

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Skladování ve společnosti fortell s.r.o.

Jan Urban

Bakalářská práce  
2025

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2024/2025

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Urban**  
Osobní číslo: **D22422**  
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**  
Specializace: **Logistika**  
Téma práce: **Skladování ve společnosti fortell s.r.o.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude obsahovat:

- vymezení základních pojmů a literární rešerši v oblasti skladování,
- analýzu skladování ve společnosti fortell s.r.o.,
- návrhy na zlepšení procesu skladování.

Rozsah pracovní zprávy: **35-45 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Roman Hruška, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **12. května 2025**

L.S.

---

**doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.**  
děkan

---

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

V Pardubicích dne 24. dubna 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem Skladování ve společnosti fortell s.r.o. jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 6. 5. 2025

Jan Urban v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Romanu Hruškovi, Ph.D. a vybrané společnosti za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá skladováním ve společnosti fortell s.r.o. Zaměřuje se na způsoby skladování materiálu a hotových výrobků. V první části je popsána teoretická část problematiky. Druhá část obsahuje analýzu současného stavu skladování podniku. Na základě analýzy jsou ve třetí části představeny návrhy na zlepšení skladování.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

skladování, manipulační prostředky, řízení zásob, sklad

## **TITLE**

Warehousing in the company fortell s.r.o.

## **ANNOTATION**

The bachelor thesis focuses on warehousing in the company fortell s.r.o. It deals with the methods of storing materials and finished products. The first part describes the theoretical background of the topic. The second part contains an analysis of the current state of the company's warehousing. Based on this analysis, the third part presents proposals for improving the warehousing process.

## **KEYWORDS**

warehousing, handling equipment, inventory management, warehouse

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ .....	10
1.1 Funkce skladu .....	10
1.2 Druhy skladů .....	11
1.3 Typy skladů .....	13
1.4 Paletové regálové sklady .....	14
1.4.1 Spádové regály .....	15
1.4.2 Posuvné regály .....	16
1.5 Metody řízení zásob .....	17
1.5.1 FIFO .....	17
1.5.2 LIFO .....	17
1.5.3 Just in time .....	18
1.6 Dopravní vozíky .....	18
1.6.1 Bezmotorové vozíky .....	19
1.6.2 Motorové vozíky .....	19
1.7 Automatická identifikace .....	19
1.7.1 Čárové kódy .....	20
1.7.2 QR kódy .....	21
1.7.3 RFID .....	22
2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI .....	24
2.1 Představení společnosti fortell s.r.o. ....	24
2.2 Manipulační prostředky .....	25
2.3 Skladovací plochy .....	28
2.3.1 Skladová hala .....	28
2.3.2 Montážní hala .....	30
2.3.3 Venkovní skladovací plocha .....	33
2.4 Automatická identifikace zásob .....	34
2.5 Proces skladování .....	35
2.6 Shrnutí současného stavu .....	37
2.6.1 Skladová hala .....	37
2.6.2 Montážní hala .....	38
2.6.3 Venkovní skladovací plocha .....	38

3	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ .....	39
3.1	Přistavení nové skladové haly .....	39
3.1.1	Propojení hal .....	40
3.1.2	Plochy v nové hale .....	40
3.1.3	Změny v montážní hale .....	42
3.1.4	Přehled celé haly .....	43
3.2	Nové manipulační prostředky .....	44
	ZÁVĚR .....	46
	POUŽITÁ LITERATURA.....	47
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	49
	SEZNAM ZKRATEK.....	50

# ÚVOD

Skladování představuje jednu z klíčových činností v oblasti logistiky podniku. Pod pojmem skladování se skrývá mnoho činností, které sahají od pořízení materiálu až po distribuci hotových výrobků. Všechny skladové činnosti na sebe navazují a jsou propojené. Proto je důležité, aby sklad fungoval co nejplynuleji. Efektivní skladové procesy mají přímý vliv na plynulost výrobního toku, dostupnost zboží, úroveň zákaznického servisu i celkové náklady podniku.

Tato bakalářská práce se zabývá skladováním ve společnosti fortell s.r.o. a je rozdělena do tří kapitol. První kapitola se zabývá teorií na téma skladování. Vysvětluje základní termíny a pojmy, které s tímto tématem souvisí.

Druhá kapitola rozebírá současný stav skladování ve společnosti. Popisuje, jak jsou jednotlivé skladové činnosti organizovány, jaké technologie a zařízení jsou využívány a jak jsou jednotlivé skladovací plochy využívány. Cílem této části je identifikovat silné a slabé stránky současného systému skladování.

Cílem bakalářské práce je na základě poznatků získaných v druhé kapitole navrhnout řešení, které povede ke zlepšení procesu skladování ve vybrané společnosti. Tyto návrhy budou představeny ve třetí části práce.

# 1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ

Sixta a Mačát (2005) popisují skladování jako jednu z nejdůležitějších částí logistického systému. Skladování je spojovacím článkem mezi výrobcem a zákazníkem. Zajišťuje uskladnění v místě vzniku produktů a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby. Také managementu poskytuje informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Sklady podle autorů umožňují překlenout čas a prostor. Výrobní zásoby zabezpečují, aby byla výroba plynulá, zatímco zásoby obchodního zboží zajišťují plynulost zásobování obyvatelstva.

Za skladování Gros (2016) považuje soubor činností, spojených s pořizováním zásob, jejich udržováním a především dodávkami skladovaných položek zákazníkům na nějakém místě logistického či dodavatelského systému, podle jejich požadavků, včetně provedení s tím nezbytně spojených rozhodovacích procesů.

## 1.1 Funkce skladu

Podle Sixty a Mačáta (2005) je základním úkolem skladu ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. Dále autoři popisují hlavní funkce:

- **Vyrovňovací funkce** slouží k vzájemně odchylnému materiálovému toku a materiálové potřebě z hlediska času nebo kvality.
- **Zabezpečovací funkce** vyplývá z nepředvídatelných rizik, které mohou nastat během výroby, kolísání potřeb na odbytových trzích a časových posunů dodávek při zásobování.
- **Kompletační funkce** k tvorbě sortimentu v obchodě nebo sortimentních druhů vzhledem k potřebám individuálních provozů v průmyslových podnicích.
- **Spekulační funkce** vychází z předpokládaného růstu cen na odbytových a zásobovacích trzích.
- **Zušlechťovací funkce** je zaměřena na změny jakosti uskladněného zboží (např. stárnutí, kvašení, zrání a sušení). Popisují je jako sklady produktivní, jelikož se jedná o skladování spojené s výrobním procesem.

Lambert et al. (2000) ve své knize popisuje 3 základní funkce skladování:

**Přesun produktů** dále autor rozděluje na další činnosti:

- Příjem se týká vyložení zboží z přepravního prostředku, aktualizace databáze zásob, zkontrolování případného poškození zboží a překontrolování fyzického počtu položek podle dokumentace.

- Transfer znamená fyzické přesunutí položek do skladu a jejich následné uskladnění, dále přesouvání položek ke speciálním službám, jako je třeba konsolidace, a nakonec přesuny položek do místa výstupu.
- Kompletace zboží podle objednávky zahrnuje přeskupování položek podle specifických požadavků zákazníka.
- Překládka zboží typu cross-docking vynechává uskladnění, protože zboží překládá od místa příjmu přímo k místu expedice.
- Expedice zboží je poslední činnost související s pohybem zboží. Skládá se z balení zásilek poskládaných podle objednávky a jejich přesunu do dopravního prostředku. Součástí je také úprava databáze skladu a kontrola expedovaného zboží podle objednávky zákazníka.

**Uskladnění produktů** autor rozděluje na:

- Přechodné uskladnění popisuje jako takové uskladnění produktů, které je nutné pro doplňování základních zásob. Toto uskladnění je vyžadováno bez ohledu na skutečnou obrátku zásob. Rozsah uskladněného zboží je závislý na modelu logistického systému a na variabilitě v dodacích dobách dodavatelů a poptávce.
- Časově omezené uskladnění se týká skladových zásob, které jsou vzhledem k potřebám běžného doplňování nadměrné. Tyto zásoby jsou označovány jako nárazníkové nebo pojistné. Nejběžnější důvody autor popisuje jako: sezonní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků (např. maso, ovoce), spekulativní nákupy/nákupy do zásoby a zvláštní podmínky obchodu (např. množstevní slevy).

**Přenos informací** probíhá podle autora současně s přenosem a uskladněním produktů. Během řízení všech skladovacích aktivit je potřeba mít vždy přesné a včasné informace. Informace jsou životně důležité pro úspěšný provoz skladu. Drahotský a Řezníček (2003) dodávají, že využití čárových kódů výrazně usnadňuje evidenci zboží a materiálu na skladě. Po odečtení čárového kódu se zobrazí informace o zboží, které je následně automaticky odečteno či přičteno na sklad. Osobní počítače mají při výměně dat důležitou roli. Různé informační systémy urychlují, zefektivňují a zkvalitňují přenos potřebných informací. Nutné je propojení počítačů do sítí.

## 1.2 Druhy skladů

Podle Cempírka (2007) lze sklady rozdělit podle různých kritérií. Z pohledu jejich role v hodnotovém procesu je možné je členit následovně:

- **Vstupní sklady** (také označovány jako pořizovací nebo zásobovací) slouží k uchování zásob vstupních materiálů.

- **Mezisklady** zabezpečují přezásobení mezi jednotlivými fázemi výrobního procesu.
- **Odbytové sklady** vyrovnávají časové nesoulady mezi procesy výroby a odbytu.

