podobu náramku, klíčenky nebo také samolepící etikety. Štědroň et al. (2019) říkají, že RFID technologie může mít velmi široké využití. Palmer (2009) uvádí, že RFID technologie může sloužit ke sledování velkého množství transakcí či zboží. RFID technologie slouží k zefektivnění sledování a manipulace s různými prvky (Palmer, 2009).

Kodys (2023b) uvádí tyto vlastnosti RFID technologie:

- nemusí být zajištěna viditelnost tagu,
- tag lze použít opakovaně,
- data v tagu mohou být zaheslována,
- možnost hromadného snímání,
- tagy jsou odolné vůči vlivům okolního prostředí,
- velká kapacita.

Štědroň et al. (2019) rozdělují RFID tagy na pasivní a aktivní. Pasivní RFID tagy dle autorů přijímají energii z čtečky či snímače a odesílají odpověď. Podle Štědroň et al. (2019) se pasivní RFID tagy využívají k identifikaci zboží, k přístupu lidí do uzavřených objektů a k bezhotovostním platbám. Aktivní RFID tagy mají vlastní zdroj napájení, tudíž mohou vysílat svoji identifikaci samy (Štědroň et al., 2019). Autoři dále uvádí, že aktivní RFID tagy se používají pro aktivní lokalizaci. Sixta a Mačát (2005) uvádí, že životnost baterie v aktivním



tagu je kolem pěti let, což je jeho nevýhodou oproti pasivnímu tagu, který takto omezenou životnost nemá.

Palmer (2009) rozděluje RFID tagy podle jejich frekvence:

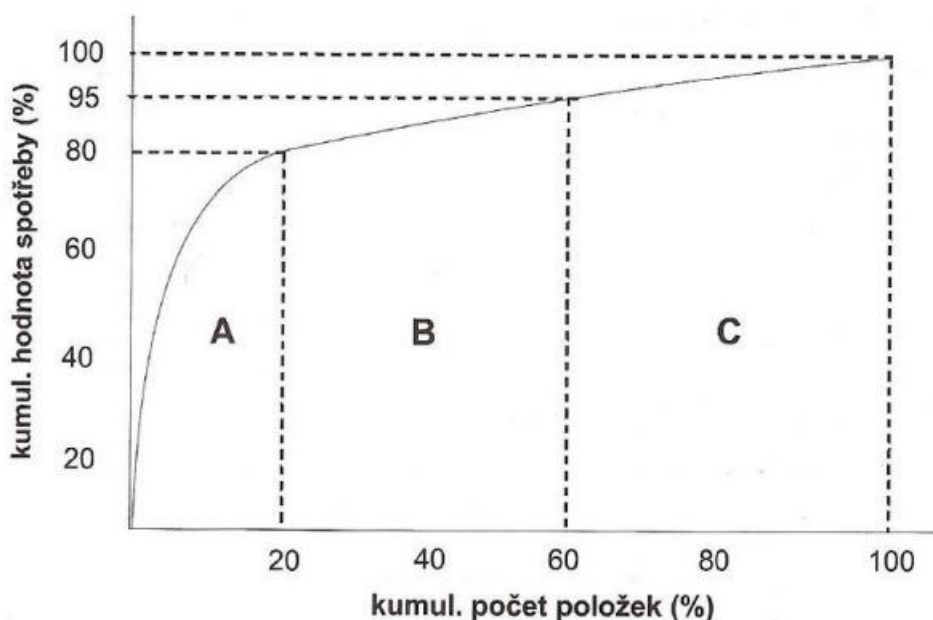
- Nízkofrekvenční (Low Frequency) – do 148 kHz, například k identifikaci zvíře,
- Vysokofrekvenční (High Frequency) – 13,56 MHz, například v knihovnách,
- Ultra vysokofrekvenční (Ultra High Frequency) – 433 MHz a vyšší, například při sledování palet či jiných manipulačních jednotek,
- Mikrovlnné (Microwave) – 2,45 GHz, jsou využívány Wi-Fi a Bluetooth technologiemi.

## 1.6 Použité metody

Obsahem dalších pododdílů budou teoreticky popsány analytické nástroje, které by později mohly být použity v rámci analýzy současného stavu.

### 1.6.1 ABC analýza

ABC analýza je metodou diferencovaného řízení zásob (Stroh, 2022). Metoda ABC vychází z Paretova principu, podle kterého 80 % důsledků vyplývá z 20 % příčin (Sixta a Žižka, 2009). Paretoův princip se graficky znázorňuje pomocí Lorenzovy křivky (viz Obrázek 3).



Obrázek 3 Lorenzova křivka (Sixta a Žižka, 2009)

U řízení zásob je Paretovo pravidlo interpretováno tak, že malá část položek má velký vliv na celkovou hodnotu spotřeby (Stroh, 2022) či velká část z celkového objemu nákupu od malého množství dodavatelů (Sixta a Žižka, 2009).

V analýze ABC je velmi důležité roztrždit všechny položky ve skladu do tří kategorií A, B a C podle zvoleného kritéria (Sixta a Žižka, 2009). Podle autorů může být zvoleným kritériem například hodnota spotřeby, cena či obrátkovost zásob ve sledovaném období. Autoři doporučují, aby sledované období bylo 12 až 24 měsíců, protože kratší období by mohlo být zkresleno sezónními vlivy poptávky, a naopak v delším období může dojít ke změně výrobního programu podniku a údaje by již neměly vypovídající schopnost.

Jak již bylo zmíněno u ABC analýzy jsou položky rozděleny do tří kategorií.

Podle Benefico (2013) z Obrázku 3 vyplývá, že:

- kategorii A tvoří 20 % ze všech položek a zároveň tvoří 80 % obratu,
- kategorii B tvoří 40 % ze všech položek a tvoří 15 % obratu,
- kategorii C tvoří 40 % ze všech položek a tvoří 5 % obratu.

Kategorie A jsou velmi důležité položky zásob a tvoří 80 % hodnoty spotřeby či prodeje (Skladon, 2022). Autor dále uvádí, že položky z této kategorie jsou pro podniky životně důležité. Také autor uvádí, že položky, které jsou zařazeny do kategorie A jsou specifické velmi nízkým počtem kusů na skladě. Sixta a Žižka (2009) uvádí, že je vhodné objednávat tyto položky v menším množství a častěji.

Skladon (2022) říká, že kategorii B tvoří středně důležité položky zásob, které představují 15 % hodnoty spotřeby či prodeje. Podle autora jsou položky z kategorie B na skladě ve větším zastoupení než položky z kategorie A. U položek z kategorie B je často uplatňován systém pravidelně opakovaných objednávek (Sixta a Žižka, 2009).

Kategorie C jsou málo důležité položky zásob a tvoří pouze 5 % hodnoty spotřeby nebo prodeje, avšak na skladě je těchto položek nejvíce (Skladon, 2022). Tyto položky se objednávají podle průměrné spotřeby v minulém období (Sixta a Žižka, 2009).

Sixta a Žižka (2009) však doplňují, že někdy podniky ještě vytvoří během ABC analýzy, kategorii D. Kategorii D tvoří položky s nulovou spotřebou či prodejem (Sixta a Žižka, 2009).

Podle Hrušky (2017) je velmi důležité dodržet správný postup, který je důležitý při rozdělení skladových položek. Autor uvádí následující kroky při použití ABC analýzy:

- definovat cíl ABC analýzy,
- zvolit klasifikační kritérium, počet a charakterizovat jednotlivé kategorie,

- sběr dat o zásobách,
- rozdělení zásob do jednotlivých kategorií podle kritéria,
- kontrola provedení ABC analýzy,
- pravidelná aktualizace dat v rámci ABC analýzy.

### 1.6.2 XYZ analýza

Lean Fab (2012) uvádí, že XYZ analýza může být používána jako rozšiřující analýza ABC analýzy. Během XYZ analýzy jsou položky rozděleny do tří skupin podle pravidelnosti spotřeby (Lean Fab, 2012).

Podle Jurové et al. (2016) je XYZ analýza jednou z metod, která je v oblasti řízení zásob používána již několik let. Podle autorů jde o analytický nástroj, jehož výsledek navrhuje strategie pro řízení zásob.

Vaněček (2008) a Lean Fab (2012) definují kategorie XYZ analýzy následovně:

- kategorie X – plynulá spotřeba,
- kategorie Y – částečně plynulá spotřeba,
- kategorie Z – nepravidelná (náhodná) spotřeba.

### 1.6.3 Procesní analýza

Management Mania (2018) definuje procesní analýzu jako analýzu toku práce v organizacích či analýzu jednotlivých procesů. Podle zdroje je procesní analýza zaměřena na postup práce mezi jednotlivci a jsou v ní popisovány vstupy, výstupy a jednotlivé kroky mezi nimi. Grasseová, Dubec a Řehák (2012) uvádí, že při procesní analýze se posuzuje, v čem se zkoumaný proces odlišuje od optimálního procesu.

Podle Grasseové, Dubce a Řeháka (2012) mohou být při procesní analýze použity metody benchmarkingu či referenčních modelů.

Další metody, které mohou být použity při procesní analýze, uvádí Management Mania (2018):

- diferenční analýza,
- mapování toku hodnot,
- pozorování (viz 1.6.4),
- Ishikawův diagram,
- brainstorming (viz 1.6.5),
- CPM,
- FMEA,

- histogram,
- Paretovo pravidlo,
- korelační diagram.

#### 1.6.4 Metoda pozorování

Foret a Megyesiová (2013) definují pozorování jako záměrné, cílevědomé, soustavné a plánované vnímání, při kterém dochází k zaznamenávání procesů během kvalitativního i kvantitativního výzkumu. Podle autorů je možné pozorováním zjistit vztahy mezi jednotlivými procesy.

Foret a Megyesiová (2013) rozlišují pozorování dle těchto kritérií:

- řízené či uměle vytvořené pozorování,
- zřejmé či skryté pozorování,
- strukturované či nestrukturované pozorování,
- přímé či nepřímé pozorování,
- osobní pozorování nebo s pomocí technických prostředků.

#### 1.6.5 Brainstorming

Robson (1993) definuje brainstorming jako metodu, u které je velmi důležité přimět skupinu lidí, aby přinesla své nápady během krátkého časového období. Grasseová, Dubec a Řehák (2012) doplňují, že je důležité, aby nápady souvisely se stanoveným cílem.

Před zahájením brainstormingu musí být stanoveno jeho téma (Grasseová, Dubec a Řehák, 2012). Podle Tomana (2005) je důležité řešit při brainstormingu jeden problém či cíl. Dále autor zmiňuje, že na začátku brainstormingu musí být určen moderátor a zapisovatel. Moderátor definuje téma a dohlíží nad průběhem brainstormingu, zatímco zapisovatel zaznamenává všechny nápady a myšlenky, které účastníci brainstormingu vysloví (Toman, 2005). Moderátorem a zároveň zapisovatelem může být pouze jedna osoba (Grasseová, Dubec a Řehák, 2012).

Robson (1993) uvádí tato pravidla brainstormingu:

- nikdo nesmí kritizovat nápady ostatních účastníků,
- v tom, jaký nápad bude, mají účastníci naprostou volnost,
- je důležité vymyslet co nejvíce nápadů, protože jde o jejich množství a ne kvalitu,
- každý nápad musí být zapsán pro další diskuzi,
- nápady se musí nechat uležet, než budou dále vyhodnocovány.

Grasseová, Dubec a Řehák (2012) definují pravidla brainstormingu následovně:

- kritizovat nápady ostatních je vyloučené,
- nutnost vyslovit každý nápad, co účastníka dostane,
- důležitá je kvantita, protože čím více nápadů, tím spíše se objeví dobrý a užitečný nápad,
- je žádoucí návrhy mezi sebou kombinovat.

Toman (2005) doporučuje po nějaké době rozřadit nápady do tří skupin. Do první skupiny budou zařazeny nápady, které je možné ihned uskutečnit, do druhé skupiny se zařadí nápady, které mohou být uplatněny po nějakých úpravách a do poslední skupiny budou zařazeny nápady, které v dané situaci není možné použít.

## 1.7 Shrnutí teoretického vymezení skladování v podniku

První kapitola diplomové práce se zabývá teoretickým vymezením skladování v podniku a byla rozdělena do několika oddílů, které se týkají skladování, manipulačních jednotek, manipulačních prostředků, řízení zásob, identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích a metod, které budou dále v diplomové práci použity.

Z první kapitoly vyplývá, že skladování je velmi důležitou částí logistického řetězce, protože na něj navazují další činnosti, ale zároveň samo skladování již navazuje na části logistického řetězce. Mezi základní funkce skladování patří přesuny a uskladnění produktů, ale také přenos informací. Obsahem první kapitoly je také definice typů skladování, skladů a skladovacích systémů.

V první kapitole diplomové práce jsou také popsány manipulační jednotky, přičemž jako součást tohoto oddílu je podrobněji definována paletizace, a prostředky.

První kapitola též popisuje řízení zásob, které rozděluje zásoby na různé kategorie. Také jsou v oddíle o zásobách popsány modely řízení zásob a v poslední řadě náklady na zásoby.

Další část první kapitoly diplomové práce je věnována identifikaci pasivních prvků v logistickém řetězci. V tomto oddíle jsou definovány čárové kódy a systém radiofrekvenční identifikace.

V závěru první kapitoly jsou popsány metody, které budou v diplomové práci dále použity. V tomto oddíle je definována ABC analýza, která rozděluje skladové položky do tří skupin, aby bylo v podnicích jasné, na které položky se zaměřovat více a méně. Dále je zde definována XYZ analýza, která je využívána jako doplněk ABC analýzy. V poslední řadě je v této kapitole definována procesní analýza, jejíž součástí je metoda pozorování a brainstorming.

## **2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ V RICHTER + FRENZEL S.R.O. V PARDUBICÍCH**

Obsahem druhé kapitoly diplomové práce bude analýza současného stavu skladování ve společnosti Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Tato kapitola je zpracována s využitím interních materiálů Richter + Frenzel s.r.o.

### **2.1 O společnosti Richter + Frenzel s.r.o.**

Společnost Richter + Frenzel s.r.o. byla založena Emilem Richterem a Ernstem Frenzlem v Norimberku roku 1895 (Richter + Frenzel, 2022a). Richter + Frenzel s.r.o. (dále jen Richter + Frenzel) vzniklo spojením několika provozoven se stejným zaměřením pod jednu obchodní značku (Richter + Frenzel, 2022b). Zmíněná společnost je prodejcem výrobků a zařízení, která slouží k realizaci projektů v oblasti topení, sanity, inženýrských sítí a obnovitelných zdrojů energie (Richter + Frenzel, 2022a). Hlavním zaměřením společnosti Richter + Frenzel je výstavba sítě koupelnových center (Richter + Frenzel, 2022c). V roce 2020 byla společnost Richter + Frenzel předním prodejcem v dané oblasti (Richter + Frenzel, 2023).

V České republice byla v roce 1994 založena společnost Thyssen Schulte s.r.o., která byla o 10 let později koupena společností Richter + Frenzel (Richter + Frenzel, 2022b). Podle Richter + Frenzel (2022b) byla v roce 2007 otevřena centrála společnosti pro Českou republiku v Praze Kyjích. Zdroj uvádí, že součástí centrály je centrální sklad a expedice pro Českou republiku. V roce 2017 měla společnost Richter + Frenzel otevřeno v České republice 30 prodejen a o dva roky později byl počet prodejen navýšen na 36 (Richter + Frenzel, 2022b).

Ke konci roku 2022 měla společnost Richter + Frenzel v Německu již 160 prodejen, v České republice bylo 38 prodejen této společnosti (Richter + Frenzel, 2022c).

### **2.2 Sklad Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích**

Sklad společnosti Richter + Frenzel je spolu s dalšími společnostmi umístěn v Průmyslovém parku Pardubice a.s., který se nachází v městské části Pardubičky. Výhodou umístění skladu v Průmyslovém parku Pardubice a.s. je napojení na silniční komunikace bez nutnosti zajíždění do centra Pardubic a blízkost zastávky městské hromadné dopravy, kterou mohou využívat zaměstnanci pro cesty do a ze zaměstnání.