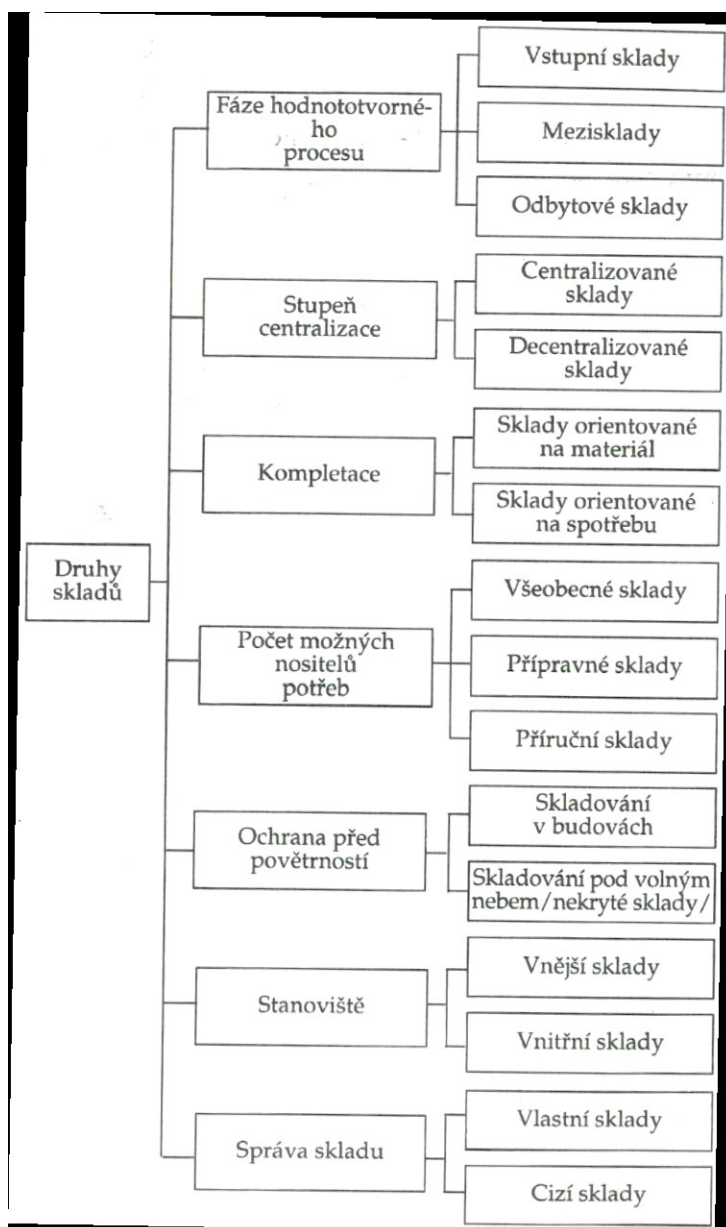
Podle autora lze sklady členit také podle míry jejich centralizace na **centralizované** a **decentralizované**. Dalším kritériem rozlišení je druh skladovaného zboží. Sklady zaměřené na skladování jednoho typu nebo jedné skupiny zboží využívají snadnější systém řízení a kontroly zásob.

Sklady lze podle autora rozdělit na všeobecné, pohotovostní a příruční podle počtu nosných potřeb. **Všeobecné sklady** slouží k zásobování všech nákladových středisek podniku. **Pohotovostní sklady** dodávají zásoby pouze specifickému, předem určenému okruhu nositelů potřeb. **Příruční sklady** drží zásoby výhradně pro určité stupně výroby nebo pracovní postupy. Kvůli potřebě ochrany většiny skladovaných druhů zboží před povětrnostními vlivy se skladování na volném prostranství vyskytuje jen velmi zřídka.

Cempírek (2007) rozděluje sklady podle umístění na vnitřní (interní) a vnější (externí). **Vnitřní sklady** jsou umístěny uvnitř areálu průmyslového podniku. **Vnější sklady** se zřizují buď kvůli nedostatku prostoru v podniku, nebo za účelem zkrácení vzdáleností mezi podnikem a jeho dodavateli či odběrateli.

Pokud jsou vnější sklady provozovány jinými podnikatelskými subjekty, jako například zasílatelem, zákazníkem nebo specializovaným skladištěm, jedná se o **cizí sklady**. **Vlastní sklady** jsou řízeny přímo prostřednictvím zdrojů daného podniku.

Schulte (1991) ve své knize uvádí schéma dělení druhů skladů (**Obrázek 1**). S jeho dělením souhlasí Sixta s Mačátem (2005) a Cempírek (2007).



**Obrázek 1** Základní dělení druhů skladů (Schulte, 1991)

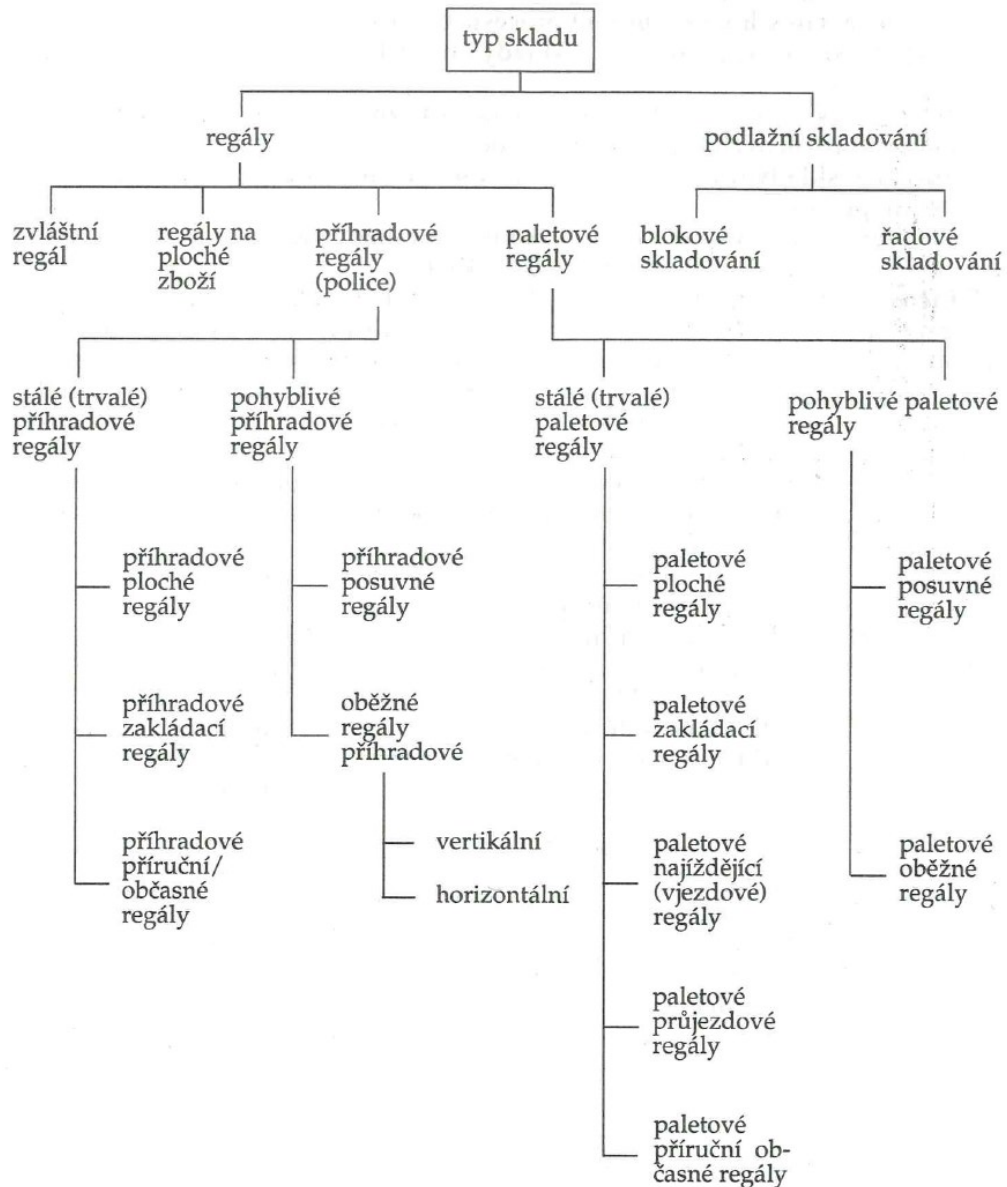
### 1.3 Typy skladů

Schulte (1991) uvádí dělení typů skladů podle technických možností budování (**Obrázek 2**). Existuje velmi široký výběr různých dostupných skladovacích systémů. Hlavní větvení ve schématu je u **příhradových regálů** a **paletových regálů**.

Skldování v **příhradových regálech** na uzavřených příhradových podlažích z plechu nebo dřeva, podle autora, probíhá v několika rovinách nad sebou. V konstrukci regálového rámu nebo postranních stěn se nacházejí děrované rastry, do kterých jsou zavěšeny podlažní nosníky. Příhradová podlaží se k regálovým nosníkům připojují pomocí zasouvacích spojení, nebo se k nim přišroubují. Jako příslušenství se zde používají: posuvné plošiny, vysouvací

příhrady, sázeční vložky, rozduřovací/dělicí plechy, háky pro závěsné skladování, lišty pro sypké zboží, postranní a zadní stěny z plechu nebo mříží.

Skladování v **paletových regálech** bude rozebráno v následující kapitole.



**Obrázek 2** Základní dělení typů skladů (Schulte, 1991)

## 1.4 Paletové regálové sklady

Schulte (1991) ve své knize uvádí, že paletové regálové sklady slouží ke skladování zboží na paletách. Proto neobsahují žádná regálová podlaží, ale nositele uložení, na které se ukládají ložné jednotky. Podle konstrukce skladových regálů je možné do jedné příhrady uložit jednu, nebo více palet. Podle autora jsou konzole výškově nastavitelné, tím pádem je možné

přizpůsobení konkrétní výšky pro paletu. Je tak možno dosáhnout vysokého využití prostoru v přepočtu na jedno skladovací místo.

Podle Grose (2016) jsou paletové regály tou nejrozšířenější skupinou regálů umístěných v budovách, někdy i na volné ploše. Paletové regálové systémy jsou stavěny do výšek 7 až 45 metrů. Podle použitého manipulačního prostředku jsou šířky uliček od 1 do 3 metrů a hloubka regálů je od 1 metru, v závislosti na rozměru palet. Paletové regály lze podle autora použít pro jakékoliv zboží, které je umístěno na paletách.

#### **1.4.1 Spádové regály**

Podle Schulteho (1991) mají spádové regály separátní uskladňování a vyskladňování za sebou ležících substrátů, které se posouvají buď samospádovou silou, nebo pomocí prvků pohonu od místa uskladnění k místu vyskladnění. Dále autor ve své knize popisuje, že pro pohyb pomocí samospádové síly musí spád průběžných drah činit od 2° až 8°. Po odebrání ložné jednotky z některého kanálu se začne nadržovaná kolona rolovat dopředu. Aby se předešlo škodám při vzájemných nárazech ložných jednotek, Schulte (1991) předpokládá se zavedením brzdových systémů. Ve své knize uvádí proces zaskladnění a vyskladnění palet ve spádovém regálu (**Obrázek 3**)

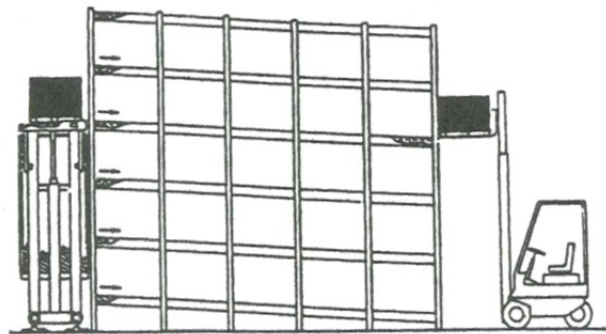
Gros (2016) se své knize píše, že spádové regály jsou nakloněné a tvořeny jsou válečkovými tratěmi různé konstrukce. Pohyb po nich je zabezpečen gravitační silou. Gros (2016) uvádí sklon regálu zhruba 5-8°. U spádových regálů lze dosahovat vysokého využití skladovacího prostoru. Cempírek (2007) dodává, že válečkové dráhy jsou tvořeny z nosných a brzdových válečků a délka jednotlivých drah závisí na počtu za sebou skladovaných palet v jednotlivých kanálech.

Cempírek (2007) uvádí jako hlavní výhody spádových regálů jejich použití s metodou FIFO (first in, first out), žádnou potřebu pro uličky, vysoké využití plochy, možnost automatizace, přizpůsobování na měnící se sortiment a dobrý dohled nad zásobami. Jako hlavní nevýhody autor uvádí nákladnou kompletaci při odběrech součástí, přímý přístup pouze k čelní zóně regálu, poruchovost válečků a závislost investiční náročnosti na dopravně technické vybavenosti.

Uskladňovací  
systém s použitím  
regálových  
přepavních  
prostředků

Skladovací systém  
s použitím  
paletových  
spádových regálů

Odběrný systém  
a dopravní systém  
s použitím stohova-  
cích vozíků



**Obrázek 3** Spádový regál (Schulte, 1991)

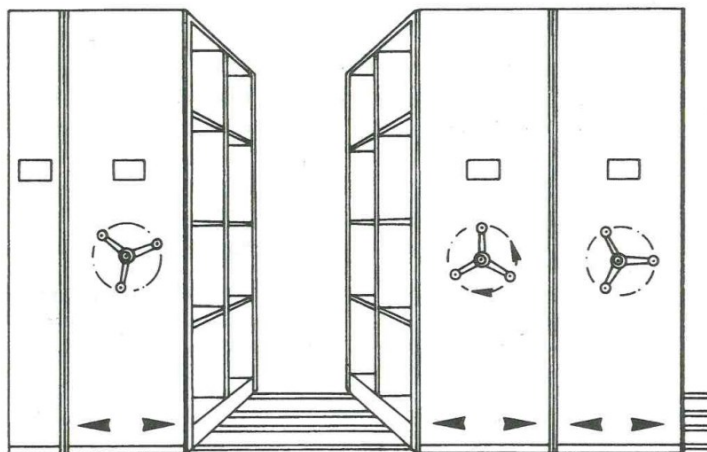
### 1.4.2 Posuvné regály

Cempírek (2007) ve své knize píše, že se jednotlivé regály montují na podvozky, které jsou pojízdné po drahách položených v podlaze. Regály jsou v základu postaveny vedle sebe, čímž se dosahuje vysokého vytížení ploch. Podle autora se využití prostoru při srovnání posuvných regálů a pevných regálů až zdvojnásobí.

Podle Grose (2016) lze pomocí posuvných regálů omezit počet uliček pro manipulaci na minimum, čímž se výrazně zvýší využití skladovací plochy. Ulička se otevře na místě potřeby posunutím regálu. Kvůli nutnosti posouvat celé konstrukce je výška podle autora omezena na 10 metrů. Posuvné regály jsou vhodné pro malá až střední množství skladovaných nízkoobrátkových položek jedné skupiny a jejich omezený sortiment.

Schulte (1991) dodává, že horizontální pohyb u malých zařízení s menším zatížením probíhá manuálně, u větších zařízení pomocí elektrického pohonu. Ve své knize prezentuje ilustraci spádového regálu (**Obrázek 4**)

Cempírek (2007) uvádí jako hlavní výhody posuvných regálů jejich vysoké vytížení plochy a prostoru ve srovnání s uspořádáním s chodbami, dobrou funkční bezpečnost, možnost chaotického skladování, uschovávání zboží pod uzamčením, možnost využití s metodou FIFO (first in, first out) a střední schopnost přizpůsobení na měnící se strukturu sortimentu. Jako hlavní nevýhody pak autor uvádí nízkou obrátkovost při vyšším vytížení plochy, nemožnost automatizace, přímý přístup pouze k vzájemně rozevírajícím se řádkům, omezenou komplectace a omezenou schopnost vylepšování systému.



**Obrázek 4** Posuvný regál (Schulte, 1991)

## 1.5 Metody řízení zásob

Sojka (2021) uvádí, že řízení velkého skladu představuje pro současnou logistiku velkou výzvu. Plynulý a efektivní příjem, uskladnění a výdej zboží je klíčovým faktorem úspěchu celého dodavatelského řetězce. Z toho důvodu logistické společnosti neustále vyvíjejí nové metody za účelem zlepšení provozu svých skladů.

Podle Kohúta (2022) je správné řízení skladových zásob jedním z nejdůležitějších předpokladů úspěšného podnikání. Může silně ovlivňovat jak cash flow, tak i konečný zisk.

### 1.5.1 FIFO

Dle Rosera (2019) je first in, first out (dále jen FIFO) nejznámější a nejrozšířenější metoda. První položka, která vstoupí do skladu, je také první, která bude odebrána. Takže položka, která je ve skladu nejdelší dobu, bude vždy vyskladněna jako první.

Kohút (2022) popisuje použití metody FIFO v praxi. Nově naskladněné kusy jsou umístěny za kusy dříve přijaté. Při přijetí objednávky je pak vychystán produkt, který je na skladové pozici vpředu. Tato metoda má hlavní uplatnění při prodeji produktů s datem trvanlivosti, produktů podléhajících rychlé zkáze nebo s tendencí zastarávat. Takto nastavená, neustálá rotace produktů zamezuje riziku zbytečných finančních ztrát.

### 1.5.2 LIFO

Podle Rosera (2019) je metoda last in, first out (dále jen LIFO) přesným opakem metody FIFO. Vždy se vyskladní položka, která strávila ve skladu nejkratší dobu. Jako hlavní nevýhodu autor popisuje, že nejstarší položky se stávají stále staršími a nakonec se mohou znehodnotit ještě před použitím. Používá se pouze v případě, že typ skladování vyžaduje použití LIFO,

například z důvodu struktury skladu, kde nelze odebrat nejstarší položku bez odstranění těch novějších.

Kohút (2022) dodává, že metoda LIFO je vhodná pro nadrozměrné, těžké nebo špatně manipulovatelné zboží. Například při skladování černého uhlí ve 25 kg pytlech, bylo by velmi neefektivní vychystávat nejdříve naskladněné pytle, které jsou uloženy naspod skladovací pozice. Společnosti prodávající tento typ produktů si však musí dát pozor na zastarávání původně naskladněných položek.

### 1.5.3 Just in time

Just in time (dále jen JIT) je podle Drahotského a Řezníčka (2003) nejznámější logistická technologie. Spočívá v uspokojování poptávky po specifickém materiálu do výroby nebo po specifickém hotovém výrobku jeho dodáváním právě v čas, což znamená v přesně domluvených termínech podle potřeb odběratele. Dodávají se po malém množství a v co možná nejpozdějším okamžiku. Dodávky jsou podle autorů velmi časté a mohou na sebe navazovat jen s minimální pojistnou zásobou.

**Ideální prostředí** pro JIT je podle autorů tam, kde:

- jsou minimální náklady na změnu výstupu,
- je relativně stabilní poptávka,
- odběratel má významné nebo dokonce dominantní postavení ve srovnání s dodavateli.

Předpoklady pro **úspěšné fungování** JIT jsou podle autorů:

- dodavatel synchronizuje svoji činnost s potřebami odběratele,
- přeprava musí být provedena kvalitnímu dopravci,
- vhodné rozložení míst výroby a spotřeby,
- náklady na dopravu musí být nižší než úspory z omezení skladování,
- dopravní prostředky a infrastruktura musí zabezpečit spolehlivost intervalů.

## 1.6 Dopravní vozíky

Bezmotorové vozíky jsou podle Cempírka (2007) velmi rozšířenými manipulačními prostředky, které nemají možnost zdvihu.

Motorové vozíky jsou podle autora vhodné k manipulaci s materiálem v prostorách skladů a podniků. Jsou poháněny akumulátorem, nebo spalovacím motorem (benzin, nafta nebo plyn) a mají hydraulické zdvihací zařízení.

### 1.6.1 Bezmotorové vozíky

Podle Cempírka (2007) patří bezmotorové vozíky mezi nejběžněji využívané manipulační a transportní prostředky bez zdvihací funkce. Nejjednodušší variantu představují lehké ruční vozíky s dvěma koly, které slouží k manipulaci s pytlí, sudy, bednami, kartony nebo přepravkami.

Gros (2016) ve své knize píše, že ruční paletové vozíky jsou vyráběny i v provedení, které dovoluje manipulaci také ve vertikálním směru při ukládání palet do nízkých regálů. Pro uvedení do pohybu jsou vybaveny různými pákovými mechanismy.

### 1.6.2 Motorové vozíky

Gros (2016) ve své knize uvádí, že nejrozsáhlejší skupina manipulačních prostředků ve skladech je tvořena různými manipulačními prostředky s motorovým pohonem, které jsou určeny pro horizontální a vertikální dopravu manipulačních jednotek, nejčastěji palet, boxů, kontejnerů, krabic a dalších. Poháněny jsou benzínovými, naftovými nebo plynovými motory, pro menší nosnosti jsou ale primárně využívány elektromotory, které jsou poháněny akumulátorovými bateriemi nesenými vozíkem.

Podle autora vozíky zabezpečují dopravu mezi různými zónami skladu, například mezi příjmem zboží a skladovacím prostorem nebo mezi skladovací zónou, kompletační linkou a expedicí.

## 1.7 Automatická identifikace

Zásadní součástí řízení materiálového toku je podle Sixty a Mačáta (2005) přesné sledování pohybu pasivních prvků. Proto je nutné, aby byly tyto prvky ve stanovených místech logistického řetězce snadno identifikovatelné. Informace o pohybu musí být známa jak u jednotlivých výrobků, tak u dílů pohybujících se samostatně nebo zabalených ve spotřebitelských obalech, dále také u základních a odvozených manipulačních a přepravních jednotek.