Pardubický sklad společnosti Richter + Frenzel slouží pouze k zásobování prodejen společnosti, tudíž zde není žádný přímý kontakt s koncovými zákazníky. Z tohoto skladu je

přímo zásobeno sedm prodejen společnosti Richter + Frenzel v České republice. Tyto prodejny se nachází v Pardubicích, Hradci Králové, Náchodě, Lánově, Liberci, Varnsdorfu a ve Svatce (viz Obrázek 4).



**Obrázek 4** Pobočky společnosti Richter + Frenzel (mapy.cz, 2023, upravenou autorkou)

Přímé zásobení poboček na Obrázku 4 je prováděno dvěma trasami ze skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. První trasou jsou zásobeny ze skladu v Pardubicích pobočky v Lánově, Liberci a Varnsdorfu. Druhá trasa vede ze skladu v Pardubicích do Hradce Králové, Náchodu, zpět do skladu v Pardubicích a následně do Svatky. Poslední pobočkou, která je přímo zásobena ze skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích, je pobočka právě v Pardubicích. Z této pobočky si do skladu jezdí pro zboží zaměstnanci dané pobočky sami.

Ostatní prodejny společnosti Richter + Frenzel jsou z pardubického skladu zásobeny nepřímě. V tomto případě je nepřímým zásobováním myšlena situace, kdy zboží neteče přímo na koncovou prodejnu, ale teče přes centrální sklad v Praze Kyjích.

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel je celkem deset zaměstnanců. V tabulce 1 je přehled zaměstnanců a jejich pracovní doba. Provoz skladu v Pardubicích je pouze ve všední dny a to od 6:00 až do 15:30 hodin. Zaměstnanci skladu jsou rozděleni na dvě směny, přičemž první směně začíná pracovní doba v 6:00 a druhé v 7:00 hodin.

**Tabulka 1** Přehled zaměstnanců a jejich pracovní doba

Pozice	Pracovní doba
Vedoucí skladu	7:00 – 15:30
Skladový administrátor	6:00 – 14:30
Skladník příjmu 1	6:00 – 14:30
Skladník příjmu 2	7:00 – 15:30
Skladník příjmu 3	7:00 – 15:30
Skladník výdeje 1	6:00 – 14:30
Skladník výdeje 2	6:00 – 14:30
Skladník výdeje 3/řidič	7:00 – 15:30
Řidič 1	6:00 – 14:30
Řidič 2	6:00 – 14:30

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

Z tabulky 1 je zřejmé, že zaměstnanci skladu jsou rozděleni na dvě směny, přičemž první směně začíná pracovní doba v 6:00 a druhé v 7:00 hodin. Dva zaměstnanci společnosti jsou v kanceláři, tři zaměstnanci jsou na příjmu zboží, tři zaměstnanci jsou na výdeji zboží a dva zaměstnanci jsou řidiči. Pracovní doba skladníků příjmu a výdeje je rozdělena tak, aby ráno při nakládce vozidel bylo přítomno více pracovníků výdeje než příjmu. Odpoledne je naopak potřeba mít více zaměstnanců u příjmu zboží než na jeho výdeji. V případě, že je potřeba v jednu chvíli více lidí u příjmu či výdeje, tak si skladníci mohou vypomoci, pokud nemají na své pozici nutnou práci. V tabulce 1 je také pozice skladník výdeje 3/řidič. Tento zaměstnanec zastává funkci řidiče pouze v případech, kdy jeden z řidičů z nějakého důvodu nemůže vykonávat svoji práci. Vedoucí skladu i skladový administrátor mají oprávnění k manipulaci zboží pomocí manipulačních zařízení. Tato možnost je pro sklad v Pardubicích dobrá ve chvíli, kdy je nějaký ze skladníků na dovolené, u lékaře či v pracovní neschopnosti. V tabulce 1 je také uvedena pracovní doba řidičů od 6:00 až do 14:30 hodin, každopádně tato pracovní doba se může měnit z různých důvodů a je buď prodloužena nebo zkrácena. Příklad důvodů změny pracovní doby pro řidiče:

- silný provoz na pozemních komunikacích,
- množství naloženého zboží,
- dodržování bezpečnostních přestávek podle evropského nařízení č. 561/2006 v aktuálním znění nebo mezinárodní smlouvy AETR (MDČR, 2023).

Zaměstnanci skladu společnosti Richter + Frenzel zpravidla neobjednávají zboží. Objednávky zboží od dodavatelů mají na starost nákupčí, kteří sídlí v centrálním skladu v Praze. V Pardubicích je zboží přijímáno a vydáváno podle příslušných dokumentů, což má



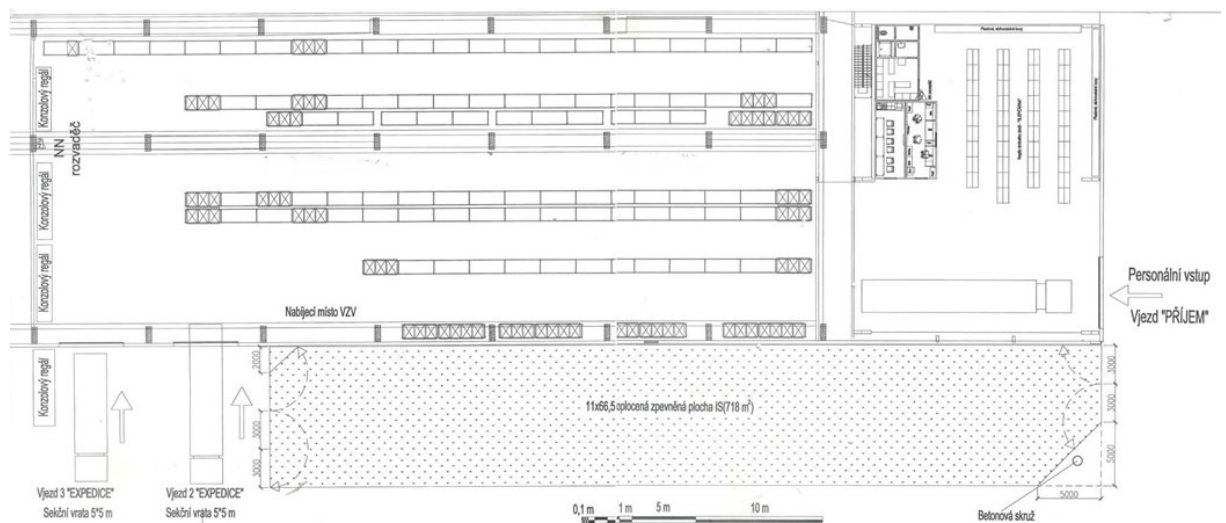
na starosti vedoucí skladu a skladový administrátor. Nicméně podle potřeby mají vedoucí skladu i skladový administrátor oprávnění k vytváření objednávek přeskladnění zboží mezi jednotlivými sklady či prodejny. Každopádně v žádném případě zaměstnanci skladu v Pardubicích neobjednávají zboží přímo od dodavatelů.

Sklad v Průmyslovém parku a.s. v Pardubicích společnost Richter + Frenzel nevlastní. Skladové prostory jsou pronajímány. Společnost Richter + Frenzel má sklad v Pardubicích od poloviny roku 2018. Již od roku 2018 byl sklad společnosti v Průmyslovém parku a.s., každopádně do prostor, ve kterých se sklad nachází během analýzy současného stavu na začátku roku 2023, se společnost Richter + Frenzel přestěhovala v červnu roku 2021.

### 2.3 Analýza skladových prostor

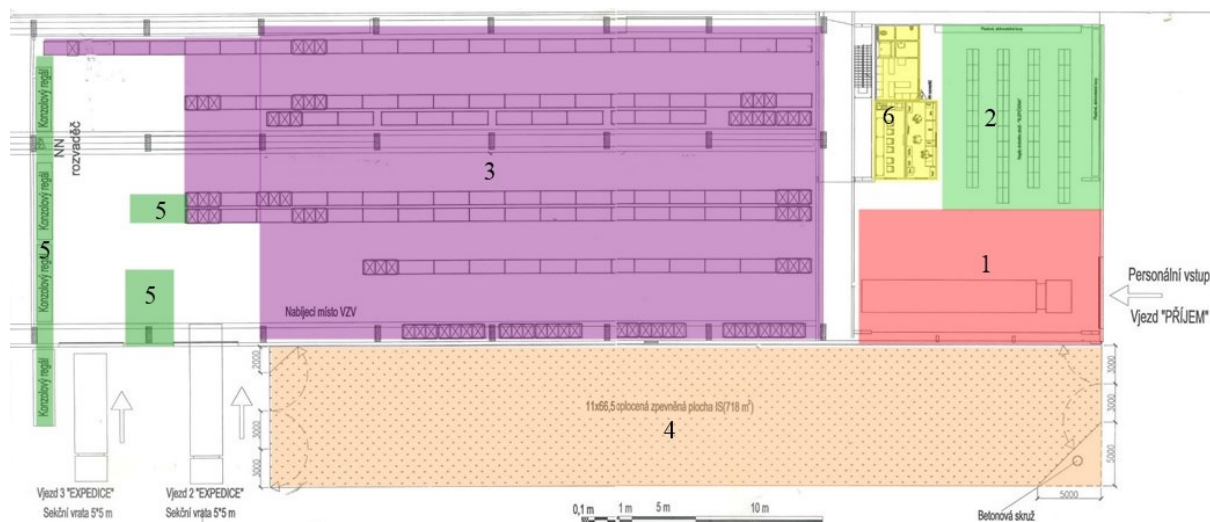
Analýza skladových prostor byla zpracována s využitím metody pozorování a procesní analýzy.

Skladové prostory společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích se skládají z vnitřní a venkovní části. Na obrázku 5 je plánek skladu v Průmyslovém parku Pardubice a.s.



**Obrázek 5** Sklad Richter + Frenzel v Pardubicích (Richter + Frenzel WMS Pardubice, 2023)

Celková plocha skladových prostor je 3 074 m<sup>2</sup>, ze kterých je 2 356 m<sup>2</sup> plocha vnitřních skladových prostor a zbylých 718 m<sup>2</sup> je rozloha venkovního skladu. Výška skladu je 8 metrů.



**Obrázek 6** Organizace skladu Richter + Frenzel v Pardubicích (Richter + Frenzel Pardubice, 2023, upraveno autorkou)

Na obrázku 6 jsou číselně a barevně vyznačeny jednotlivé části skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích:

- číslo 1 – příjem zboží,
- číslo 2 – sklad drobného zboží,
- číslo 3 – sklad paletizovaného zboží,
- číslo 4 – venkovní sklad,
- číslo 5 – sklad trubek,
- číslo 6 – zázemí skladu.

V části pro příjem zboží se přijímá téměř veškeré zboží, které do skladu přichází. Zboží je zde tříděno podle druhů, které jsou následně polepeny skladovými štítky s čárovým kódem a označením zboží (viz Obrázek 7). Po roztrídění a označení zboží se toto zboží zaskladňuje na příslušné skladové pozice. V této části u stěny jsou také skladovány pěnové izolace na trubky. Tyto pěnové izolace jsou roztríděny podle svých rozměrů a umístěny do papírových krabic. Krabice s izolacemi jsou stohovatelné.

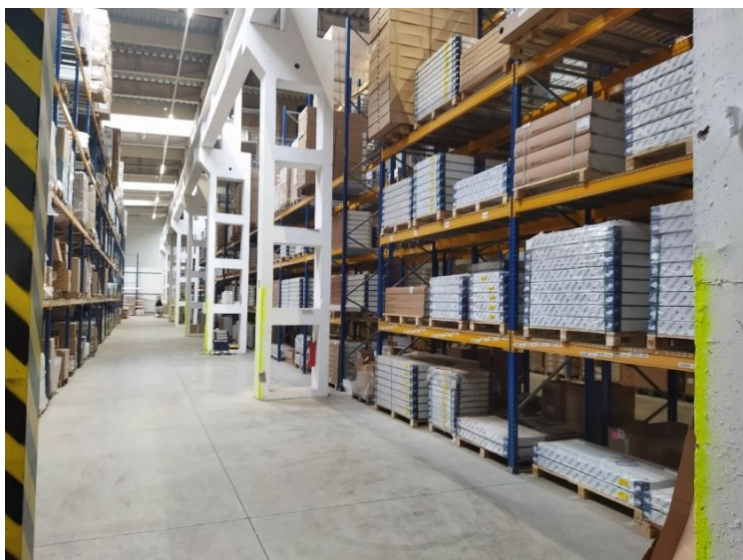


**Obrázek 7** Štítek k označení zboží (Richter + Frenzel WMS Pardubice, 2023)

Zboží, které není přijímáno na příjmu se při vykládce přímo zaskladňuje do venkovního skladu. Také může dojít kvůli provozním podmínkám či charakteristice zboží k přijímání daného zboží v části skladu určené pro výdej zboží:

- mezi provozní důvody pro přijímání zboží v jiné části skladu patří například nedostatečný prostor pro řádný a bezchybný příjem zboží v části tomu určené; k tomuto může dojít ve chvíli, kdy je v místě pro příjem ještě neuskladněné jiné zboží a příjem by tak byl přeplněný;
- charakteristickou vlastností zejména trubek je složitá manipulace, tudíž je pro provoz skladu výhodné přijímat je ve výdejové části skladu, protože jak je vidět na Obrázku 5, jsou trubky skladovány v těsné blízkosti od výdejové části.

Sklad drobného zboží se skládá z osmi policových regálů, a ze dvou řad plastových stohovatelných boxů. Jeden policový regál se skládá ze tří regálových jednotek. Celkem zde je 480 plastových stohovatelných boxů (jednu řadu tvoří 40 boxů vedle sebe a na sebe jsou stohovány v šesti úrovních). Výška policových regálů je 2 metry. Výdej z této části skladu má na starosti jeden ze skladníků výdeje. Ve skladu drobného zboží je 1 076 skladových pozic.



**Obrázek 8** Paletový sklad – regál S (Autorka)

Skład pro paletizované zboží je složen ze sedmi řad paletových regálů. Hloubka jednoho regálu je 1,1 metru. Označení regálů je O, P, Q0, Q, R, S, T a U. Na obrázku 8 je ukázka regálu S. Paletové regály jsou uspořádány tak, že tvoří čtyři uličky. Šířka uliček mezi regály je různá. Mezi regály O a P je ulička stejně široká jako mezi regály T a U. Šířky těchto uliček jsou 3,3 metru. Šířka uličky mezi regály Q0 a Q je 3,4 metru. Mezi regály R a S je výrazně širší ulička než mezi ostatními regály ve skladu. Tato ulička je široká 5 metrů. Dva skladníci výdeje mají vyhrazeny každý dvě uličky v této části skladu.

Ve venkovním skladu jsou skladovány kanalizační, studniční a drenážní trubky a kanalizační tvarovky.

V části skladu 5 jsou skladovány další druhy trubek. Například měděné, ocelové a vodovodní plastové.

Na obrázku 6 není zakreslen výdej zboží. Výdej zboží zde není uveden z důvodu, že jeho příprava se nachází v části paletizovaného zboží úplně dole (viz Obrázek 9). V těchto místech se zboží připravuje podle požadavků daných poboček a následně probíhá nakládka do vozidel. Přípravný zboží do různých poboček jsou rozmístěny tak, aby se při nakládkách na jednotlivé trasy nekřížily cesty manipulačních prostředků.



**Obrázek 9** Přípravná výdeje zboží na pobočku Richter + Frenzel do Liberce (Autorka)

Zázemí skladu zahrnuje kancelář pro vedoucího skladu a skladového administrátora, sociální zařízení pro zaměstnance skladu, šatnu pro zaměstnance skladu a jídelní místnost.