Nosičem označení pro identifikaci může být podle autora samotná surovina, polotovár nebo výrobek. Pokud ale není nosič totožný s pasivním prvkem, je nutné, aby byl k němu fyzicky vázán, a to například prostřednictvím obalu, visačky, etikety, magnetické pásky nebo štítku.

Sixta a Mašát (2005) uvádějí čtyři hlavní oblasti, které automatická identifikace usnadňuje:

- **Řízení procesů**, kterými pasivní prvky procházejí, jako jsou například skladové operace, třídění, kompletace nebo překládka v terminálech.

- **Kontrola stavů** zásob při inventarizaci nebo během zaskladnění a vyskladnění.
- **Sběr informací** (hledání a čtení informací v katalogu nebo evidenci).
- **Provádění transakčních procesů** (např. výstupní kontrola zboží u pokladních terminálů.)

### 1.7.1 Čárové kódy

Podle Dicksona (2023) jsou čárové kódy technologií pro automatickou identifikaci, která má uplatnění v mnoha obchodních odvětvích. Čárové kódy mají široké využití, nejčastěji se používají v segmentech maloobchodního prodeje potravin a spotřebního zboží. K detekci čárových kódů se využívají počítače.

V čárovém kódu je obsažena samostatná zpráva, jejíž informace jsou zakódovány v geometrii tištěných čar a mezer. Při čtení čárového kódu jsou světlé a tmavé oblasti čar a mezer mezi nimi přeloženy do jedniček a nul, které čtecí počítač interpretuje jako číselná nebo alfanumerická data.

Dickson (2023) ve své publikaci popisuje hardware a software, potřebný pro implementaci čárových kódů:

- správa zásob,
- skenery čárových kódů,
- dekodér,
- tiskárna,
- software pro tisk,
- komunikační software,
- databáze majetku,
- osobní počítače.

Istiqomah et al. (2020) popisují výhody implementace čárových kódů ve skladech:

- minimalizace chyb při příjmu zboží a zrychlení procesu příjmu zboží,
- automatické určení místa ke skladování,
- snížení chyb při ukládání zboží na skladovací místo,
- snížení chyb při lokalizaci zboží během vyskladnění,
- zrychlení procesu vychystávání zboží,
- pomoc při zjišťování přebytku nebo nedostatku množství zboží,
- zjišťování způsobilosti a kvality zboží k odeslání,
- snížení lidských chyb během kontroly zboží,

- omezení spotřeby papíru,
- zrychlení vystavení přepravních dokladů pro expedici.

Sixta a Mačát (2005) ve své knize uvádí příklad čárového kódu ve formátu EAN (European Article Numbering). Tento systém je nejrozšířenějším systémem v Evropě a jeho základním formátem je kód EAN-13 (**Obrázek 5**).



**Obrázek 5** EAN-13 (Sixta a Mačát, 2005)

### 1.7.2 QR kódy

Mishra a Mathuria (2017) ve své studii uvádí, že Quick Response kód (dále jen QR kód) je dvourozměrný maticový čárový kód, který představuje nejnovější variantu čárového kódu ve dvourozměrné podobě (horizontální i vertikální směr). Ve srovnání s klasickým čárovým kódem má QR kód výrazně větší kapacitu pro ukládání informací.

Používání QR kódů je podle autorů atraktivnější než u tradičních čárových kódů díky jejich rozšiřitelnosti a všestrannosti. V porovnání s běžným čárovým kódem dokáže QR kód pojmout stejný objem dat, a to přibližně na desetinu prostoru, který by zabral běžný čárový kód.

Zatímco tradiční čárové kódy podle autorů dokážou pojmout maximálně zhruba 20 číslic, QR kódy zvládnou zpracovat až více než stonásobek této informace. Dokážou pracovat se všemi typy informací, například s číselnými a abecedními znaky, binárními daty, znaky Kana, Hiragana, Kanji a symboly. Do jednoho QR kódu lze zakódovat až 7 089 znaků.

Jako velkou výhodou Mishra a Mathuria (2017) uvádí, že QR kód má schopnost opravy chyb, což znamená, že data mohou být obnovena, i když je symbol částečně zašpiněný nebo poškozený. Data z kódu mohou být obnovena i po poškození do 30% plochy.

Další výhodou je podle autorů možnost čtení QR kódu ze všech směrů. To je umožněno díky vzorům pro detekci polohy, které jsou umístěny ve třech rozích symbolu QR kódu. Tyto vzory zajišťují konstantní vysokorychlostní čtení a zabraňují nepříznivým vlivům způsobeným rušivým pozadím.

Bhargava et al. (2014) ve své studii píše, že pro čtení QR kódu je potřeba QR kódový skener, jako je třeba kamera mobilního telefonu. Po vyfotografování QR kódu aplikace zpracuje kód a převede jej do čitelného textu. QR kódy mohou být naprogramovány i k spuštění různých aplikací.

Jako příklady využití QR kódů autoři uvádějí odkazy na webové stránky na různých místech, štítky na zboží, billboardy, sledování produktů, směrovací údaje na poštovních štítcích, kontaktní údaje na vizitkách, vstupenky, jízdenky v dopravě a marketing produktů.

Tiwari (2016) ve své publikaci ukazuje příklad QR kódu, který obsahuje text: Hello World !!! (**Obrázek 6**)



**Obrázek 6** QR kód (Tiwari, 2016)

### 1.7.3 RFID

Podle Pardala a Marquese (2010) je identifikace pomocí rádiové frekvence (dále jen RFID) technologie, která se používá k označení fyzického zboží, což umožňuje jeho automatickou detekci a identifikaci. Získaná data mohou být využita informačními systémy k upřesnění a aktualizaci jejich vnitřních dat, čímž dochází ke zlepšení jejich funkce v podnikových procesech.

RFID komunikace probíhá podle autorů mezi čtečkami a tagy (štítky). Čtečka nejdříve vyšle signál, na který tag následně reaguje.

Pardal a Marques (2010) ve své práci popisují tři kategorie tagů:

- pasivní – využívají pouze energii poskytovanou signálem čtečky,
- semi-pasivní – používají baterii k zesílení signálu,
- aktivní – mají baterii, která jim umožňuje větší dosah, schopnost zpracovávat data a autonomii, jako jsou třeba senzorová měření.

Wang et al. (2023) popisují fungování RFID systému následovně: Po vstupu tagu do pracovního dosahu čtečky obdrží vysílaný rádiový signál. Získaná energie následně přenáší informace uložené v tagu (pasivní), nebo tag aktivně vysílá signál určité frekvence (aktivní).

Po přečtení a dekodování informací čtečka tyto údaje posílá do informačního systému ke zpracování.

Sixta a Mačát (2005) popisují anti-kolizní techniku, která umožňuje v jeden moment odečítat větší počet tagů. Toto funguje díky tomu, že má každý tag svoje unikátní číslo.

Podle autorů je obrovskou výhodou RFID systému to, že čtečka nemusí mít s tagem optický kontakt.

## 2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola analyzuje současný stav skladů a skladovacích procesů společnosti fortell s.r.o. Kapitola se zabývá využitím skladovacích ploch v areálu společnosti. Dále rozebírá manipulační prostředky a jejich využití. Kapitola je doplněna o fotografie ze skladovacích míst.

Všechny informace byly získány pomocí kvalitativních rozhovorů s klíčovými pracovníky a přímým pozorováním provozu ve společnosti.

### 2.1 Představení společnosti fortell s.r.o.

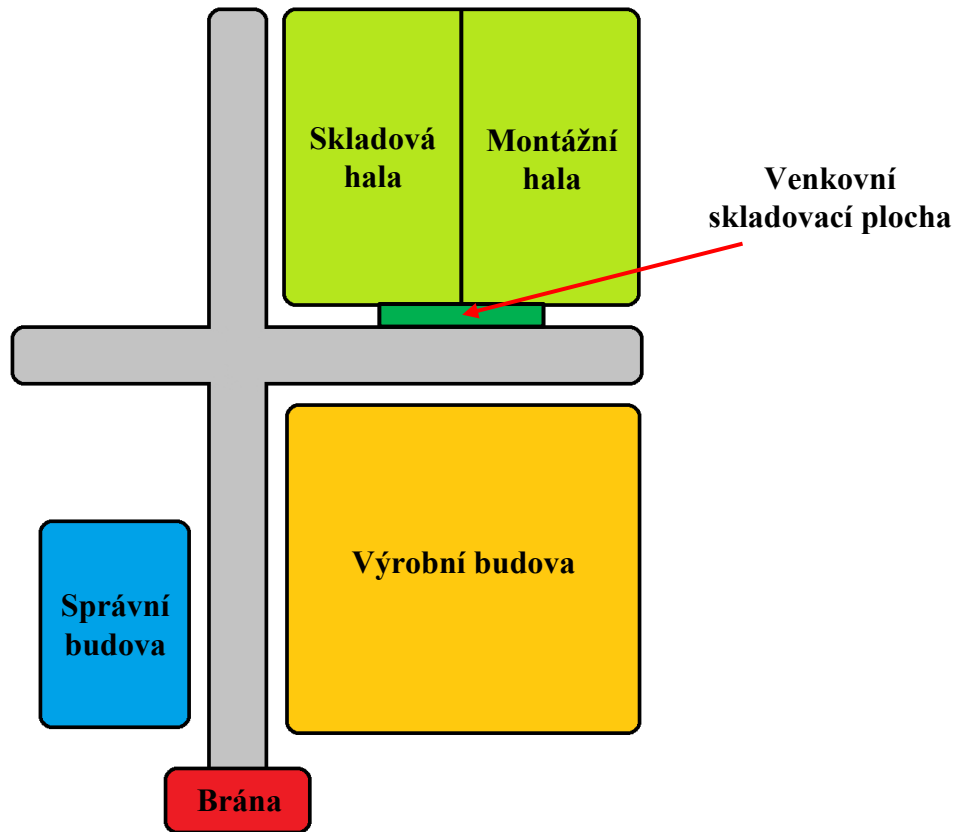
Společnost fortell s.r.o. se zabývá zejména velkosériovou výrobou vstříkovaných plastových a lisovaných kovových dílů, a také konstrukcí a výrobou vstříkovacích forem na plast. Celková plocha firmy je 8 300 m<sup>2</sup> a pracuje zde momentálně zhruba 220 zaměstnanců.

Krátká historie firmy:

- Společnost fortell s.r.o. byla založena roku **1995**. Začínala jako společnost zaměřená na konstrukční a obchodní činnost. Výrobní procesy se přidaly až v následujících letech.
- V roce **1997** vznikla lisovna kovů, čímž započala výroba kovových výlisků. Lisovna kovů začala s lisovacími automaty a později byla vybavena i excentrickými lisami.
- Roku **2000** byla založena vlastní nástrojárna a společnost získala svůj první certifikát kvality ISO 9001
- V roce **2003** společnost založila své nejmladší výrobní středisko, čímž je vstříkovna plastů. Od té doby se vstříkovna plastů stala nejvýznamnějším výrobním střediskem společnosti.
- Roku **2016** byla dokončena stavba nové montážní a skladové haly, o které bude tato kapitola pojednávat.

Společnost vyrábí ve třech primárních odvětvích. Největší odvětví je automobilový průmysl, který představuje 37 % objemu výroby firmy. Druhým odvětvím je elektrotechnický průmysl s podílem 31 %. Nejmenší ze třech primárních je odvětví spotřebního průmyslu, který představuje 27 %. Zbýlých 5 % objemu výroby je ostatní průmysl.

Plán areálu společnosti je znázorněn na následujícím obrázku. (**Obrázek 7**).



**Obrázek 7** Plán areálu (autor)

## 2.2 Manipulační prostředky

Společnost ve svém skladu používá několik manipulačních prostředků pro každodenní manipulaci s paletami uvnitř skladových hal, ale i na venkovní skladovací ploše při nakládce a vykládce palet z nákladních automobilů.

Pro vykládání materiálu z nákladních automobilů při příjmu, nakládání hotových výrobků při expedici a při manipulaci po venkovní skladovací ploše společnost využívá dieselový čelní vysokozdvizný vozík Jungheinrich DFG 435 (**Obrázek 8**). Tento vozík nabízí nosnost 3 500 kg a maximální výšku zdvihu 3 300 mm.



**Obrázek 8** Jungheinrich DFG 435 (autor)

Manipulace ve skladové hale probíhá pomocí elektrického retraku Jungheinrich ETV 325 (**Obrázek 9**), který má nosnost 2 500 kg a maximální výšku zdvihu 8 000 mm. Tento retrak je využíván pro manipulaci s paletami ve vyšších policích regálů.



**Obrázek 9** Jungheinrich ETV 325 (autor)

Dále mají skladníci k dispozici elektrický ručně vedený vysokozdvížený vozík Jungheinrich ERC 216z (**Obrázek 10**) pro manipulaci v nižších policích regálů. Tento vozík disponuje nosností 1 600 kg a maximální výškou zdvihu 3 500 mm.



**Obrázek 10** Jungheinrich ERC 216z (autor)

Ruční manipulace po podlaze je prováděna pomocí ručních paletových vozíků Jungheinrich AM 22 (**Obrázek 11**), které nabízí nosnost 2 200 kg a maximální výšku zdvihu 122 mm. Skladníci také mohou využít tento ruční paletový vozík s vestavěnou váhou k vážení palet.



**Obrázek 11** Jungheinrich AM 22 (autor)

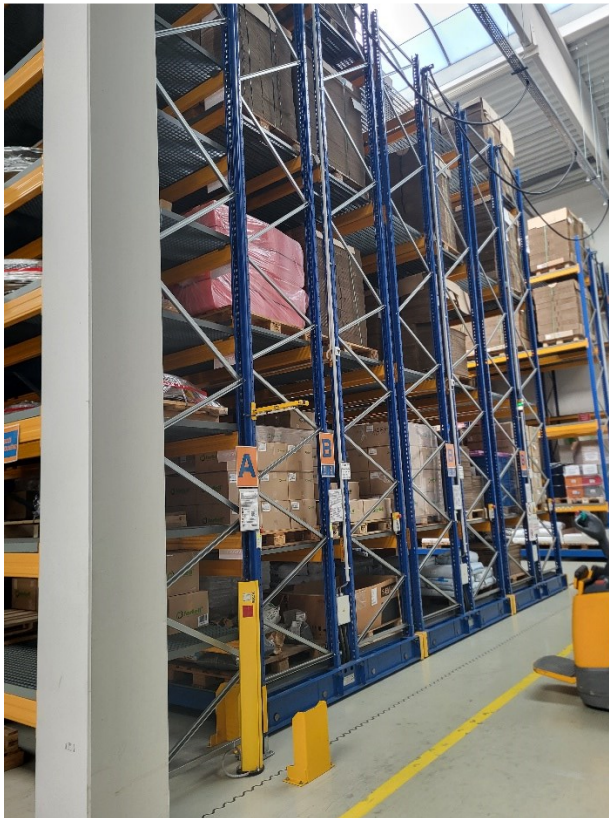
## 2.3 Skladovací plochy

Společnost má k dispozici tři skladovací plochy, přičemž každá je určena pro jiné položky. Všechny skladovací plochy jsou blízko sebe, což umožňuje rychlý přesun položek mezi nimi.

### 2.3.1 Skladová hala

Skladová hala slouží ke skladování materiálů, jako jsou plastové granuláty nebo svitky kovů, a skladování hotových výrobků. Jsou zde využívány dva typy regálů:

**Posuvné regály (Obrázek 12)** jsou určeny ke skladování palet s materiálem k výrobě. Ve skladu neprobíhá mnoho operací během krátkého času, tím pádem čekání na posun regálu není problém. Posuvné regály ideálním řešením, které šetří mnoho místa. Ve skladu je 8 posuvných řad regálů a na obou krajích je jeden nepohyblivý regál.



**Obrázek 12** Posuvné regály (autor)

**Spádové regály (Obrázek 13)** jsou využívány pro uskladnění hotových výrobků. Vyskladnění i uskladnění probíhají ze přední strany. Nové palety jsou do regálu vloženy zasunutím, nikoliv vložení ze zadní strany, jako u spádových regálů bývá zvykem. Skladníci mají k dispozici 44 kanálů, přičemž je v každém místo až na 4 palety. Do spádových regálů se

umísťujú výrobky, ktoré se vyrábějí stále dokola. Všechny palety v jednom kanálu obsahují stejný výrobek.



**Obrázek 13** Spádové regály (autor)

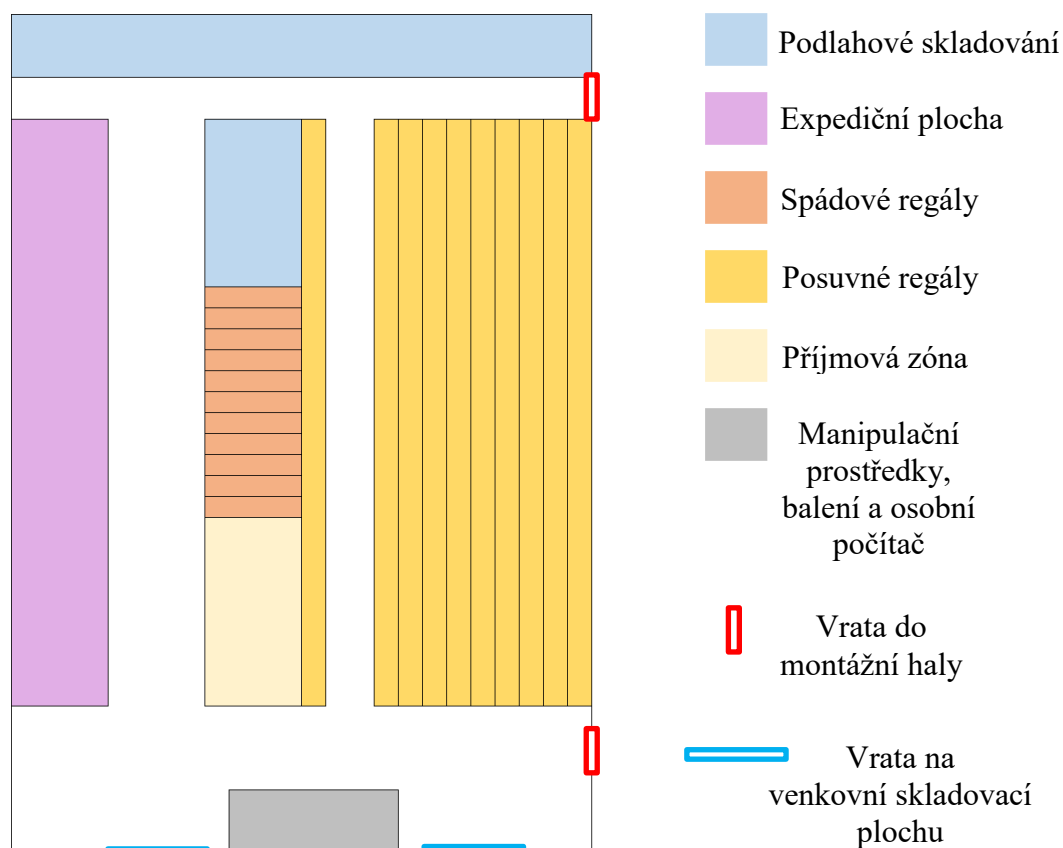
Ostatní **hotové výrobky** se uskladňují na podlahu, jak je znázorněno na plánu níže. Tím, že jsou uskladněny na podlaze, se s nimi může manipulovat také pomocí ručních paletových vozíků.

**Expediční plocha** slouží k umístění palet s hotovými výrobky, které budou v následujících dnech vyexpedovány. Také se jedná o podlahové skladování, nejsou zde za potřeby žádné regály.

**Příjmová zóna** slouží k umístění palet s příchozím materiálem předtím, než se uskladní do posuvných regálů.

Sklad také obsahuje prostor pro **manipulační prostředky, balicí stroj a osobní počítač**. Zde se prostředky odstavují v případě, že zrovna nejsou využívány, nebo je potřeba dobít jejich baterie. Také se zde nachází balicí stroj, který slouží k balení palet do fólie pro zajištění krabic na nich a osobní počítač pro obsluhu informačního systému.

Na plánu skladové haly (**Obrázek 14**) jsou také znázorněny vrata do vedlejší **montážní haly** a vrata vedoucí na **venkovní skladovací plochu**, přes která probíhá příjem zboží a přesun palet mezi skladovou halou a výrobou.



**Obrázek 14** Plán skladové haly (autor)

### 2.3.2 Montážní hala

V montážní hale se skladují formy, které momentálně nejsou používány ve výrobě, nebo je na nich potřeba provést údržbu, a materiál v podobě plastového granulátu.