Po skladu se zaměstnanci pohybují pěšky za dodržení veškerých pravidel BOZP nebo pomocí manipulačních prostředků (viz oddíl 2.5)

## **2.4 Analýza skladových pozic**

K 8. 2. 2023 bylo ve skladu společnosti Richter + Frenzel 3 491 druhů zboží, avšak nemají zde tolik dostupný pozic k umístění tohoto zboží. Podle slov vedoucího skladu zde mají 3 047 skladových pozic. Tento počet byl vedoucím skladu zjištěn z informačního systému SAP. Vzhledem k tomu, že je počet skladových pozic nižší než počet druhů zboží, je obvyklé, že je na jedné pozici umístěno více druhů zboží a tím může dojít k lidské chybě při vyskladňování.

V pátek 10. 2. 2023 proběhl brainstorming se zaměstnanci skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Tento brainstorming měl sedm účastníků, z čehož byli čtyři skladníci, vedoucí skladu, skladový administrátor a autorka této diplomové práce.

Na začátku brainstormingu zmínil vedoucí skladu možnost nastavení fixní adresy skladových pozic jednotlivých položek. Avšak toto fixní umístění není možné z důvodu malého množství skladových pozic. Během brainstormingu se dále zaměstnanci skladu shodli na tom, že při vychystávání zboží dochází k chybám, které právě kvůli tomuto malému počtu skladových pozic vznikají. Podle slov skladníků by se zvýšením počtu skladových pozic snížila chybovost při vychystávání zboží na pobočky. Skladový administrátor při brainstormingu navrhl jako možné navýšení skladových pozic zvětšení skladu drobného

zboží. Dalším návrhem, který zazněl během brainstormingu od vedoucího skladu, bylo vychystávání pomocí systému pick by light. Jeden ze skladníků při brainstormingu zmínil velký prostor u regálu S (viz Obrázek 8), který by podle něj mohl být využit k instalaci jiného skladového zařízení, které by napomohlo navýšit skladové pozice, či zvýšit počet úložných míst pro palety.

## **2.5 Analýza skladových položek**

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je skladováno téměř 3 500 druhů instalatérského zboží a materiálu od různých dodavatelů. Některé skladové položky jsou prodávány pod obchodními značkami Plano a Optiline, což jsou privátní značky společnosti Richter + Frenzel. K 8. 2. 2023 zde podle systému SAP bylo 3 491 různých druhů zboží. Tento počet je podle vedoucího skladu téměř stálý nebo zde jsou změny v počtu druhů zboží a materiálu jen o jednotky.

Vzhledem k počtu položek budou během analýzy vytvořeny skupiny produktů, které mají stejné či dost podobné využití.

### **2.5.1 Skladování trubek a inženýrských sítí**

Jak již bylo zmíněno v oddíle 2.3 trubky jsou skladovány ve vnitřním i venkovním skladu.

Ve venkovním skladu se kanalizační, studniční a drenážní trubky skladují v dřevěném latění, volně či ohradové paletě.

Ve vnitřním skladu jsou skladovány převážně měděné a ocelové trubky. Tyto trubky jsou skladovány v konzolovém regálu (viz Obrázek 10). Dále jsou ve vnitřním skladu skladovány vodovodní plastové trubky, které jsou umístěny mezi vraty výdej 1 a výdej 2 (viz Obrázek 6). Plastové vodovodní trubky jsou ložené v dřevěném latění, ve kterém jsou dodávány.



**Obrázek 10** Skladování měděných trubek v konzolovém regálu (Autorka)

V části skladu 5 jsou skladovány další druhy trubek. Například měděné, ocelové a vodovodní plastové.

### 2.5.2 Data ke zpracování analýzy skladových položek

Data v tomto pododdílu byla zpracována autorkou podle interních materiálů ze skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. V tomto pododdílu nebudou z důvodu specifického typu skladování uvedena data o skladování trubek, inženýrských sítí a pěnových izolací na trubky.

V tabulce 2 se nachází počty bojlerů a průtokových ohřivačů, které se ve skladu Richter + Frenzel skladují. Toto zboží je dodáváno třemi výrobci. Z tabulky 2 je zřejmé, že nejvíce bojlerů a průtokových ohřivačů je od společnosti DZ Dražice, což je podle informací zaměstnanců skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích ovlivněno prodejní cenou tohoto zboží.

**Tabulka 2** Bojlery a průtokové ohřivače

Dodavatel	ks	cena/kus
DZ Dražice	376	7 079 Kč
Ariston CZ	103	12 587 Kč
OSO hotwater	25	24 217 Kč

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

Další skupinou zboží jsou tepelná čerpadla, kotle a expanzní nádoby. K 8. 2. 2023 byla ve skladu Richter + Frenzel skladována pouze dvě tepelná čerpadla a to od dodavatele Ivar CS. Prodejní cena těchto tepelných čerpadel je 342 363 Kč/ks. V tabulce 3 jsou zobrazeny

kotle od různých dodavatelů. Zboží od společností Flamco CZ a Reflex CZ jsou expanzní nádoby, které svým počtem výrazně vedou v počtu skladovaného zboží oproti kotlům.

**Tabulka 3** Kotle a expanzní nádoby

Dodavatel	ks	cena/kus
Opop	24	119 600 Kč
Protherm	54	49 205 Kč
Vailant	8	86 038 Kč
Flamco CZ	129	2 044 Kč
Reflex CZ	41	4 289 Kč

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

S kotly a expanzními nádobami souvisí komínové systémy. Komínových systémů mají ve skladu nyní 324 kusů. Všechny komínové systémy a jejich příslušenství je od dodavatele Almeva East Europe. Prodejní cena komínových systémů je 952 Kč/ks.

Čerpadla na vodu jsou další položkou, která je skladována ve skladu Richter + Frenzel v Pardubicích. Těchto čerpadel zde nyní mají celkem 180 kusů. Tato čerpadla jsou od dvou dodavatelů. Prvním dodavatelem je Grundfos. Od tohoto dodavatele je zde skladováno 83 kusů čerpadel, přičemž jejich prodejní cena je 13 125 Kč/ks. Dalším dodavatelem čerpadel na vodu je Aquacup. Od dodavatele Aquacup je zde skladováno 49 kusů a prodejní cena je 7 436 Kč.

V tabulce 4 jsou zobrazeny počty a prodejní ceny radiátorů a koupelnových trubkových radiátorů. Od dodavatelů Korado a Kermi se ve skladu nachází celkem 931 kusů radiátorů. Koupelnových trubkových radiátorů se zde nachází 35 kusů. Koupelnové trubkové radiátory jsou od dodavatele Zehnder.

**Tabulka 4** Radiátory a koupelnové trubkové radiátory

Dodavatel	ks	cena/kus
Korado	572	6 734 Kč
Kermi	359	8 546 Kč
Zehnder	35	6 752 Kč

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

Ve skladu Richter + Frenzel je celkem skladováno 248 kusů sprchových koutů a van, které jsou pod obchodní značkou Plano a jejich prodejní cena je 9 910 Kč/ks.



Od značky Plano se ve skladu Richter + Frenzel nachází 590 kusů baterií a sprchových hadic. Průměrná prodejní cena tohoto zboží je 3 896 Kč/ks. Stejného zboží od značky Optiline je zde 210 kusů a prodejní cena tohoto zboží je 6 568 Kč/ks.

V tabulce 5 jsou uvedeny prodejní ceny a množství sifonů a napouštěcích ventilů. Toto zboží je ve skladu Richter + Frenzel v Pardubicích od tří dodavatelů. Od dodavatele Alcaplast je zde skladováno výrazně větší množství než od ostatních. Tento rozdíl vznikl kvůli prodejní ceně, která je naopak výrazně nižší než u ostatních dodavatelů, kteří dodávají sifony a napouštěcí ventily.

**Tabulka 5** Sifony a napouštěcí ventily

Dodavatel	ks	cena/kus
Alcaplast	579	331 Kč
Plano	282	614 Kč
Viega	106	953 Kč

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

Dále jsou ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích skladovány pračkové hadice, které zde mají pouze od jednoho dodavatele. Tímto dodavatelem je Tubi Italia Bohemia, s. r. o. Pračkových hadic se zde momentálně skladuje 16 kusů a prodejní cena je 105 Kč/ks.

Do sanitární keramiky patří umyvadla, bidety, výlevky a toalety. V tabulce 6 jsou napsána množství a prodejní ceny sanitární keramiky od různých dodavatelů, které jsou momentálně ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích skladovány. Nejvíce sanitárního zboží je prodáváno pod obchodní značkou Optiline. Dále jsou zde skladovány od dodavatele sanitární keramiky Geberit i WC moduly. Nyní je zde skladováno 327 kusů WC modulů, jejichž prodejní cena je 9 224 Kč/ks.

**Tabulka 6** Sanitární keramika

Dodavatel	ks	cena/kus
Jika	141	5 492 Kč
Optiline	490	4 137 Kč
Ideal standard	155	6 403 Kč

Zdroj: Autorka, Richter + Frenzel WMS Pardubice (2023)

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je také skladován koupelnový nábytek. Koupelnový nábytek zde je od dvou dodavatelů. Prvním dodavatelem je výrobní družstvo Dřevojas. Od tohoto dodavatele je zde skladováno 73 kusů zboží, jejichž prodejní

cena je 4 241 Kč/ks. Druhým dodavatelem je společnost Intedoor. Od společnosti Intedoor se zde momentálně skladuje 37 kusů zboží, přičemž cena tohoto zboží je 7 158 Kč/ks.

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích jsou skladovány i chemické přípravky, které slouží k montáži či úklidu. Montážních pěn se zde nachází 349 kusů a jejich prodejní cena je 164 Kč/ks. Různých čističů se zde momentálně nachází 66 kusů. Prodejní cena čističů je 159 Kč/ks. Chemické přípravky jsou skladovány v části skladu určené pro drobné zboží. Ve skladu drobného zboží jsou dále skladovány například radiátorové ventily, měděné tvarovky a upevňovací materiál.

### **2.5.3 ABC analýza skladových položek**

Cílem ABC analýzy v této diplomové práci je zjištění, které zboží ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích váže nejvíce kapitálu. V tomto pododdíle nebudou (stejně jako v pododdíle 2.4.2) z důvodu specifického typu skladování data o skladování trubek, inženýrských sítí a pěnových izolací na trubky.

V pododdíle 2.4.1 jsou analyzovány skladové položky, které byly zařazeny do skupin podle svých vlastností. Pro ABC analýzu byly tyto položky vloženy do jedné tabulky, která obsahuje název skladových položek, počet kusů, cenu za kus, celkovou cenu za daný typ zboží, kumulativní ceny a skupinu, do které podle daného kritéria bylo zboží zařazeno.

Jako klasifikační kritérium byla určena cena celkem. Do kategorie A byly zařazeny položky, které celkem váží kapitál minimálně 2 000 000 Kč. Kategorie B je tvořena položkami, jejichž hodnota je méně než 2 000 000 Kč a zároveň více než 500 000 Kč. Zbývající zboží bylo zařazeno do kategorie C. Rozdělení položek do kategorií A, B, C je zobrazeno na obrázku 11.

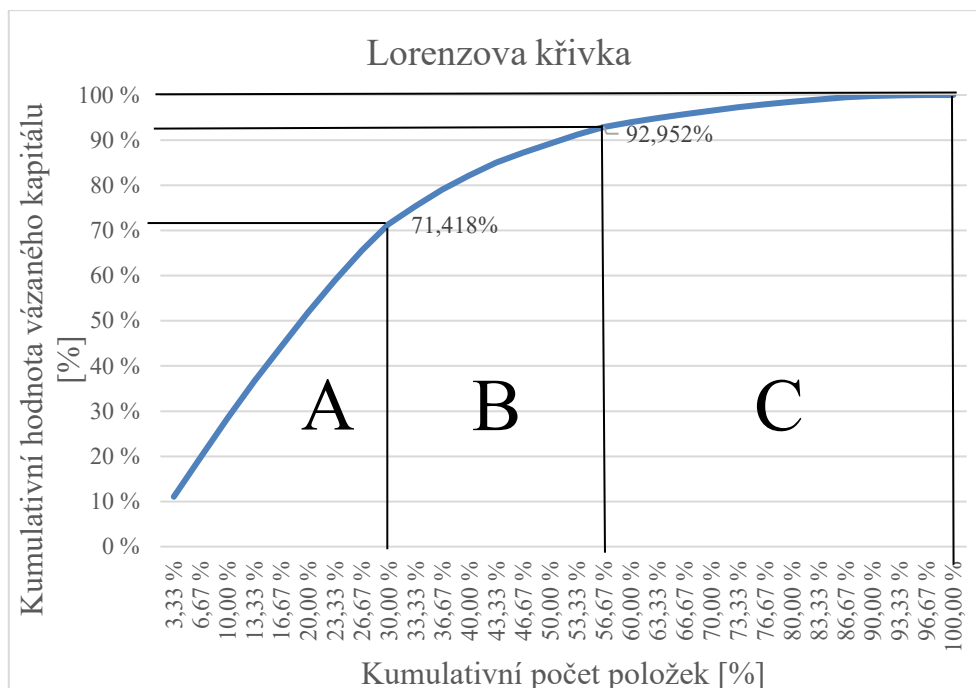
Skladová položka	ks	cena/kus	cena celkem	kumulace	skupina
Radiátory Korado	572	6 734 Kč	3 851 848 Kč	3 851 848 Kč	A
Radiátory Kermi	359	8 546 Kč	3 068 014 Kč	6 919 862 Kč	A
WC moduly Geberit	327	9 224 Kč	3 016 248 Kč	9 936 110 Kč	A
Kotle Opop	24	119 600 Kč	2 870 400 Kč	12 806 510 Kč	A
Bojlery DZ Dražice	376	7 079 Kč	2 661 704 Kč	15 468 214 Kč	A
Kotle Protherm	54	49 205 Kč	2 657 070 Kč	18 125 284 Kč	A
Sprchové kouty a vany Plano	248	9 910 Kč	2 457 680 Kč	20 582 964 Kč	A
Baterie, sprchové hadice Plano	590	3 896 Kč	2 298 640 Kč	22 881 604 Kč	A
Sanitární keramika Optiline	490	4 137 Kč	2 027 130 Kč	24 908 734 Kč	A
Baterie, sprchové hadice Optiline	210	6 568 Kč	1 379 280 Kč	26 288 014 Kč	B
Bojlery Ariston CZ	103	12 587 Kč	1 296 461 Kč	27 584 475 Kč	B
Čerpadla na vodu Grundfos	83	13 125 Kč	1 089 375 Kč	28 673 850 Kč	B
Sanitární keramika Ideal standard	155	6 403 Kč	992 465 Kč	29 666 315 Kč	B
Sanitární keramika Jika	141	5 492 Kč	774 372 Kč	30 440 687 Kč	B
Plynové kotle Vailant	8	86 038 Kč	688 304 Kč	31 128 991 Kč	B
Tepelná čerpadla IVAR	2	342 363 Kč	684 726 Kč	31 813 717 Kč	B
Bojlery OSO hotwater	25	24 217 Kč	605 425 Kč	32 419 142 Kč	B
Čerpadla na vodu Aquacup	49	7 436 Kč	364 364 Kč	32 783 506 Kč	C
Koupelnový nábytek Dřevojas	73	4 241 Kč	309 593 Kč	33 093 099 Kč	C
Kominové systémy	324	952 Kč	308 448 Kč	33 401 547 Kč	C
Koupelnový nábytek Intedoor	37	7 158 Kč	264 846 Kč	33 666 393 Kč	C
Expanzní nádoby Flamco CZ	129	2 044 Kč	263 676 Kč	33 930 069 Kč	C
Koupelnové trubkové radiátory	35	6 752 Kč	236 320 Kč	34 166 389 Kč	C
Sifony Alcaplast	579	331 Kč	191 649 Kč	34 358 038 Kč	C
Expanzní nádoby Reflex CZ	41	4 289 Kč	175 849 Kč	34 533 887 Kč	C
Sifony Plano	282	614 Kč	173 148 Kč	34 707 035 Kč	C
Sifony Viega	106	953 Kč	101 018 Kč	34 808 053 Kč	C
Montážní pěna	349	164 Kč	57 236 Kč	34 865 289 Kč	C
Čističe	66	159 Kč	10 494 Kč	34 875 783 Kč	C
Pračkové hadice	16	105 Kč	1 680 Kč	34 877 463 Kč	C

**Obrázek 11** Analýza ABC (Autorka)

Na obrázku 11 je vidět, že vázaný kapitál se výrazně mezi skladovými položkami liší. Zatímco v horní části obrázku je vázaný kapitál skladových položek přes tři miliony korun českých, tak v dolní části obrázku je vázaný kapitál daných skladových položek pouze v řádech tisíců. Radiátory Korado, radiátory Kermi a také WC moduly Geberit jsou nejvýznamnějšími skladovými položkami, co se týče vázaného kapitálu. Pračkové hadice, čističe, montážní pěny a sifony jsou naopak skladovými položkami, které váží nejméně kapitálu.

Z obrázku 11 je zřejmé následující:

- položky kategorie A tvoří 30 % ze všech položek a váží 71,42 % celkového kapitálu,
- položky kategorie B tvoří 26,67 % a váží 21,53 % celkového kapitálu,
- položky kategorie C tvoří 43,33 % z celkových položek a váží 7,05 % celkového kapitálu.



**Obrázek 12** Lorenzova křivka pro ABC analýzu (autorka)

Z ABC analýzy vyplývá graf na obrázku 12. Na ose X jsou vyjádřené kumulativní počty položek a na ose Y jsou zobrazeny kumulativní hodnoty vázaného kapitálu. Osy X a Y jsou obě v procentech. Na obrázku 12 je vyobrazeno, že položky zařazené do A tvoří 30 % položek, které váží 71,418 % celkového kapitálu. Dále je na obrázku 12 vyobrazeno, že položky, které jsou zařazené do skupin A a B, tvoří 56,67 % ze všech položek a zároveň váží 92,952 % celkového kapitálu. Zbylou část kapitálu (7,448 %) tvoří položky, které byly v rámci ABC analýzy zařazeny do skupiny C. Skupinu C tvoří 43,33 % ze všech skladových položek.

## 2.6 XYZ analýza

Cílem XYZ analýzy v této diplomové práci je zjištění, které zboží ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je vydáváno nejčastěji. Data pro tuto analýzu byla získána z interních materiálů společnosti Richter + Frenzel a jsou za rok 2022. Podle informací od zaměstnanců společnosti jsou položky vydávány v průběhu každého roku v podobných počtech. V tomto pododdíle nebudou (stejně jako v pododdílech 2.4.2 a 2.5.3) z důvodu specifického typu skladování data o skladování trubek, inženýrských sítí a pěnových izolací na trubky.

Obdobně jako u ABC analýzy byly u XYZ analýzy vloženy skladové položky z pododdílu 2.4.1 do jedné tabulky. Tabulka XYZ analýzy, obsahuje název skladových

položek, počet vydaných kusů za rok 2022 každé skladové položky a skupinu XYZ analýzy, do které byly položky v rámci určeného klasifikačního kritéria zařazeny.

Jako klasifikační kritérium byly určeny počty vydaných skladových položek celkem. Do kategorie X byly zařazeny položky, které byly vydány minimálně tisíckrát za rok 2022. Kategorii Y tvoří položky, které byly vydány minimálně pětsetkrát a maximálně devět set devadesát devětkrát. Kategorie Z je tvořena položkami, které byly vydány maximálně čtyři sta devadesát devětkrát. Zařazení položek do kategorií X, Y, Z je zobrazeno na obrázku 13.

Skladová položka	Výdej za rok 2022	Skupiny XYZ analýzy
Čističe	3196	X
WC moduly Geberit	3016	X
Radiátory Kermi	2115	X
Bojlery DZ Dražice	1812	X
Baterie, sprchové hadice Plano	875	Y
Sanitární keramika Optiline	872	Y
Radiátory Korado	842	Y
Kominové systémy	684	Y
Sprchové kouty a vany Plano	683	Y
Sifony Alcaplast	611	Y
Sanitární keramika Jirka	587	Y
Expanzní nádoby Flamco CZ	500	Y
Montážní pěna	484	Z
Kotle Protherm	435	Z
Baterie, sprchové hadice Optiline	405	Z
Expanzní nádoby Reflex CZ	405	Z
Bojlery Ariston CZ	297	Z
Čerpadla na vodu Grundfos	242	Z
Sanitární keramika Ideal standard	210	Z
Sifony Plano	168	Z
Pračkové hadice	168	Z
Sifony Viega	159	Z
Koupebný nábytek Dřevojas	136	Z
Čerpadla na vodu Aquacup	95	Z
Bojlery OSO hotwater	44	Z
Kotle Opop	31	Z
Plynové kotle Vailant	29	Z
Tepelná čerpadla IVAR	15	Z
Koupebný nábytek Intedoor	11	Z
Koupebné trubkové radiátory	7	Z

**Obrázek 13** Analýza XYZ (autorka)

Podle obrázku 13 je zřejmé, že pouze čističe, WC moduly Geberit, radiátory Kermi a bojler DZ Dražice spadají kvůli vysokému počtu výdejů během roku 2022 do kategorie X. Do kategorie Y byly v rámci XYZ analýzy zařazeny další položky, kterými jsou například baterie a sprchové hadice Plano, sanitární keramika Optiline a Jirka, radiátory Korado a sprchové kouty a vany Plano. Do kategorie Z byly zařazeny zbývající položky, přičemž

koupelnové trubkové radiátory byly za rok 2022 vydány pouze sedmkrát. Celkem sedm položek z kategorie Z nebylo v roce 2022 vydáno ani stokrát.

Během XYZ analýzy bylo 30 položek rozděleno do tří kategorií, přičemž do kategorie X byly zařazeny čtyři položky, do kategorie Y osm položek a zbývajících osmnáct položek tvoří kategorii Z (viz tabulka 7).

**Tabulka 7** Analýza XYZ

Skupina	Počet položek
X	4
Y	8
Z	18

Zdroj: Autorka

## 2.7 Kombinace ABC a XYZ analýz

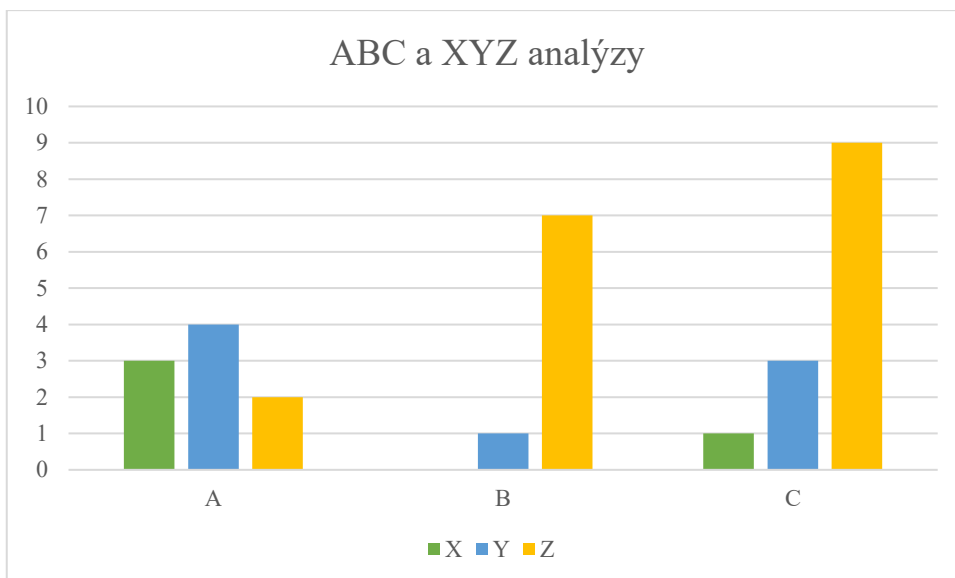
Kombinací analýz ABC a XYZ lze zjistit, které skladové položky ve skladu společnosti Richter + Frenzel by mohly být umístěny blíže výdeji. Analýza ABC provedená v pododdíle 2.5.3 a analýza XYZ provedená v oddíle 2.6 slouží jako vstupní data pro oddíl 2.7 a provedení kombinace těchto analýz.

**Tabulka 8** Kombinace ABC a XYZ analýz

Skupina	X	Y	Z
A	3	4	2
B	0	1	7
C	1	3	9

Zdroj: Autorka

V tabulce 8 je zobrazena kombinace ABC a XYZ analýz, ve které jsou skladové položky rozděleny do devíti kategorií (AX, BX, CX, AY, BY, CY, AZ, BZ a CZ). Z tabulky 8 vyplývá, že skupiny AX a CY jsou tvořeny třemi skladovými položkami, skupinu BX netvoří žádná skladová položka a skupiny CX a BY jsou tvořeny pouze jednou skladovou položkou. Dále z tabulky 8 vyplývá, že skupina AY je tvořena čtyřmi skladovými položkami a skupinu AZ tvoří dvě skladové položky. Nejvyšší zastoupení mají dle tabulky 8 skupiny BZ a CZ, přičemž skupinu BZ tvoří 7 skladových položek a skupinu CZ 9 skladových položek.



**Obrázek 14** Rozdělení skladových položek při použití kombinace ABC a XYZ analýzy (autorka)

Z obrázku 14 je zřejmé, že kategorie Z výrazně převažuje zbylé dvě kategorie u položek, které jsou ve skupině B a C. Do kategorie Z byly zařazeny skladové položky, jejichž výdej za rok 2022 byl do 499 kusů. U kategorie A naopak převažuje kategorie Y. Na obrázku 14 je vidět také rozdíl mezi kategoriemi A, B a C, kdy při zařazení do kategorií X, Y a Z tvoří největší část skladové položky zařazené do kategorie C a naopak kategorií A tvoří nejméně skladových položek. Nelze si nevšimnout, že u kategorie B naprosto chybí kategorie X.

## 2.8 Analýza manipulačních prostředků

Analýza manipulačních prostředků byla zpracována s využitím metody pozorování.

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích nemají žádné automatizované manipulační prostředky, tudíž je pro veškerou manipulaci se zbožím potřeba pracovník skladu. Ve skladu probíhá téměř všechna manipulace se zbožím pomocí nízkozdvíhových či vysokozdvíhových paletových vozíků. Výjimkou manipulace se zbožím je sklad drobného zboží. Ve skladu drobného zboží má skladník vozík s úložným košem, do kterého zboží vkládá a připravuje k výdeji. Při manipulaci se zbožím během příjmu či výdeje zboží zůstávají skladníci vždy dole, nemají zde manipulační prostředky, díky kterým by mohly vyjet nahoru ke zboží.

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel mají k manipulaci celkem devět manipulačních prostředků:

- dva ruční vozíky dvoukolové (tzv. rudly),

- dva ručně vedené nízkozdvížené paletové vozíky (A),
- jeden elektrický ručně vedený nízkozdvížený paletový vozík (B),
- jeden elektrický ručně vedený vysokozdvížený paletový vozík (C),
- jeden vysokozdvížený vozík s motorovým pohonem (D),
- dva vysokozdvížené vozíky s výsuvným sloupem (tzv. retraky; E).

Písmena uvedená v závorce u jednotlivých manipulačních prostředků byla určena autorkou jako označení daného typu manipulačního prostředku pro tabulku 7.

Kromě ručních dvoukolových vozíků jsou manipulační prostředky v tomto skladu od společnosti Jungheinrich.

**Tabulka 9** Parametry manipulačních prostředků

Manipulační prostředek	Maximální zdvih [mm]	Maximální nosnost [kg]
A	122	2200
B	122	2200
C	6000	2000
D	5500	4000
E	11500	2500

Zdroj: Jungheinrich, (2023a), upraveno autorkou

Při zaskladňování a vyskladňování vysokozdvížným vozíkem s výsuvným sloupem je potřeba, aby ulička mezi regály byla široká minimálně 2,79 metrů (Jungheinrich, 2023a). Elektrický ručně vedený vysokozdvížený vozík potřebuje k vyskladňování a zaskladňování manipulační plochu minimálně 2,65 metrů (Jungheinrich, 2023a).

Nezbytné opravy manipulačních prostředků a firemních vozidel musí být vždy schváleny oblastním manažerem (Richter + Frenzel, 2014).

## 2.9 Analýza skladových procesů

Při analýze skladových procesů bylo metodou pozorování zjištěno, že pro řízení skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích jsou používány čtečky čárových kódů a informační systém SAP.

### 2.9.1 Čtečky čárových kódů

Sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je řízeným skladem, což znamená, že každé zboží má svoji pozici. Pozice daného zboží je zjistitelná pomocí čtečky čárových



kódů, což je pro skladníky velmi důležité, protože zde není povinnost mít dané zboží vždy na stejné pozici.

Na obrázku 15 jsou informace o zboží Klozet Kombi Jika. Takové zobrazení vidí skladníci ve čtečkách čárových kódů. Ze čtečky čárových kódů se skladníci dozví číslo dodávky, na kterou přípravnu mají zboží dát, přesné umístění zboží (regál R, třetí patro, osmá pozice v patře), jeho označení a popis. Dále čtečka čárových kódů zobrazuje další skladové položky k vyskladnění a jejich pozici.

The screenshot shows the SAP WMS interface for a goods location. At the top, there is a blue header with the SAP logo. Below it, there are several input fields and buttons. The 'Vychystání' (Release) section includes buttons for 'F3-Zpět' (Back) and 'F4-Kon' (End). The 'Dod' (Delivery) field contains '1341029371' and 'Zóna' (Zone) is empty. The 'pobočka Varnsdorf' (Branch) is 'Varnsdorf'. The 'Lok' (Location) field contains 'R083'. The 'Art' (Material) field contains '239202' and there is a button for 'F6-Inf' (Info). The 'ČDod' (Delivery No.) field contains 'H8263860002413'. The description of the goods is 'KLOZET KOMBI JIKA LYRA PL US VODOROVNÝ ODPAD BOČ... NAPOUŠ.BÍLÁ(PAL=6KS)'. The 'Č.balení' (Packaging No.) field is empty. The 'Mn.' (Quantity) field contains '1' and 'KS' (Units) is 'KS'. The 'Lokace/Zboží' (Location/Goods) section includes a button for 'F7Ti' (Transfer) and a list of locations with checkboxes and quantities:

Lokace/Zboží	Quantita
<input type="checkbox"/> R083/Klozet komb...	1
<input type="checkbox"/> R182/Klozet komb...	1
<input type="checkbox"/> R232/Klozet komb...	1

**Obrázek 15** Pozice zboží ve čtečce (Richter + Frenzel WMS Pardubice, 2023)

Pomocí čteček čárových kódů je možné zaskladnění, přeskladnění i vyskladnění zboží. Do čtečky se každý pracovník přihlašuje svým přihlašovacím kódem. Podle přihlašovacích kódů je následně možné zjistit, kdo udělal při vychystávání chybu či kdo a jaké zboží vyskladňoval.

## 2.9.2 Informační systém SAP

Informační systém SAP je speciálně upraven pro využití ve společnosti Richter + Frenzel. Tato úprava zahrnuje možnosti vytvoření přepravy zboží, fakturace a obchodní transakce, jakými jsou například cenové nabídky pro zákazníka. SAP je denně ve skladu společnosti Richter + Frenzel využívám k veškerým skladovým operacím se zbožím.

Do systému je zboží přijímáno podle čísla objednávky. Tyto objednávky tvoří oddělení centrálního nákupu, které se nachází v Praze. Na základě objednávky se v systému

vytvoří příjem objednávky. Pro veškeré zboží z objednávky vytiskne informační systém SAP samolepící štítky (viz obrázek 7), čímž je příjem zboží dokončen.

Ve skladu v Pardubicích je také možný fyzicky i systémově tzv. crossdockový předpříjem zboží. Tato operace napomáhá ke zlepšení skladových operací. Není potřeba zaskladňovat zboží, které se rovnou vychystává pro nějakou z poboček.

Při výdeji zboží podle objednávek je vytvořena v informačním systému SAP dodávka. Podle dodávky jsou následně vytvořeny jednotlivé skladové příkazy podle zón přípravy zboží.

V informačním systému SAP má sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích označení kódem 201. Obrázky 15 a 16 byly získány ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích 14. 2. 2023.