Formy jsou skladovány na dřevěných paletách v posuvných regálech (**Obrázek 15**), kterých je vedle sebe umístěno čtyři. Na obou krajích těchto regálů se nachází jeden nepohyblivý regál, také určený pro skladování palet s formami. Tyto regály se nacházejí hned vedle plochy, kde se provádí výroba, údržba a modifikace forem. To umožňuje rychlý přesun forem mezi tímto pracovištěm a místem uskladnění.



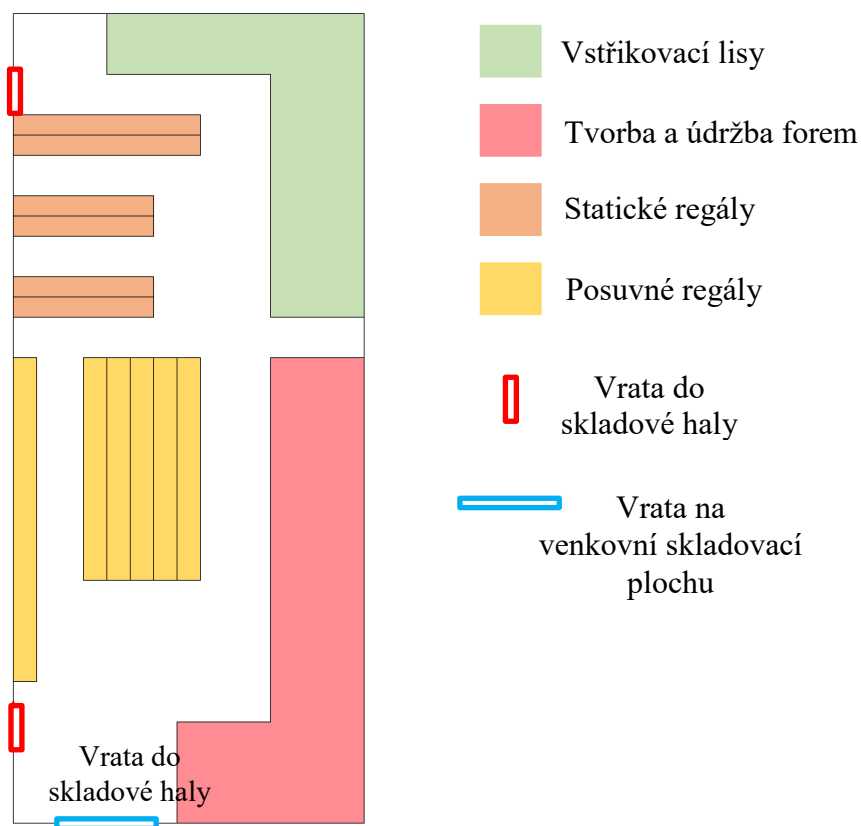
**Obrázek 15** Posuvné regály s formami (autor)

Plastový granulát je umístěn na statických paletových regálech (**Obrázek 16**). Těchto regálů se zde nachází šest. Plastový granulát, který je zde uskladněn, je určen pro výrobu na lisech, které se nachází hned vedle. Původně byly lisy v montážní hale určeny ke zkoušení nových forem, než se přesunou do provozu ve výrobní hale. Kvůli expanzi a nedostatku místa ve výrobní hale se však nyní tyto lisy využívají pro plnohodnotnou výrobu.



**Obrázek 16** Statické regály s plastovým granulátem (autor)

Na následujícím plánu (**Obrázek 17**) se nachází plán montážní haly. Největší prostor zde zabírá zmíněné montážní pracoviště a plochy s vstřikovacími lisami. V hale se nachází dvoje vrata, která ji spojují se skladovou halou a jedna, mohutnější vrata na venkovní skladovací plochu. Všechna jsou průjezdná manipulačními prostředky, což umožňuje průjezd s paletami a zkrácení trasy potřebné pro přesun mezi halami. Montážní hala začíná mít problém s nedostatkem místa, kvůli přítomnosti výrobních lisů a jejich modernizaci. Tento problém bude tématem návrhové části.



**Obrázek 17** Plán montážní haly (autor)

### 2.3.3 Venkovní skladovací plocha

Tato plocha (**Obrázek 18**) se nachází v průchodu mezi skladovací halou a halou výrobní a slouží jako úložiště pro palety s hotovými výrobky před jejich expedicí. Není vybavena žádnými regály, což umožňuje flexibilní manipulaci s materiálem.

Každé ráno jsou na tuto venkovní skladovací plochu umístěny všechny palety s hotovými výrobky určené k expedici v daný den. Díky tomu jsou v momentě příjezdu nákladního automobilu ihned připraveny k nakládání, což minimalizuje prostoje a urychluje proces nakládky.

Celá oblast mezi skladovací a výrobní halou je zastřešena, což umožňuje využívání této plochy za jakýchkoliv povětrnostních podmínek. Chrání zboží před deštěm, sněhem či přímému slunci.



**Obrázek 18** Venkovní skladovací plocha (autor)

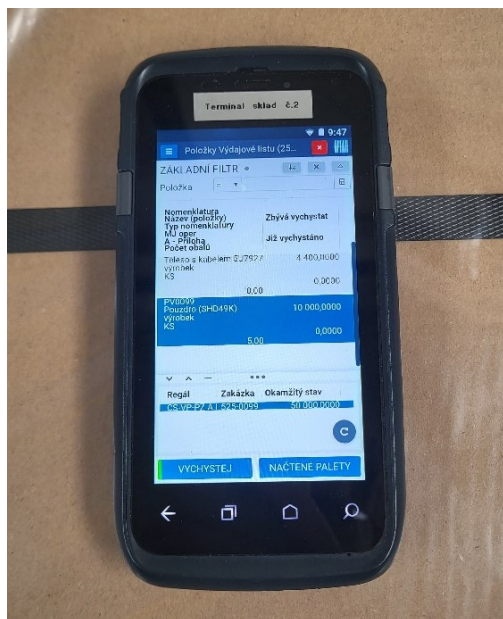
## 2.4 Automatická identifikace zásob

Pro orientaci ve skladu jsou všechny pozice v regálech (**Obrázek 19**), palety a krabice označeny čárovými kódy. Ty se využívají při skladových operacích, jako je uskladnění palety na pozici v regálu nebo její vyskladnění.



**Obrázek 19** Čárový kód pozice v regálu (autor)

Pomocí načítání čárových kódů ručními čtečkami (**Obrázek 20**) se aktualizuje skladový informační systém, aby všechny data o polohách položek byly shodné s reálným stavem.



**Obrázek 20** Ruční čtečka čárových kódů (autor)

## 2.5 Proces skladování

Proces skladování ve společnosti začíná vytvořením **objednávky**. Vedoucí středisek si v systému hlídají úroveň zásob a při jejich klesnutí pod určitou hranici se vytváří objednávka. Pokud je výroba určitého výrobku stabilní a dlouhodobá, může se vytvořit několik objednávek dopředu. Dodací lhůta se mezi různými materiály velmi liší, proto se musí objednávka vytvořit ve správný čas. Kovový materiál má více specifikací a jeho dodací lhůta může být až 3 měsíce. Plastový granulát je více univerzální, a proto je jeho dodací lhůta většinou 2-3 dny.

Po příjezdu nákladního automobilu se materiál pomocí vysokozdvižného vozíku přesune do **příjmové** zóny. Pro každou objednávku se vygeneruje příjemka, podle které se **kontroluje**, zda byly dovezeny všechny položky ve správném množství a zda není žádná položka poškozena. V případě jakéhokoliv problému se vytváří **reklamace**.

Po provedení kontroly se vytisknou nalepovací čárové kódy, které se umístí na palety, případně i na pytle, a skladníci je využívají v následujících krocích. Položky nemají předem určené místo v regálu, což znamená, že paletu s materiálem může skladník umístit na libovolné místo. Po **uskladnění** palety je pomocí čtečky čárových kódů načten kód na paletě a na pozici v regálu, čímž se informace o umístění zapíše do skladového systému.

Při potřebě **přesunu materiálu do výroby** si výrobní středisko vytvoří zakázku, která se skladníkovi objeví v systému. Zakázka obsahuje požadovaný materiál, množství, pozici ve

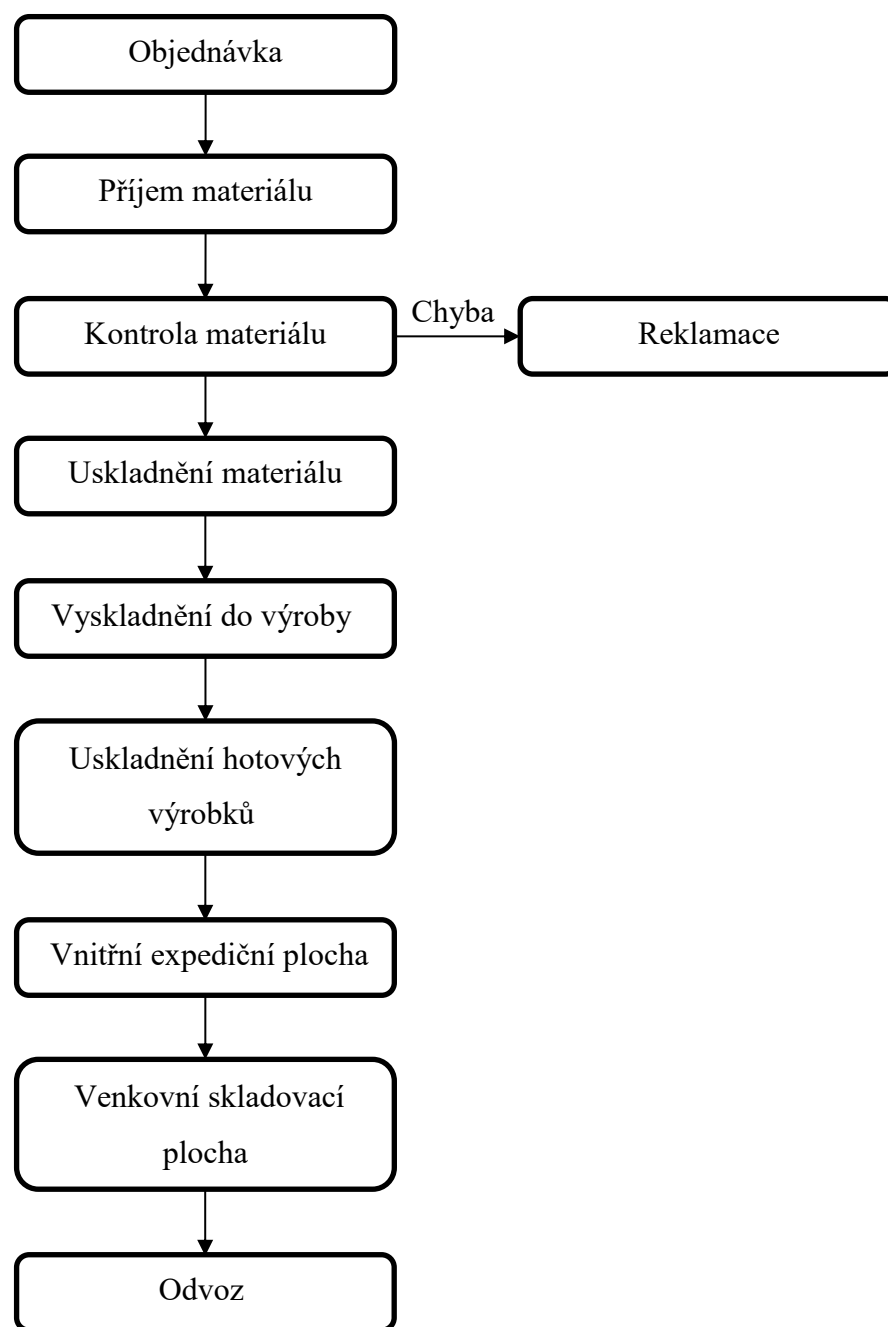
skladu, kde se nachází a dobu, kdy bude materiál potřebný. Změna pozice materiálu se opět provádí pomocí čárových kódů a čtečky, aby byl skladový systém vždy aktuální. Následný přesun probíhá pomocí vhodných manipulačních prostředků ze skladovací haly do výrobního střediska.