Na obrázku 16 je vlevo zobrazení zón přípravy, ve sloupci PřTr (počet skladových příkazů) je počet poboček k zásobení a v posledním sloupci je počet zaměstnanců přihlášených ve čtečce čárových kódů v dané zóně přípravy.

Fronty	PřTr	Zpracovat.
201		
PMO1	Σ 1	Σ 2
PMO2	Σ 1	Σ 0
PMO3	Σ 2	Σ 2
PMO4	Σ 1	Σ 1
PMO5	Σ 3	Σ 1

**Obrázek 16** Zóny přípravy (Richter + Frenzel WMS Pardubice, 2023)

Sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je v informačním systému SAP rozdělen do pěti zón:

- PMO1 – venkovní sklad,
- PMO2 – sklad trubek,
- PMO3 – sklad drobného zboží,
- PMO4 – regály R, S, T a U,
- PMO5 – regály O, P a Q.

Do jednotlivých zón jsou rozděleni skladníci, kteří ve čtečkách čárových kódů vidí veškeré informace o požadovaném zboží. Po odběru zboží musí skladník potvrdit položku skladového příkazu a tím může pokračovat na další skladovou položku. Jakmile jsou dokončeny všechny položky skladového příkazu, je umožněno potvrzení odběru na pobočku. Poté, co všichni skladníci dokončí skladové příkazy z jedné dodávky, je možno vystavit dodací list.

Z obrázku 16 vychází obrázek 17, na kterém je přímo zobrazena zóna přípravy PMO5. V této zóně jsou skladovány sprchové zástěny, čerpadla, komínové systémy, vany a baterie. Skladový administrátor či vedoucí skladu mohou upravit prioritu skladových příkazů. Na obrázku 17 mají všechny tři pobočky stejnou prioritu, tudíž skladníci mohou připravovat zboží pro pobočky Varnsdorf, Náchod a Pardubice podle toho, jak uznají za vhodné. Priorita skladových příkazů může v systému SAP být 29, 30 a 31, přičemž 29 je nejvyšší prioritou.

Seznam otevřených skladových příkazů													
Číslo SPř	Queue	PrioS...	P	DatPřipMat	Čas PM...	Přj.mat.	Název 1	Poč...	Dat.vytv.	Čas	Plán....	Čas P	Číslo potřeby
2000171336	PMO5	30	A	14.02.20...	00:00:...	1350	pobočka Varnsdorf	1	14.02.20...	12:16:...			L 1341029377
2000171337	PMO5	30	A	14.02.20...	00:00:...	1260	pobočka Náchod	1	14.02.20...	12:16:...			L 1341029378
2000171338	PMO5	30	A	14.02.20...	00:00:...	1250	pobočka Pardubice	2	14.02.20...	12:16:...			L 1341029379

**Obrázek 17** Zóna přípravy PMO5 (Richter + Frenzel WMS Pardubice, 2023)

## 2.10 Shrnutí analýzy současného stavu skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích

Druhá kapitola této diplomové práce nejprve představila společnost Richter + Frenzel, která byla založena v roce 1895. Po obecném představení byl popsán sklad této společnosti v Pardubicích. Bylo zmíněno, že sklad se nachází v Průmyslovém parku a.s. a že jeho účelem je přímé zásobení sedmi poboček společnosti Richter + Frenzel. Z pardubického skladu jsou ostatní pobočky zásobeny nepřímo přes centrální sklad v Praze. Ve skladu Richter + Frenzel v Pardubicích je zaměstnáno deset lidí, kteří jsou rozděleni na dvě směny.

Při analýze současného stavu bylo zjištěno, že zaměstnanci v Pardubicích neobjednávají zboží, toto zboží je objednáváno nákupčími z centrálního skladu.

Sklad společnosti Richter + Frenzel má rozlohu 3 074 m<sup>2</sup> a je rozdělen do šesti částí (viz Obrázek 6), přičemž pět částí skladu je ve vnitřních prostorách a poslední část je venkovní sklad, kam je dané zboží přímo zaskladňováno (neteče přes část skladu pro příjem zboží).

Během analýzy skladových položek bylo zjištěno, že je ve zmíněném skladu skladováno téměř 3 500 druhů zboží a mají zde devět manipulačních prostředků, z toho jich sedm je od společnosti Jungheinrich.

Jako slabé stránky vychází z analýzy současného stavu umístění pěnových izolací na trubky v místě příjmu.

Z ABC analýzy skladových položek vyšlo, že položky kategorie A tvoří 30 % ze všech analyzovaných položek a váží 71,42 % celkového kapitálu, položky kategorie B tvoří 26,67 % a váží 21,53 % kapitálu a položky kategorie C tvoří celkem 43,33 % ze všech

položek a váží 7,05 % celkového kapitálu. Do ABC analýzy nebyly zahrnuty vzhledem k specifickým vlastnostem skladování trubky a pěnové izolace na trubky.

Z XYZ analýzy skladových položek vyplynulo, že do kategorie X byly zařazeny čtyři skladové položky, do kategorie Y osm skladových položek a do kategorie Z osmnáct skladových položek.

Sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je řízeným skladem. Jsou zde využívány čtečky čárových kódů a informační systém SAP, díky kterým dochází ke zjednodušení operací se zbožím, avšak v případě, že by byla pevně daná pozice zboží, tak by mohlo docházet k menší chybovosti při vyskladňování.

### **3 NÁVRH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ V RICHTER + FRENZEL S.R.O. V PARDUBICÍCH**

Tato kapitola obsahuje návrhy opatření ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Návrhy vyplývají z provedených analýz, které byly provedeny ve druhé kapitole této diplomové práce.

Z výsledků provedených analýz vyplývá, že by bylo vhodné změnit umístění skladových položek (na základě ABC a XYZ analýzy, viz pododdíly 2.5.3 a oddíly 2.6 a 2.7). Podle provedeného brainstormingu (viz oddíl 2.4) by bylo vhodné zvětšit sklad drobného zboží a tím získat více skladových pozic. Jako další návrh z brainstormingu vyplynul vychystávací systém pick by light a fixní poloha skladovaného zboží. Pomocí vychystávacího systému pick by light a fixní polohy skladovaného zboží by se dalo předejít případným chybám při vyskladňování zboží.

V následujících oddílech budou podrobněji představeny jednotlivé návrhy ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích.

#### **3.1 Návrh na změnu umístění skladových položek**

Tato část návrhu se zaměřuje na změnu umístění skladových položek na základě kombinace analýz ABC a XYZ (viz oddíl 2.7). Provedením kombinace analýz ABC a XYZ bylo zjištěno, které skladové položky jsou vyskladňovány nejčastěji a váží nejvíce kapitálu. Tyto položky by měly být umístěny co nejbližší výdeji zboží a tím by se dosáhlo urychlení vydávání skladových položek.

Aby bylo dosaženo urychlení vychystávání zboží měly by být položky ze skupin AX a BX umístěny co nejbližší výdeji zboží. Jak ale bylo zjištěno během ABC a XYZ analýzy, tak do skupiny BX se podle určených kritérií neumístila žádná skladová položka, tudíž co nejbližší výdeji zboží by měla být umístěna pouze skupina AX. Zboží zařazené do skupiny AX je skladováno ve skladu paletizovaného zboží. Do skupiny AX byly zařazeny tři druhy skladovaného zboží:

- WC moduly Geberit,
- radiátory Kermi,
- bojler DZ Dražice.

Položky, které byly zařazeny do skupin AY a BY, je vhodné umístit ve střední části skladu. Toto umístění je dáno tím, že položky v těchto skupinách také váží hodně kapitálu a zároveň se vydávají častěji než jiné položky, které jsou zařazeny do ostatních skupin (mimo

AX). Do skupin AY a BY bylo zařazeno pět druhů skladových položek, přičemž do skupiny BY byla zařazena pouze sanitární keramika Jika, která je skladována ve skladu paletizovaného zboží. Do skupiny AY byly zařazeny následující skladové položky:

- baterie a sprchové hadice Plano,
- sanitární keramika Optiline,
- radiátory Korado,
- sprchové kouty a vany Plano.

Položky skupiny AY jsou skladovány ve skladu paletizovaného zboží, avšak část baterií a sprchových hadic Plano je uskladněna ve skladu drobného zboží.

Položky CX a CY je vhodné umístit dál od výdeje zboží, ale zároveň by měly být dobře dostupné, protože sice váží méně kapitálu, ale vyskladňují se celkem často. Do kategorií CX a CY byly v analýzách ABC a XYZ zařazeny čtyři druhy skladových položek. Skupinu CX tvoří pouze čističe, které jsou skladovány ve skladu drobného zboží i ve skladu paletizovaného zboží. Skupina CY je tvořena třemi druhy skladových položek:

- komínové systémy,
- sifony Alcaplast,
- expanzní nádoby Flamco.

Zboží, které je zařazeno do skupiny CY, je skladováno v části skladu pro paletizované zboží.

Zbýlé skupiny zboží, které byly vytvořeny analýzami ABC a XYZ, jsou AZ, BZ a CZ. Položky, které byly zařazeny do těchto skupin jsou vydávány nejméně. Do těchto tří skupin bylo celkem zařazeno 18 druhů zboží, přičemž do skupiny AZ byly zařazeny kotle značek Protherm a Opop. Tyto kotle jsou skladovány v části skladu pro paletizované zboží. Do skupiny BZ bylo zařazeno sedm skladových položek:

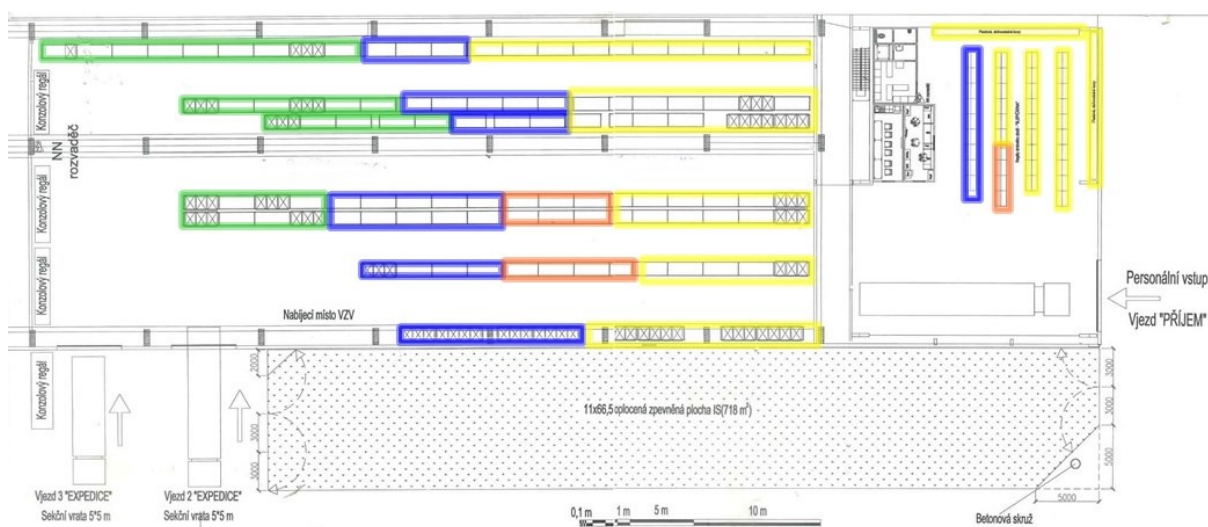
- baterie a sprchové hadice Optiline,
- bojlerů Ariston CZ,
- čerpadla na vodu Grundfos,
- sanitární keramika Ideal standard,
- bojlerů OSO hotwater,
- plynové kotle Vailant,
- tepelná čerpadla IVAR.

Skladové položky skupiny BZ jsou všechny skladovány v části skladu pro paletizované zboží, avšak baterie a sprchové hadice Optiline jsou skladovány i ve skladu

drobného zboží. Do skupiny CZ bylo kombinací ABC a XYZ analýzy zařazeno zbývajících devět skladových položek:

- montážní pěna,
- expanzní nádoby Reflex CZ,
- sifony Plano,
- pračkové hadice,
- sifony Viega,
- koupelnový nábytek Dřevojas,
- čerpadla na vodu Aquacup,
- koupelnový nábytek Intedoor,
- koupelnové trubkové radiátory.

Montážní pěna, pračkové hadice a sifony Viega jsou skladovány ve skladu drobného zboží. Ostatní položky, které jsou zařazeny do skupiny CZ, jsou skladovány v části skladu pro paletizované zboží.



**Obrázek 18** Návrh organizace skladu Richter + Frenzel v Pardubicích po aplikaci analýz ABC a XYZ (autorka)

Na obrázku 18 je návrh na umístění skladových položek ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Položky, které byly zařazeny do skupiny AX, jsou na obrázku 18 znázorněny zelenou barvou. Modrou barvou jsou znázorněny položky zařazené do skupiny AY a BY. Zboží, které bylo během analýzy zařazeno do skupin CX a CY, je na obrázku 18 znázorněno oranžovou barvou. Zbývajících skupin zboží (AZ, BZ a CZ) jsou znázorněny barvou žlutou.

## 3.2 Návrhy na zvýšení kapacity skladu

Další návrh této diplomové práce vyplývá z analýzy skladových pozic. Při této analýze bylo zjištěno, že je ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích skladováno více druhů zboží, než je zde skladových pozic. Z tohoto důvodu se stává, že na jedné skladové pozici je umístěno více druhů zboží, čímž při vyskladňování dochází k chybovosti.

Dalším problémem kapacity skladu jsou pěnové izolace na trubky, které jsou skladovány v místě příjmu zboží.

Vzhledem k tomu, že společnost Richter + Frenzel sklad v Pardubicích nevlastní, tak není možné fyzické rozšíření skladu za účelem zvýšení jeho kapacity. Kapacitu tohoto skladu by bylo možné zvětšit výměnou regálu S (viz obrázek 8) a zvětšením skladu drobného zboží.

### 3.2.1 Návrh na výměnu regálu S

Během analýzy skladových prostor a pozic ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích bylo zjištěno, že ulička mezi regály R a S je širší než ostatní uličky. Tato ulička je široká 5 metrů, zatímco ostatní uličky jsou široké 3,3 a 3,4 metrů. Pro zaskladňování a vyskladňování pomocí manipulačních prostředků uvedených v oddíle 2.8 je nutné, aby minimální šířka uličky byla 2,79 metrů. V případě, že by šířka uličky byla menší, tak její minimální šířka může být 2,65 metrů. Pokud by některá z uliček mezi regály byla menší než 2,79 metrů, tak by bylo možné vyskladňování a zaskladňování zboží pouze pomocí elektrického ručně vedeného vysokozdvížného vozíku.

Pro zvýšení počtu skladových pozic by mohlo dojít k výměně příhradového regálu S za spádový paletový regál.

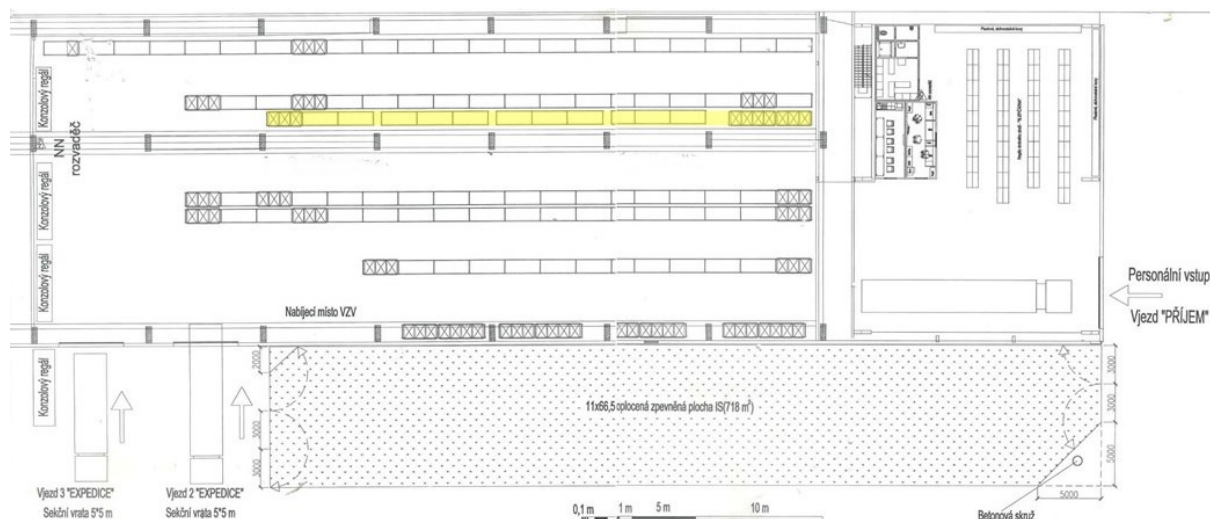
Mecalux (2023) uvádí dva druhy spádových paletových regálů:

- s paletovým oddělovačem – minimální hloubka regálu musí být 3 metry; regál má v dolní části zarážku, která brání samovolnému pohybu palet,
- bez paletového oddělovače – hloubka regálu je podle toho, pro kolik palet za sebou regál slouží; při vyskladňování se zadní palety pohybují samovolně.

Do skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by se vzhledem k šířce uličky mezi regály R a S vešel spádový paletový regál s paletovým oddělovačem i bez něj.

Pokud by byl demontován stávající regál S, tak by šířka uličky od regálu R k regálu T byla 6,1 metru.





**Obrázek 19** Schéma se znázorněným regálem S (Richter + Frenzel Pardubice, 2023, upraveno autorkou)

Na obrázku 19 je zobrazeno schéma skladu, na kterém je zvýrazněn regál S, který by mohl být nahrazen spádovým regálem.

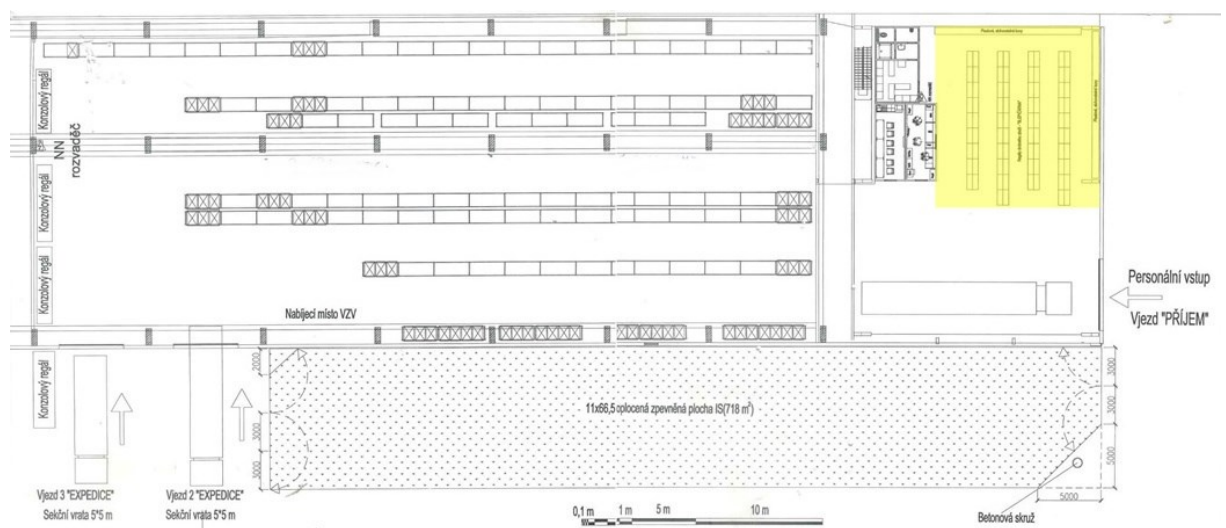
Spádový regál s paletovým oddělovačem by uličku mezi regály R a T zmenšil o 3 metry. V takovém případě by bylo možné do tohoto regálu umístit dvě palety za sebe a díky paletovému oddělovači by nedocházelo k posunu druhé uskladněné palety, dokud by tento paletový oddělovač skladník ručně neodstranil, tudíž by bylo dosaženo větší bezpečnosti při vyskladňování zboží. Při aplikaci spádového regálu s paletovým oddělovačem by ulička mezi regály R a S (nově spádový paletový regál místo klasického příhradového regálu) byla 3,1 metru. Vzhledem k informacím uvedeným výše by mohlo být prováděno vyskladňování i zaskladňování pomocí manipulačních prostředků, které jsou ve skladu společnosti Richter + Frenzel využívány doposud.

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by se ve spádovém regálu bez paletového oddělovače mohly také skladovat dvě palety za sebou. Po aplikaci spádového paletového regálu bez paletového oddělovače by byla ulička mezi regály R a S široká 3,7 metru. Při využití této varianty spádového regálu hrozí rychlejší posun palety, kterou je potřeba vyskladnit, oproti manipulaci se zbožím v případě využití paletových oddělovačů. K tomuto rychlejšímu posunu může dojít posunem palety, která je vzadu. Vzhledem k nové šířce uličky mezi regály R a S by tuto variantu spádového regálu mohly obsluhovat také stávající manipulační prostředky.

### 3.2.2 Návrh na zvýšení kapacity skladu drobného zboží

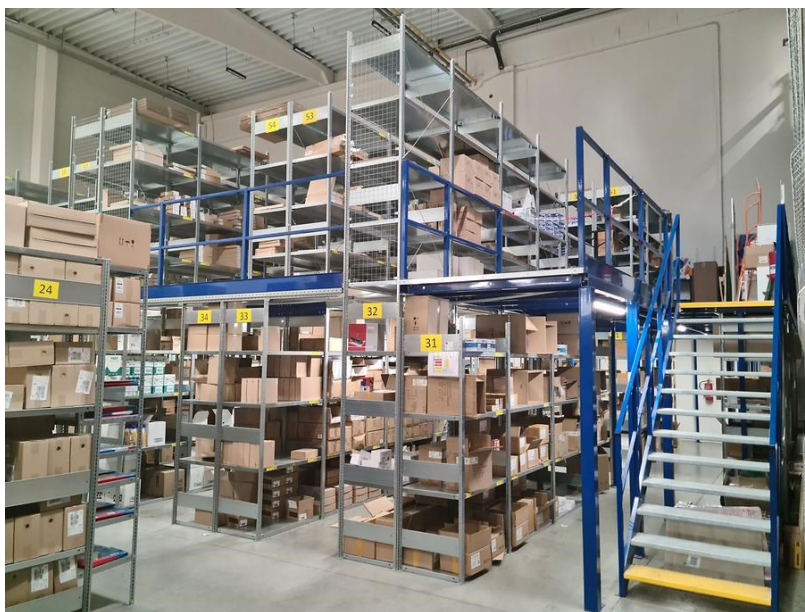
Během analýzy skladových prostor (viz oddíl 2.3) bylo zjištěno, že výška skladu je 10 metrů a výška policových regálů ve skladu drobného zboží je 2 metry. Z toho vyplývá, že je zde nevyužitý prostor do výšky. Tento nevyužitý prostor by se mohl využít zvětšením části skladu drobného zboží. Také při analýze bylo zjištěno, že sklad drobného zboží tvoří osm policových regálů a dvě řady plastových stohovatelných boxů.

Sklad drobného zboží by mohl být zvětšen tak, že by sem byla nainstalována plošina, která by svými vlastnostmi vytvořila druhé patro. Ukázka takové plošiny je na obrázku 21. Na obrázku 20 je zobrazeno část skladu drobného zboží, u které by došlo ke zvětšení.



**Obrázek 20** Schéma se znázorněným skladem drobného zboží (Richter + Frenzel Pardubice, 2023, upraveno autorkou)

Při využití takové plošiny vznikne podlaha nad již instalovanými policovými regály. Na tuto plošinu je možné umístit stejný počet policových regálů, jako je v prvním patře ve skladu drobného zboží. Dále by na plošinu také mohly být umístěny dvě řady plastových stohovatelných boxů, jako jsou ve skladu drobného zboží v prvním patře.



**Obrázek 21** Zvětšení skladové plochy přidáním plošiny (Jungheinrich, 2023b)

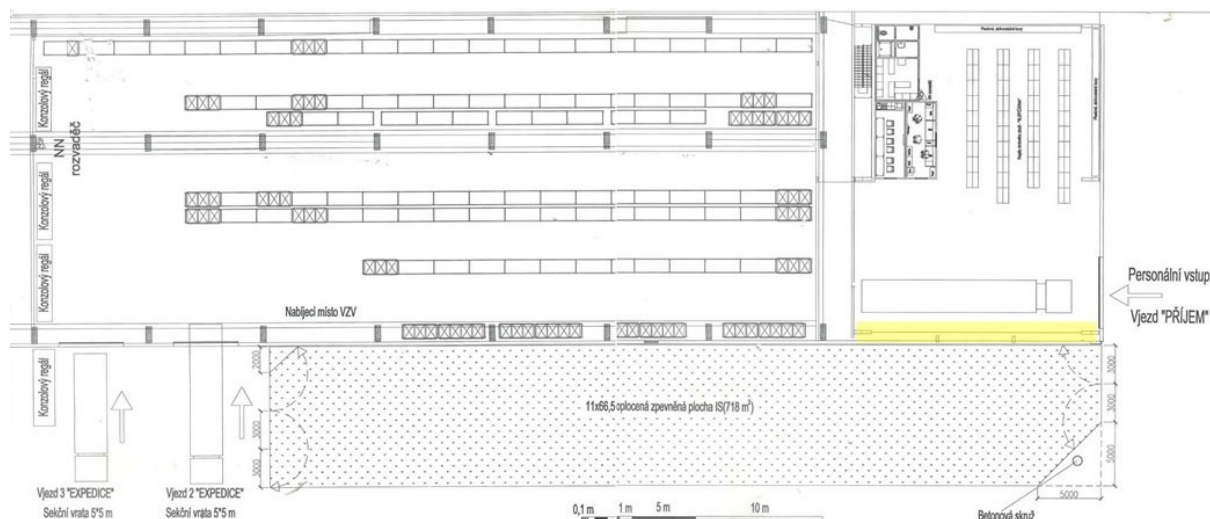
Touto variantou by došlo ke zvýšení skladových pozic ve skladu drobného zboží dvojnásobně. Plošinou by se docílilo toho, že by ve skladu drobného zboží měl každý druh skladovaného zboží svoji skladovou pozici a nebylo by nutné, aby na jedné pozici bylo více druhů zboží.

### **3.2.3 Uvolnění prostoru u příjmu zboží**

Na základě analýzy současného stavu skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích bylo jako slabá stránka definováno umístění pěnových izolací na trubky v místě příjmu.

Prostor, který je určen pro přijímání zboží, by neměl být zahlcen zbožím, které není kam umístit. Tato část návrhu navazuje na pododíl 3.2.2.

Na obrázku 22 je zobrazena část skladu pro příjem zboží, ve které jsou v současné době skladovány pěnové izolace na trubky.



**Obrázek 22** Schéma se znázorněným umístěním pěnových izolací na trubky (Richter + Frenzel Pardubice, 2023, upraveno autorkou)

Tento návrh pracuje s tím, že by do skladu společnosti Richter + Frenzel byla instalována plošina, která je více popsána v pododdíle 3.2.2. Díky zvětšení počtu skladových pozic by bylo možné umístit pěnové izolace na trubky do posledního patra skladu drobného zboží. Tím by byl více využit prostor určený ke skladování a navíc by došlo k přemístění zboží z prostoru určeného pro příjem zboží.

### 3.3 Návrhy na usnadnění vyskladnění zboží

Poslední dva návrhy této diplomové práce vyplývají taktéž z analýzy skladových pozic. Následující návrhy se týkají usnadnění práce pro skladníky při vyskladnění zboží, přičemž prvním návrhem je fixní umístění skladovaného zboží a druhým vychystávání pomocí systému pick by light.

#### 3.3.1 Fixní poloha skladovaného zboží

Ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích využívají, jak je uvedeno v pododdíle 2.9.1 a 2.9.2, čtečky čárových kódů, které spolupracují s informačním systémem SAP. Ve výše zmíněných pododdílech je podrobněji popsáno, jak čtečky čárových kódů a informační systém SAP fungují, zkráceně to ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích funguje tak, že skladník načte zboží a následně načte čárový kód pozice, na kterou zboží dá. Touto operací se poloha zboží uloží do informačního systému. Nikde ale není uvedeno, kam mají skladníci dané zboží zaskladnit. Vzhledem k tomu, že může být na jedné pozici více druhů zboží, čímž následně nastává chybovost při vyskladnění, jak již bylo v této práci několikrát zmíněno, tak umístění více druhů zboží na jednu pozici je zapříčiněno tím, že je ve skladu méně skladových pozic než druhů zboží. Další problém, který souvisí s tímto

náhodným zaskladňováním, je to, že při vyskladňování může být jeden druh zboží na více pozicích. Umístění jednoho druhu zboží na více pozic informační systém SAP povoluje a při vyskladňování posílá skladníky na různé pozice, což souvisí s vyskladňováním FIFO v systému.

Pro zvýšení efektivity vyskladňování a zároveň pro snížení chybovosti by bylo vhodné, aby každý druh zboží měl informačním systémem SAP přiřazenou svoji fixní polohu.

Pro fixní umístění by bylo vhodné nejprve zvýšit počet skladových pozic například tak, jako je uvedeno v oddíle 3.2. Pokud by došlo ke zvýšení počtu skladových pozic a každý druh zboží by měl své umístění, tak by se postupem času docílilo i zrychlení vyskladnění, protože by skladníci alespoň orientačně věděli, kde je jaký druh zboží umístěn.

Chybovost při vyskladnění by se fixní polohou a zvýšením počtu skladových pozic zboží snížila proto, že by nemohlo dojít k záměně zboží. Záměny zboží zde vznikají proto, že je na jedné pozici více druhů zboží a ačkoliv si je zboží podobné, tak je jiné. Svoji podobností zboží komplikuje práci skladníkům tak, že omylem vyskladní z jedné pozice nesprávný druh zboží.

### **3.3.2 Vychystávání pomocí systému pick by light**

Posledním návrhem, který by mohl napomoci ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích, je zavedení vychystávacího systému pick by light. Tento systém slouží k efektivnějšímu vychystávání zboží po celém světě. Vzhledem k uspořádání skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by mohl být systém pick by light uplatněn v části skladu pro drobné zboží, protože ve skladu pro paletizované zboží by mohla být problémem viditelnost světelné signalizace ve vyšších pozicích a také by bylo složité potvrdovat zaměstnanci skladu vychystání zboží.

Systém pick by light slouží k eliminaci chyb při vychystávání, které jsou způsobeny lidským faktorem při nesprávném odběru zboží z regálů. Dále systém slouží jako kontrola zaměstnanců při vyskladňování a také může dojít k rychlejšímu vychystávání zboží.

Pro zavedení pick by light systému je důležité mít k němu správné komponenty. Voodoo Robotics (2023) uvádí tyto komponenty pick by light systému:

- modul s displejem a světelnou signalizací,
- zařízení sloužící pro vstup dat do systému,
- řídicí jednotka sloužící pro příjem a šíření signálu,
- software.

Moduly s displejem zaměstnancům skladu ukazují počet zboží, které mají z regálu vychystat. Pro sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by bylo vhodné pořízení modulů, které můžou v jednu okamžiku zobrazit více pozic. Moduly, které by byly zavedené ve skladu drobného zboží by měly obsahovat světelnou signalizaci, která by sloužila k označení položky k vyskladnění. Dále by moduly měly obsahovat tlačítko, kterým by se potvrzovalo odebrání daného zboží.

Řídicí jednotka systému pick by light slouží k přenesení dat mezi zařízeními tohoto systému. Pro sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by pro sklad drobného zboží stačila jedna řídicí jednotka, která by obsáhla všechny moduly, protože průměrný počet na jednu řídicí jednotku je 120 modulů.