Výrobní středisko si tiskne své vlastní čárové kódy, které se nalepují na krabice s hotovými **výrobky**. Palety s těmito krabicemi jsou následně přemístěny zpět do skladovací haly, kde jsou zabaleny a uskladněny. Skladník využívá čárových kódů z výroby, aby informaci o pozici palety s hotovými výrobky zapsal do systému.

Několik dní před expedicí se palety s hotovými výrobky přesunou na **expediční plochu**, kde se ponechají do doby těsně před naložením do nákladního automobilu.

Pár hodin před příjezdem nákladního automobilu se palety se zbožím přesunou na **venkovní skladovací plochu**, aby byly připraveny na rychlou nakládku. Ta se provede stejným vysokozdvihným vozíkem, jako vykládka materiálu. Po naložení automobil **odjíždí**.

Celý proces skladování je graficky znázorněn v následujícím schématu (**Obrázek 21**)



**Obrázek 21** Schéma procesu skladování (autor)

## 2.6 Shrnutí současného stavu

Společnost začíná mít problém s nedostatkem místa, který je potřeba vyřešit, aby se zajistilo plynulé fungování i do budoucna a možnost další expanze.

### 2.6.1 Skladová hala

Skladová hala je dle mého názoru vybavena velmi dobře. Použité regály jsou ideální pro potřeby společnosti a velmi efektivně využívají dostupný prostor haly. Manipulační prostředky

jsou ve velmi dobrém stavu, jejich počet je dostačující a pro práci skladníků jsou vhodné. Celkově hala funguje dobře a nemyslím si, že je zde cokoliv potřeba měnit.

### **2.6.2 Montážní hala**

Montážní hala bude potřebovat velké úpravy. Výrobní lisy, které se zde nachází, potřebují vyměnit za modernější stroje, které jsou ale značně rozměrově větší. V současném stavu není možné vyměnit všechny lisy kvůli nedostatku místa. V celém areálu už není žádné místo pro další lisy, pokud by společnost chtěla rozšířit svoji výrobu. Společnost proto zvažuje odstranění statických regálů v této hale, což by prostor vytvořilo, a přesunout jejich obsah do vedlejší skladové haly. Skladová hala by ale měla problém uskladnit všechny tento materiál, a proto je potřeba vyřešit tento problém komplexněji, aby se zajistilo fungování skladu do budoucna a umožnila další expanze.

### **2.6.3 Venkovní skladovací plocha**

Venkovní skladovací plocha plní svůj účel a momentálně nepotřebuje úpravy. Za předpokladu, že by se značně zvýšil export, by zde bylo vhodné vybudovat regály pro efektivnější využití místa, ale v současném stavu to není potřeba.

### 3 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ

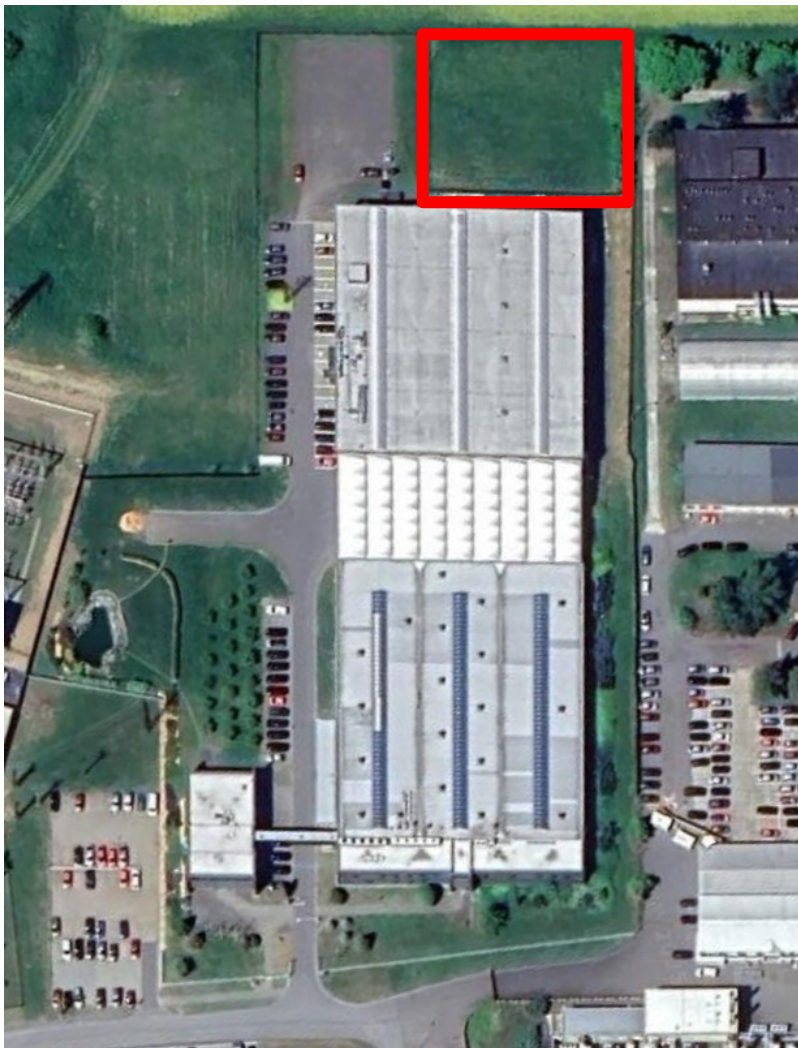
Tato kapitola bakalářské práce je zaměřena na představení návrhů pro odstranění nedostatků, které byly zjištěny v analytické části.

Je zde navržena přístavba nové části skladovací haly pro vyřešení problému s nedostatkem prostoru. Tato hala je rozdělena na jednotlivé plochy pro různé účely.

Dále jsou zde představeny nové manipulační prostředky, které budou sloužit k manipulaci v nové hale.

#### 3.1 Přístavení nové skladové haly

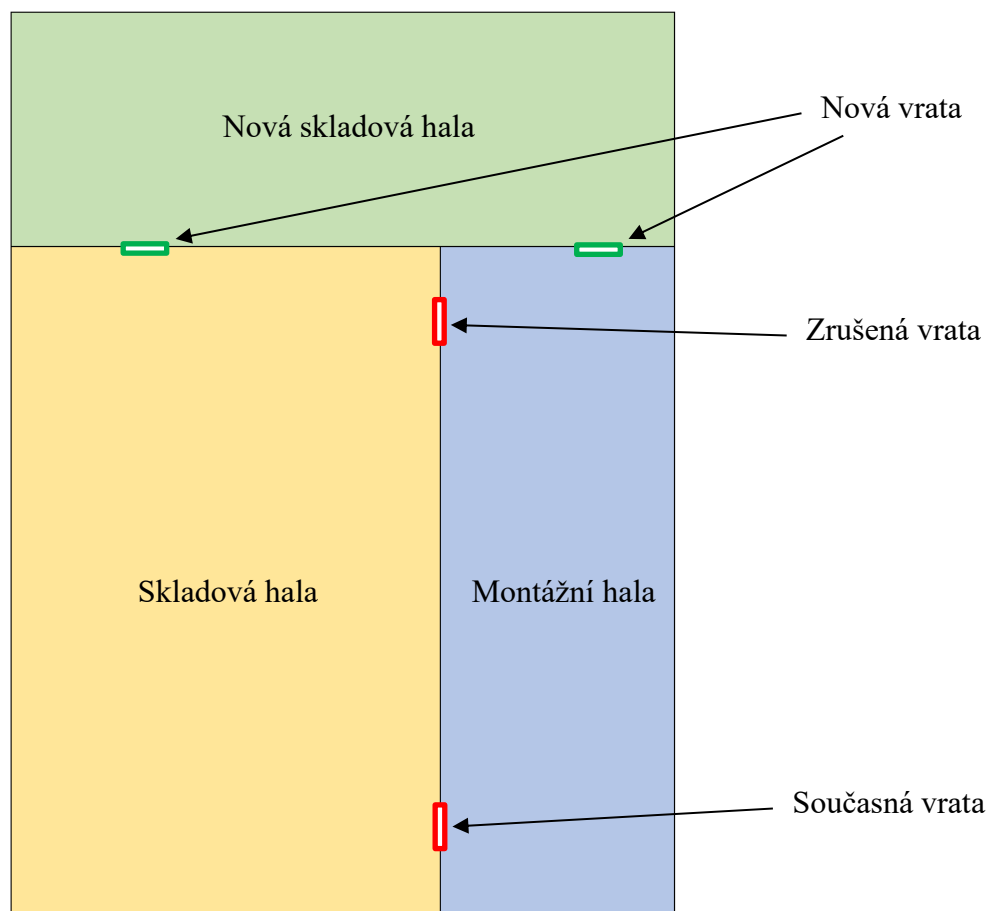
Použité regály v halách jsou velmi efektivní na využití prostoru, proto se pro zvýšení skladovací kapacity jeví přístavení nové části jako to nejlepší řešení. Společnost v současné době jedná o koupi pozemku (**Obrázek 22**), na kterém by se tato přístavba mohla realizovat. Plocha pozemku je 1 600 m<sup>2</sup>.