Jak již bylo zmíněno na začátku tohoto oddílu, tak ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by bylo efektivní využít systém pick by light ve skladu drobného zboží. Sklad drobného zboží se skládá z osmi policových regálů a ze dvou řad stohovatelných boxů. Na obrázku 21 jsou vyobrazeny dvě části skladu drobného zboží ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. V levé části obrázku 21 jsou vyobrazeny stohovatelné boxy, zatímco pravá strana obrázku 21 zobrazuje část policových regálů ve skladu drobného zboží. Celý sklad drobného zboží vypadá tak, jako je vyobrazeno na obrázku 21, tudíž by sem šlo instalovat systém pick by light.



**Obrázek 23** Sklad drobného zboží ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích (autorka)

Protože se tento návrh zabývá instalací systému pick by light pouze do části skladu drobného zboží, není třeba řešit, že by zaměstnanci skladu společnosti Richter + Frenzel nedosáhli na tlačítko, kterým dojde k potvrzení vychystání zboží. Dále je velikost skladu drobného zboží ideální i pro umístění světelného signalizačního zařízení, protože světelné zařízení nemusí být nijak velké. Pro větší efektivnost systému pick by light mohou být v regálech světelná zařízení, která nejprve skladníkům ukáží, ve kterém regálu je zboží, které mají vyskladnit.

Zařízení, která by ve skladu byla pro správné fungování systému pick by light, by bylo nutné propojit s již zavedeným systémem SAP ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Pro zaskladňování zboží by se i nadále používaly čtečky čárových kódů a pro vyskladňování ze skladu drobného zboží by se používala zařízení k systému pick by light.

Vychystávání pomocí systému pick by light by ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích začínalo předáním informací o tom, jaké zboží je ze skladu drobného zboží potřeba vyskladnit. Tuto informaci by vedoucí skladu či skladový administrátor předal skladníkům písemnou formou, kde by byl kód k načtení daného skladového příkazu týkající se objednávky. Skladník by pomocí čtecího zařízení systému pick by light načel kód skladového příkazu. Po načtení kódu tohoto skladového příkazu nastávají dvě řešení vychystávání.

V prvním případě se počítá s tím, že ve skladu mají pouze moduly, které zobrazují pouze jednu pozici zboží. V tomto případě by byl řídicí jednotkou předán signál modulu umístěnému na regálu nebo u řady stohovatelných boxů, který označuje regál. Tento signál by pro skladníky znamenal, že další signál bude v daném regálu či v řadě boxů. Následně by byla rozsvícena signalizace u pozice, kde se nachází zboží, které je potřeba vychystat. Po potvrzení vychystávání by řídicí jednotka rozsvítila další modul a postup by se opakoval až do vychystání veškerého zboží z objednávky.

Ve druhém případě by ve skladu měli moduly, které zobrazují více pozic. U této varianty by bylo řídicí jednotkou rozsvíceno více signalizací najednou, jinak by byla práce pro skladníka stejná jako u modulu, který zobrazí pouze jednu pozici.

Po vychystání ze skladu drobného zboží by postup skladníka byl stejný jako doposud. Tudíž by zboží přemístil na místo určené pro výdej zboží.

Změny pro skladníky při využití systému pick by light:

- místo čtečky čárových kódů by pracovali s modulem pro systém pick by light,
- odpadá kontrola kódu označující zboží, protože skladník vyskladní zboží, u kterého je světelná signalizace,

- skladník musí po vyskladnění daného druhu zboží stisknout tlačítko potvrzující vyskladnění.

Vzhledem k tomu, že by skladníci nemuseli kontrolovat, zda vzali správné zboží, došlo by ke zrychlení procesu vychystávání a zároveň by došlo ke snížení chybovosti při vyskladňování.

Tento návrh stejně jako návrh na aplikaci fixní polohy zboží pracuje s tím, že bude navýšen počet skladových pozic ve skladu drobného zboží.

### **3.4 Shrnutí návrhu opatření ke zlepšení skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích**

Třetí kapitola této diplomové práce obsahuje návrhy opatření ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Všechny návrhy vyplývají z analýz současného stavu provedených ve druhé kapitole této práce.

Návrhy na zlepšení skladování ve společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je možno rozdělit na tři části:

- změna umístění skladových položek ve skladu,
- zvýšení kapacity skladu,
- usnadnění při vyskladnění zboží.

Změna umístění skladových položek ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích vyplývá z provedených analýz ABC a XYZ, kdy byly zkoumané skladové položky rozděleny do skupin podle jejich hodnoty a frekvence vychystávání. Navrhovaná změna na umístění skladových položek je popsána v oddíle 3.1. Na obrázku 18 je zobrazeno navrhované uspořádání skladových položek ve skladu.

Zvýšení kapacity ve skladu vyplývá z brainstormingu, při kterém bylo zjištěno, že k chybovosti při vychystávání dochází kvůli tomu, že na jedné skladové pozici je umístěno více druhů zboží. V oddíle 3.2 jsou uvedeny dva návrhy na zvýšení počtu skladových pozic. Prvním návrhem je instalace spádového regálu místo nynějšího příhradového regálu S. Spádovým regálem by se kapacita nynějšího regálu zvýšila dvojnásobně, protože by zde mohly být palety umístěny za sebou ve dvou řadách. Druhým návrhem na zvýšení kapacity skladu je instalace plošiny (viz obrázek 20) a vytvoření druhého patra skladu drobného zboží. Tudíž by položky skladované ve skladu drobného zboží mohly být umístěny každá na své pozici. V případě vytvoření druhého patra by bylo možné využít poslední patro regálů na umístění pěnových izolací na trubky, které jsou v nynější době v místě pro příjem zboží.



Návrhová část obsahuje také dva návrhy na usnadnění při vyskladnění zboží (viz oddíl 3.3). Prvním návrhem je aplikace fixní polohy skladových položek, čímž by se snížila chybovost při vyskladnění a časem by skladníci orientačně věděli, kde je jaké zboží zaskladněno, což by zrychlilo jejich práci při vyskladňování. Druhým návrhem je instalace systému pick by light do části skladu drobného zboží, kde je zboží skladováno v policových regálech a plastových stohovatelných boxech (viz obrázek 20). Tento návrh by zjednodušil práci skladníků při kontrole číselných kódů zboží, čímž by se vyskladňování taktéž zrychlilo. Systém pick by light by také snižoval chybovost při vychystávání. Pro aplikaci těchto návrhů (fixní poloha skladových položek a systém pick by light) je nutné zvýšit počet skladových pozic.

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Čtvrtá kapitola diplomové práce je zaměřená na zhodnocení návrhů na zlepšení, které jsou popsány ve třetí kapitole této práce a vychází z provedených analýz současného stavu ve druhé kapitole.

Zhodnocení návrhů se zaměřuje na návrhy na změnu umístění skladových položek, návrhy na zvýšení kapacity skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích a na návrhy k usnadnění vyskladnění zboží.

### 4.1 Zhodnocení návrhu na změnu umístění skladových položek

Z provedených analýz ABC a XYZ a následné jejich kombinace vyplynulo rozdělení skladových položek do devíti skupin. Podle těchto skupin je určeno, které položky nesou ve společnosti Richter + Frenzel nejvyšší kapitál a zároveň, které jsou v pardubickém skladu společnosti vyskladňovány nejčastěji. Z toho vychází, že tyto položky by bylo dobré umístit co nejbližší k části skladu pro výdej zboží. Umístěním skladových položek k výdeji zboží by došlo ke zrychlení vyskladňování zboží.

Tento návrh nenese pro společnost Richter + Frenzel téměř žádné náklady, protože by změna umístění skladových položek mohla být provedena skladníky během jejich pracovní doby. Návrh by mohl být aplikován buď při omezeném provozu skladu nebo při jeho krátkodobém uzavření. Při omezeném provozu skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích by byly pobočky informovány, že může dojít ke zpoždění dodání jimi požadovaného zboží. Stejně tak by pobočky společnosti musely být informovány s předstihem o krátkodobém uzavření skladu, aby si mohly udělat případné zásoby zboží, u kterého se předpokládá vyšší spotřeba.

Přínosy návrhu pro sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích:

- zrychlení vyskladnění zboží,
- redukce nadbytečných cest pro často vyskladňované zboží.

### 4.2 Zhodnocení návrhů na zvýšení kapacity skladu

Tento oddíl obsahuje zhodnocení návrhů na zvýšení kapacity skladu společnosti Richter + Frenzel, kterými je výměna regálu S a zvětšení skladu drobného zboží. S návrhem na zvětšení skladu drobného zboží souvisí návrh na uvolnění prostoru u příjmu zboží. Všechny tyto návrhy jsou popsány ve třetí kapitole této diplomové práce.

#### **4.2.1 Zhodnocení návrhu na výměnu regálu S**

Návrh na výměnu regálu S se týká výměny nynějšího regálu za regál spádový. Paletové regály a manipulační prostředky ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích jsou od dodavatele Jungheinrich. Vzhledem k této dlouhodobé spolupráci byl dodavatel Jungheinrich osloven vedením skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích ohledně ceny za spádový regál.

V pododdíle 3.2.1 je popsán návrh a parametry potenciálního spádového regálu. V navrhovaném regálu by mohly být na jedné skladové pozici dvě palety za sebou.

Podle předběžné kalkulace od dodavatele Jungheinrich je cena za spádový regál i s dopravou a jeho montáží 175 000 Kč. Cena je včetně DPH. Uvedená cena je za spádový regál, která má následující parametry:

- dvě palety na hloubku,
- čtyři ukládací úrovně,
- tři palety vedle sebe.

V celé délce uličky S je podle skladového administrátora 14 regálových jednotek. Z této informace vyplývá, že je potřeba do skladu společnosti Richter + Frenzel 14 spádových regálů s výše uvedenými parametry.

Podle informací uvedených výše jsou náklady na tento návrh 2 450 000 Kč. Celková cena je včetně DPH.

Při aplikaci tohoto návrhu by zaměstnanci skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích museli v rámci své pracovní doby provést několik úkonů. Tyto úkony jsou:

- vyprázdnit současný regál S,
- zaskladnit zboží z regálu S na jiné pozice,
- po montáži nového spádového regálu – zaskladnit do tohoto regálu zboží.

Tímto návrhem by byly více využity skladové prostory, protože na jedné pozici by mohly být za sebou dvě palety stejného zboží.

#### **4.2.2 Zhodnocení návrhu na zvýšení kapacity skladu drobného zboží**

Vzhledem k informacím uvedeným v pododdíle 4.2.1 je ekonomické zhodnocení návrhu na zvýšení kapacity skladu drobného zboží také od dodavatele Jungheinrich. Návrh na zvýšení kapacity skladu drobného zboží se obsahuje:

- plastové stohovatelné boxy,
- policové regály,
- podlahový systém.

Plastových stohovatelných boxů i policových regálů by mohlo být ve druhém patře skladu drobného zboží stejné množství, jako je zde nyní, což je podle oddílu 2.3:

- osm řad regálů (každý je tvořen třemi jednotkami) – celkem 24 regálů,
- dvě řady plastových stohovatelných boxů – celkem 480 boxů.

Předběžná kalkulace od dodavatele Jungheinrich:

- plastový stohovatelný box – 370 Kč/kus,
- policový regál – 5 500 Kč/kus,
- podlahový systém – 650 000 Kč/jedno patro.

Podle výše uvedených informací jsou ceny za jednotlivé položky následující:

- plastové stohovatelné boxy – 177 600 Kč,
- policový regál – 132 000 Kč,
- podlahový systém – 1 300 000 Kč.

Při zvětšení skladu drobného zboží by nemuselo být více druhů zde skladovaných položek na jedné pozici. Také by bylo možné přemístit některé drobné skladované položky z paletového skladu do skladu drobného zboží.

Pro další návrh (viz pododíl 3.2.3) je důležité využití dvou podlahových systémů. Druhý podlahový systém by byl bez policových regálů a stohovatelných boxů. Toto patro by sloužilo k uskladnění pěnových izolací na trubky.

Nyní je ve skladu drobného zboží 1 076 skladových pozic (viz oddíl 2.3) a aplikováním tohoto návrhu by se zvýšila kapacita části skladu pro drobné zboží na 2 152 skladových pozic.

Náklady na potřebný materiál na zvětšení skladu drobného zboží jsou podle výše uvedených informací 1 609 600 Kč. Do celkových nákladů za tento návrh je nutno započítat náklady za dopravu a montáž materiálu společností Jungheinrich. Náklady za dopravu a montáž nebyly při komunikaci skladového administrátora společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích a zástupcem společnosti Jungheinrich zjištěny.

Přínosy návrhu pro sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích:

- zvýšení počtu skladových pozic,
- zvýšení kapacity skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích.

Zvýšením počtu skladových pozic je možno dosáhnout menší chybovosti, protože nebude na jedné pozici více druhů zboží. Zvýšením kapacity skladu je možné tvořit větší strategické zásoby.

### **4.2.3 Zhodnocení návrhu na uvolnění prostoru u příjmu zboží**

Tento návrh na zlepšení vychází z předpokladu, že dojde ke zvětšení skladu drobného zboží, přičemž by na nejvyšší police byly umístěny pěnové izolace na trubky. Během analýzy současného stavu skladování bylo zjištěno, že tyto pěnové izolace na trubky jsou skladovány v místě, které je určeno pro příjem zboží.

V případě, že by došlo k přesunutí pěnových izolací na trubky z místa pro příjem, nedocházelo by při příjmu zboží a při jeho třídění ke kolizním situacím. K takovým situacím dochází ve chvíli, kdy skladník čeká s vyskladněním pěnových izolací na trubky, protože se k nim přes nákladní automobil či skladníky u příjmu zboží nedostane.

Také by tímto návrhem na zlepšení došlo k uvolnění prostoru u příjmu a skladníci by zde měli větší manipulační prostor se zbožím.

## **4.3 Zhodnocení návrhů na usnadnění vyskladnění zboží**

Obsahem tohoto oddílu jsou návrhy na usnadnění vyskladnění zboží, což je návrh na fixní polohu skladovaného zboží a návrh na vychystávání zboží pomocí systému pick by light.

### **4.3.1 Zhodnocení návrhu fixní polohy skladovaného zboží**

Tento návrh je popsán v pododdíle 3.3.1 a souvisí s návrhem, který zvyšuje počet skladových pozic ve skladu (viz oddíl 2.3) společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích.

Fixní polohou skladovaného zboží by mohla být snížena chybovost při vyskladňování zboží a také by se mohla zlepšit orientace skladníků ve skladu.

Tento návrh nelze ekonomicky zhodnotit, avšak v případě menší chybovosti by došlo ke snížení nákladů společnosti Richter + Frenzel, které jsou vynaloženy na nápravu těchto chyb.

### **4.3.2 Zhodnocení návrhu vychystávání pomocí systému pick by light**

Návrh na zavedení vychystávacího systému pick by light se týká skladu drobného zboží. Systém by zde mohl být použit v policových regálech i na plastových stohovatelných boxech.

Zavedením systému pick by light by došlo ke zrychlení vychystávání ve skladu drobného zboží a také snížení chybovosti. Tento návrh souvisí s návrhem na zavedení fixní polohy zboží ve skladu. Bez fixní polohy zboží není možné systém pick by light zavést.

Průzkumem trhu byla zjišťována cena systému pick by light. Pouze Vogel Electric (2023) uvádí cenu za světelnou signalizaci a to 4 063 Kč/kus. Ceny zbývajících komponentů

potřebných pro systém pick by light nejsou veřejně dostupné a vždy se liší podle konkrétní realizace.

Z výše uvedených informací není možné návrh zcela ekonomicky zhodnotit. Je však možné vyčíslit cenu za světelné signalizace skladových pozic podle výše uvedeného dodavatele:

- při stávajícím stavu skladu drobného zboží (1 076 skladových pozic) – 4 371 788 Kč,
- při aplikaci návrhu z pododdílu 3.2.2 (2 152 skladových pozic) – 8 743 576 Kč.

Přínosy návrhu pro sklad společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích:

- zrychlení vychystávání zboží,
- snížení chybovosti při vychystávání.

#### **4.4 Shrnutí zhodnocení návrhů**

Poslední kapitola diplomové práce se zabývá zhodnocením návrhů opatření ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích. Všechny návrhy, které jsou popsány ve třetí kapitole a zhodnoceny v kapitole čtvrté, vyplývají z analýz současného stavu provedených ve druhé kapitole této práce.

Čtvrtá kapitola je rozdělena do tří oddílů:

- zhodnocení návrhu na změnu umístění skladových položek,
- zhodnocení návrhů na zvýšení kapacity skladu,
- zhodnocení návrhů na usnadnění vyskladnění zboží.

Při zhodnocení prvního návrhu, který se týká změny umístění skladových položek, bylo uvedeno jako hlavní důvod na změnu umístění těchto položek zrychlení při vyskladňování. Tento návrh není zhodnocen ekonomicky.

V oddílu 4.2 jsou zhodnoceny dva návrhy na zvýšení kapacity skladu a jeden návrh, který by zefektivnil příjem zboží. Prvním návrhem, který je v tomto oddílu zhodnocen, je výměna stávajícího regálu S za spádový regál. Zhodnocení tohoto návrhu je ekonomické. Cena spádového regálu místo regálu S by byla 2 450 000 Kč s dopravou i montáží od společnosti Jungheinrich. Další návrh na zvýšení kapacity zboží, kterým je zvětšení skladu drobného zboží, je také zhodnocen ekonomicky na základě informací od společnosti Jungheinrich. Zvětšení skladu drobného zboží bylo vyčísleno na 1 609 600 Kč. Tímto návrhem by došlo ke zvýšení skladových pozic ve skladu drobného zboží z 1 076 na 2 152. Poslední návrh v tomto oddílu se týká uvolnění prostoru u příjmu zboží a souvisí se zvětšením skladu drobného zboží. Kdyby došlo ke zvětšení skladu drobného zboží, tak by bylo možné přesunout pěnové izolace na trubky do skladu drobného zboží a v místě pro příjem zboží by

byla snazší manipulace při přijímání zboží a zároveň by vyskladňování pěnových izolací na trubky nebylo závislé na tom, zda se zrovna přijímá zboží či nikoliv.

Na konci čtvrté kapitoly jsou stručně zhodnoceny dva návrhy, které se týkají usnadnění vyskladnění zboží. Prvním návrhem je zavedení fixních pozic skladových položek, což by usnadnilo orientaci skladníků ve skladu a zároveň by nedocházelo k takové chybovosti jako doposud. Tento návrh na zlepšení není ekonomicky zhodnocen. Druhým návrhem je zavedení a instalace vychystávacího systému pick by light. Tento návrh pracuje s tím, že by vychystávací systém pick by light byl zaveden do části skladu, která je určena pro skladování drobného zboží. Výhodou tohoto systému je také zrychlení při vyskladňování a snížení chybovosti. Tento návrh na zlepšení je pouze částečně ekonomicky zhodnocen a to tak, že při stávajícím stavu skladu drobného zboží je cena za světelná signalizace systému pick by light 4 371 788 Kč. Pokud by došlo zvětšení skladu drobného zboží, tak by při aplikaci systému pick by light a při využití zmíněného prodejce byla cena za světelné signalizace 8 743 576 Kč.

Shrnutí přínosů návrhů opatření ke zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích:

- zrychlení vychystávání zboží,
- redukce nadbytečných cest pro často vychystávané zboží,
- lepší využití skladových prostor,
- lepší orientace ve skladu,
- zvýšení počtu skladových pozic,
- zvýšení kapacity skladu,
- uvolnění prostoru u příjmu zboží,
- snížení chybovosti při vychystávání.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo, na základě analýzy skladování v Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích, navrhnout opatření ke zlepšení skladování a zhodnotit ho. Tato práce byla rozdělena do čtyř na sebe navazujících kapitol.

V první kapitole diplomové práce bylo teoreticky vymezeno skladování v podniku. Kapitola byla rozdělena do několika oddílů, které se týkají skladování, manipulačních jednotek a prostředků, řízení zásob a identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích. Obsahem první kapitoly jsou také metody, které byly následně použity při analýze současného stavu skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel s.r.o. v Pardubicích. Druhá kapitola práce se zabývá analýzou současného stavu skladování v pardubickém skladu společnosti Richter + Frenzel s.r.o. V této kapitole je popsán sklad této společnosti, jsou zde analyzovány skladové pozice, skladové položky, manipulační prostředky a skladové procesy. Během analýzy skladových položek byly také provedeny ABC a XYZ analýzy. Během ABC a XYZ analýzy bylo zjištěno, jaké položky na sebe váží nejvíce kapitálu a zároveň, jak často jsou položky vychystávány. Při zpracování druhé kapitoly proběhl brainstorming se zaměstnanci skladu společnosti Richter + Frenzel s.r.o. Během tohoto brainstormingu byly zjištěny nedostatky, mezi které patří chybovost z důvodu umístění více druhů zboží na jedné skladové pozici či skladování pěnových izolací na trubky v místě pro příjem zboží. Na základě provedených analýz byla navržena opatření ke zlepšení skladování, která jsou popsána ve třetí kapitole diplomové práce. Všechny návrhy navazují na výsledky provedených analýz současného stavu skladování. Návrhy na zlepšení skladování ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích je možno rozdělit na tři části:

- změna umístění skladových položek ve skladu,
- zvýšení kapacity skladu,
- usnadnění při vyskladnění zboží.

Změna umístění skladových položek ve skladu byla navržena na základě kombinace ABC a XYZ analýzy. Navrhované umístění je podle hodnoty zboží a frekvence vychystávání různých druhů zboží. Návrhy na zvýšení kapacity skladu jsou dva. Prvním je výměna stávajícího regálu S za spádový regál, čímž by došlo ke zvýšení skladové kapacity a zároveň by byly skladové prostory využity efektivněji. Druhým návrhem na zvýšení skladové kapacity je zvětšení skladu drobného zboží přidáním dalších pater a regálů. Tímto návrhem by byla navýšena kapacita skladu a zároveň by došlo k navýšení skladových pozic. S návrhem na zvětšení skladu drobného zboží souvisí návrh na přeskladnění pěnových izolací na trubky,



kteře jsou nyní skladovány v místě pro příjem zboží. Kdyby tyto pěnové izolace na trubky nebyly skladovány v místě pro příjem, tak by bylo jejich vychystávání snazší a zároveň by byla zjednodušena manipulace se zbožím, které je přijímáno. Pro usnadnění vychystávání zboží jsou ve třetí kapitole uvedeny dva návrhy. Tyto návrhy spočívají v zavedení fixního umístění zboží a vychystávacího systému pick by light. V případě těchto návrhů by došlo ke zlepšení orientace ve skladu, ke snížení chybovosti a ke zrychlení vychystávání zboží. Návrhy na zavedení fixní pozice zboží, zvětšení skladu drobného zboží a vychystávací systém pick by light vychází z brainstormingu provedeného během analýzy současného stavu skladování.

Čtvrtá kapitola diplomové práce se zaměřuje na zhodnocení návrhů, které byly popsány ve třetí kapitole práce. Poslední kapitola byla rozdělena do tří oddílů, ve kterých jsou postupně zhodnoceny jednotlivé návrhy.

## POUŽITÁ LITERATURA

- BENEFICO, 2013. Paretovo pravidlo a ABC analýza. *BENEFICO* [online]. [cit. 2023-01-18]. Dostupné z: <https://benefico.cz/paretovo-pravidlo-a-abc-analyza/>
- CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-36-1.
- ČSN 26 9030, 2017. *Manipulační jednotky. Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Třídící znak 26 9030.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.
- EMMETT, Stuart, 2008. *Řízení zásob*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1828-3.
- FORET, Miroslav a Silvia MEGYESIOVÁ, 2013. *Marketingový výzkum v regionálním rozvoji*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-773-1.
- GABEN, 2016a. Čárové kódy (teorie). *GABEN* [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>
- GABEN, 2016b. RFID tagy. *GABEN* [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.gaben.cz/cz/rfid-tagy>
- GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2012. *Analýza podniku v rukou manažera*. Brno: Albatros Media. ISBN 978-80-265-0032-2.
- GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.
- HRUŠKA, Roman, 2017. *Využití ABC analýzy v oblasti řízení zásob*.
- JUNGHEINRICH, 2023a. Produkty. *Jungheinrich* [online]. [cit. 2023-02-14]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty>
- JUNGHEINRICH, 2023b. Využijte na maximum prostor vašeho skladu. *Jungheinrich* [online]. [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/blog/plosiny-galerie-1296166?fbclid=IwAR2BjU7NFWq0U7eSO-MNwzWThkzhf0pEUD6d2374SGsXjDUoOPbrDJqPcfg>
- JUROVÁ, Marie et al., 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KODYS, 2023a. Čárový kód. *KODYS* [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod>
- KODYS, 2023b. Radiofrekvenční identifikace – RFID. *KODYS* [online]. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/rfid>
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2000. *Logistika*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.

- LEAN FAB, 2012. Analýza skladových zásob. *Lean Fab* [online]. [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/analyza-skladovych-zasob#.ZCFmEXZBxPY>
- LÍBAL, Vladimír et al., 1994. *ABC logistiky v podnikání*. Praha: Nadatur. ISBN 80-85884-11-9.
- MANAGEMENT MANIA, 2018. Procesní analýza. *Management Mania* [online]. [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>
- MAPY.CZ, 2023. Mapy. *Mapy* [online]. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka>
- MDČR, 2023. Režim řidičů. *MDČR* [online]. [cit. 2023-02-03]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Mezinarodni-osobni-doprava-\(2\)/Legislativa-a-casto-kladene-dotazy/Rezim-ridicu](https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Mezinarodni-osobni-doprava-(2)/Legislativa-a-casto-kladene-dotazy/Rezim-ridicu)
- MECALUX, 2023. Spádové paletové regály. *Mecalux* [online]. [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: [https://www.mecalux.cz/paletove-regaly/spadove-regaly-palety?fbclid=IwAR1Ub\\_gxNCUXJg61fy7u51S2592k3rSzKQv\\_S5hP-XHv12cpb23QgRA71co](https://www.mecalux.cz/paletove-regaly/spadove-regaly-palety?fbclid=IwAR1Ub_gxNCUXJg61fy7u51S2592k3rSzKQv_S5hP-XHv12cpb23QgRA71co)
- PALMER, Martin, 2009. *Making the most of RFID in libraries*. London: Facet Publishing. ISBN 978-1-85604-634-3.
- PERNICA, Petr, 2004. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- RICHTER + FRENZEL WMS PARDUBICE, 2023. *Interní materiály*. Pardubice: Richter + Frenzel s.r.o.
- RICHTER + FRENZEL, 2014. *Interní nařízení vedení společnosti č. 02/2014*. Praha: Richter + Frenzel.
- RICHTER + FRENZEL, 2022a. Rodinná firma v oboru sanita a technického zařízení budov. *Richter+Frenzel* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.r-f.cz/>
- RICHTER + FRENZEL, 2022b. Jak to všechno začalo? *Richter+Frenzel* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.r-f.cz/historie/>
- RICHTER + FRENZEL, 2022c. Velkoobchodní i maloobchodní prodejce zařízení a výrobků. *Richter+Frenzel* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.r-f.cz/o-nas/>
- RICHTER + FRENZEL, 2023. Die Richter+Frenzel Gruppe. *Richter+Frenzel* [online]. [cit. 2023-02-02]. Dostupné z: <https://www.richter-frenzel.de/ueber-r-f/unternehmen>
- ROBSON, Mike, 1993. *Skupinové řešení problémů*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85865-32-7.
- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: Metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.

- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.
- SKLADON, 2022. ABC analýza: Nástroj pro optimalizaci skladových zásob. *Skladon* [online]. [cit. 2023-01-18]. Dostupné z: <https://www.skladon.cz/cs/blog/abc-analyza-nastroj-pro-optimalizaci-skladovych-zasob>
- STROH, Michael B., 2022. *A Practical Guide to Transportation and Logistics*. New Jersey: Logistics Network. ISBN 978-0970811592.
- ŠTĚDRONĚ, Bohumír et al., 2019. *Prognostika*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-746-0.
- TOMAN, Miloš, 2005. *Řízení změn*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-86851-13-3.
- VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB, 2003. *Logistika, 1. díl: Úvod, řízení zásob a skladování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-7040-652-6.
- VOGEL ELECTRIC, 2023. Systémy PICK-TO-LIGHT. *Vogel electric* [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.elektrotechnika-shop.cz/systemy-pick-to-light>
- VOODOO ROBOTICS, 2023. Pick to light & put to light. *Voodoo Robotics* [online]. [cit. 2023-04-03]. Dostupné z: <https://voodoorobotics.com/pick-to-light-put-to-light/>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Přehled zaměstnanců a jejich pracovní doba .....	32
<b>Tabulka 2</b>	Bojlery a průtokové ohřívače .....	39
<b>Tabulka 3</b>	Kotle a expanzní nádoby .....	40
<b>Tabulka 4</b>	Radiátory a koupelnové trubkové radiátory .....	40
<b>Tabulka 5</b>	Sifony a napouštěcí ventily .....	41
<b>Tabulka 6</b>	Sanitární keramika .....	41
<b>Tabulka 7</b>	Analýza XYZ .....	46
<b>Tabulka 8</b>	Kombinace ABC a XYZ analýz .....	46
<b>Tabulka 9</b>	Parametry manipulačních prostředků .....	48

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Ukázka spádového regálu .....	17
<b>Obrázek 2</b>	System skladování pro stohovatelné a nestohovatelné skladové jednotky .....	17
<b>Obrázek 3</b>	Lorenzova křivka .....	25
<b>Obrázek 4</b>	Pobočky společnosti Richter + Frenzel.....	31
<b>Obrázek 5</b>	Sklad Richter + Frenzel v Pardubicích .....	33
<b>Obrázek 6</b>	Organizace skladu Richter + Frenzel v Pardubicích.....	34
<b>Obrázek 7</b>	Štítek k označení zboží .....	35
<b>Obrázek 8</b>	Paletový sklad – regál S .....	36
<b>Obrázek 9</b>	Přípravná výdeje zboží na pobočku Richter + Frenzel do Liberce .....	37
<b>Obrázek 10</b>	Skladování měděných trubek v konzolovém regálu .....	39
<b>Obrázek 11</b>	Analýza ABC .....	43
<b>Obrázek 12</b>	Lorenzova křivka pro ABC analýzu .....	44
<b>Obrázek 13</b>	Analýza XYZ .....	45
<b>Obrázek 14</b>	Rozdělení skladových položek při použití kombinace ABC a XYZ analýzy.....	47
<b>Obrázek 15</b>	Pozice zboží ve čtečce.....	49
<b>Obrázek 16</b>	Zóny přípravy.....	50
<b>Obrázek 17</b>	Zóna přípravy PMO5 .....	51
<b>Obrázek 18</b>	Návrh organizace skladu Richter + Frenzel v Pardubicích po aplikaci analýz ABC a XYZ .....	55
<b>Obrázek 19</b>	Schéma se znázorněným regálem S .....	57
<b>Obrázek 20</b>	Schéma se znázorněným skladem drobného zboží .....	58
<b>Obrázek 21</b>	Zvětšení skladové plochy přidáním plošiny.....	59
<b>Obrázek 22</b>	Schéma se znázorněným umístěním pěnových izolací na trubky.....	60
<b>Obrázek 23</b>	Sklad drobného zboží ve skladu společnosti Richter + Frenzel v Pardubicích ...	62

## SEZNAM ZKRATEK

AETR	Accord européen s�ur les transports routiers Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CPM	Critical Path Method Metoda kritické cesty
ČSN	Česká technická norma
DPH	Daň z přidané hodnoty
FIFO	First In First Out První dovnitr, první ven
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis Analýza možného výskytu a vlivu vad
ISO	International Organization for Standardization Mezinárodní organizace pro normalizaci
MDČR	Ministerstvo dopravy České republiky
RFID	Radio Frequency Identification Radiofrekvenční identifikační systém
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung Systémy - Aplikace - Produkty ve zpracování dat
Wi-Fi	Wireless Fidelity Bezdrátová komunikace
WMS	Warehouse Management Systém Systém pro rizeni skladů