**Obrázek 22** Znárodnění zvětšení areálu o koupi pozemku (Google maps, úprava autor, 2025)

### 3.1.1 Propojení hal

Přistavěná hala bude propojena s oběma částmi současné haly, což vytvoří propojený kruh pro manipulační prostředky, který umožní efektivní pohyb po celé ploše (**Obrázek 23**). Spojovací body budou tvořit stejná vrata, jako jsou v současnosti mezi skladovací a montážní halou. Pro zvětšení plochy s výrobními lisy budou současná vrata odstraněna, jak je na obrázku znázorněno. Zrušením vrat můžeme plochu, kterou by zabrala ulička k nim využít lépe. Zároveň tyto vrata po přistavění nové části haly postrádají smysl, jelikož by vedle sebe vedli dvě uličky pro manipulační prostředky.



**Obrázek 23** Propojení hal (autor)

### 3.1.2 Plochy v nové hale

Jediný problém, co se týče skladování, který společnost v současnosti má, je nedostatek místa. Tento problém se promítá do dvou částí. Málo místa pro regály a nedostatek místa pro moderní výrobní lisy. V případě postupné expanze se nepředpokládá, že by společnost s něčím jiným měla problém.

Z tohoto důvodu je nová hala rozdělena na dvě hlavní části, přičemž každá z částí řeší jednu polovinu problému (**Obrázek 24**).

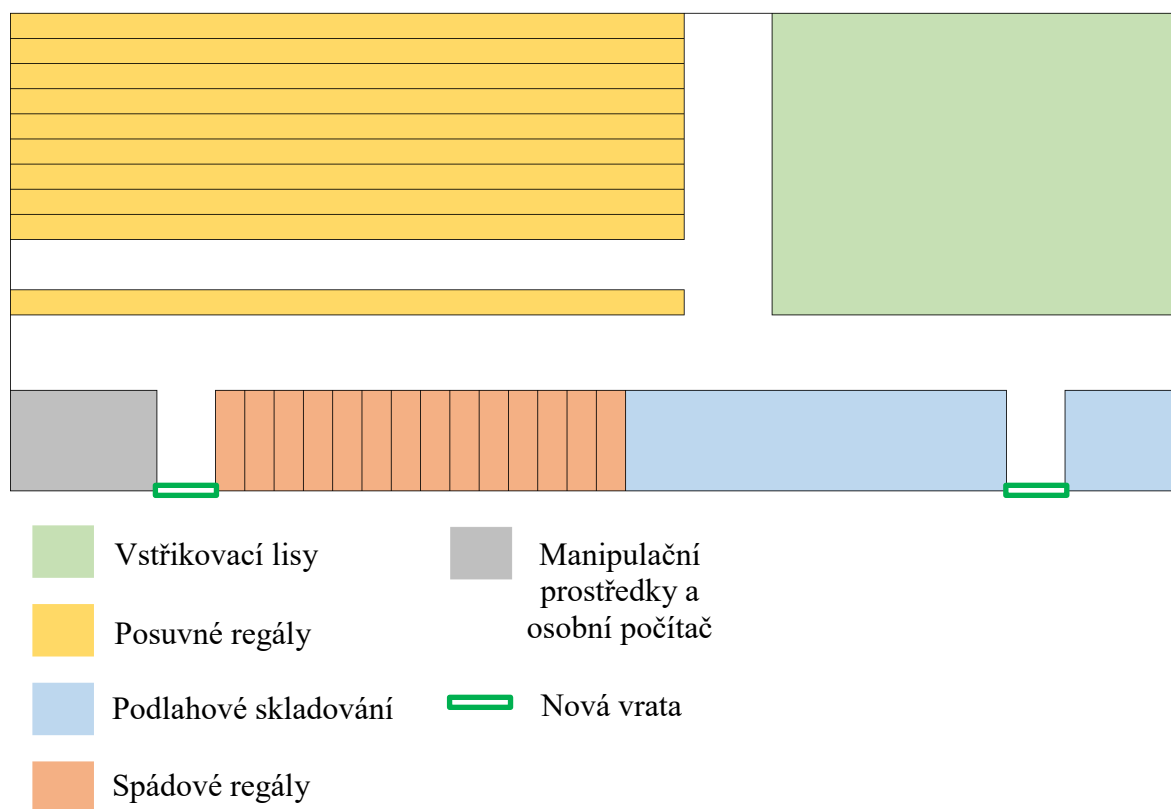
Největší plocha je určena pro **posuvné regály**. Zde se nachází palety s materiálem určeným k výrobě. Primárně to je plastový granulát, jelikož v blízkosti budou vstřikovací lisy. Kovové svitky ke zpracování v lisovně kovů zůstanou v původní skladové hale, aby se zkrátila cesta manipulačních vozíků.

Druhá největší plocha je určena pro budoucí nákup dalších moderních **vstřikovacích lisů**. Svou velikostí je podobná ploše, která se zvětší v montážní hale. To zajistí dostatek prostoru pro postupné rozšiřování výroby po mnoho let dopředu.

V nové hale je také místo pro **spádové regály** pro uskladnění hotových výrobků, které budou produkovány lisy v této hale a v hale montážní.

Další plocha, která se zde bude nacházet je pro **podlahové skladování** hotových výrobků stejně, jako ve skladové hale.

V rohu haly se nachází místo pro **manipulační prostředky a osobní počítač** pro obsluhu informačního systému.



**Obrázek 24** Plán nové haly (autor)

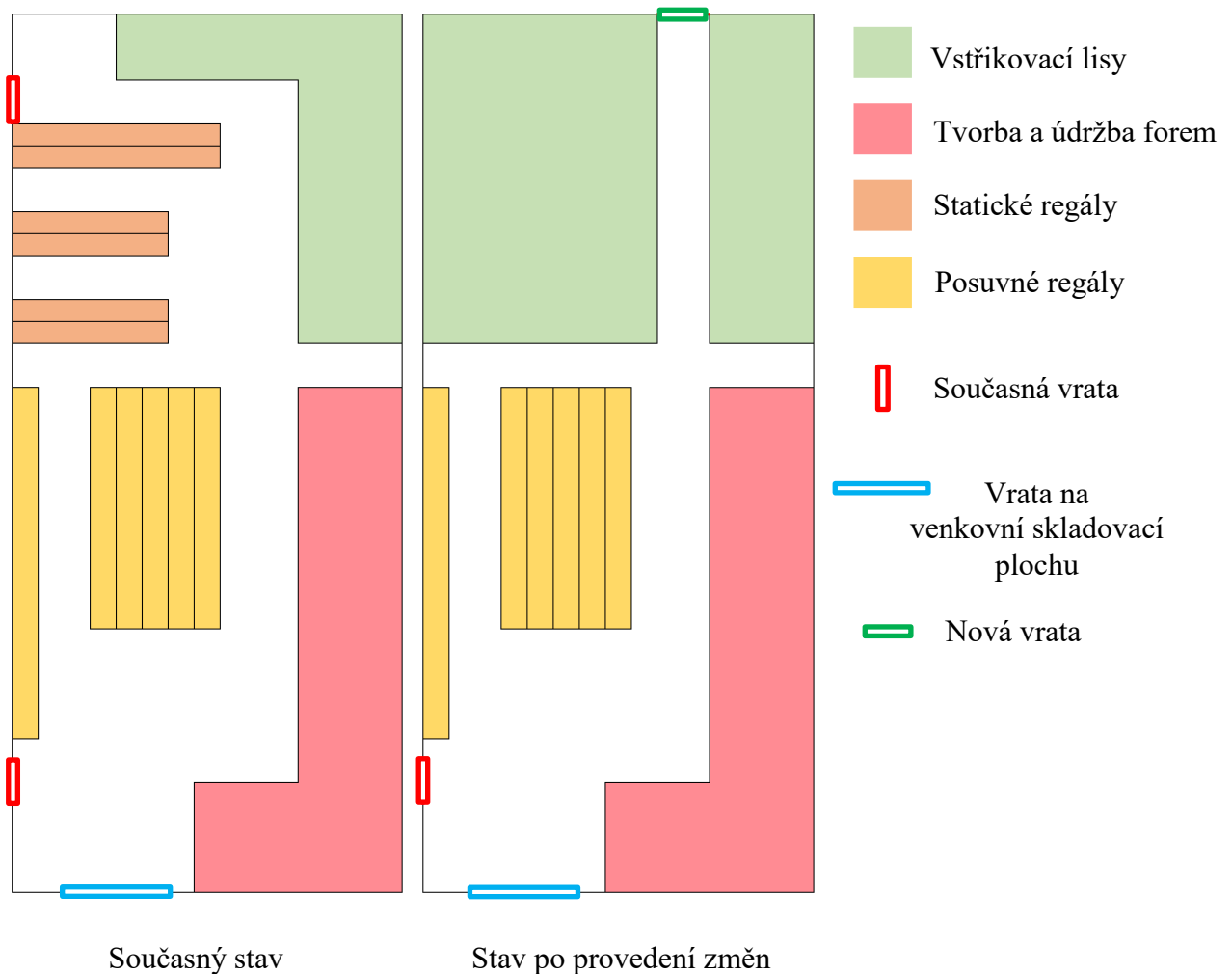
### 3.1.3 Změny v montážní hale

Jak bylo zmíněno v části 3.1.1, současné vrata mezi skladovou halou a montážní halou už nebudou potřebné. Z toho důvodu jsou tyto vrata odstraněna, stejně jako ulička, která k nim vede.

K propojení budou vybudována nová vrata, která jsou rozměrově stejná, jako stávající a spojí novou halu s halou montážní.

Další změnou v montážní hale je odstranění současných statických regálů. Nejsou tak prostorově efektivní, jako například posuvné regály, a na jejich místě budou nainstalovány moderní vstříkovací lisy. Obsah těchto regálů, který je tvořen primárně plastový granulátem, bude přesunut do posuvných regálů v nové hale.

Těmito změnami se razantně zvětší prostor pro modernizaci současných lisů a zajistí se prostor pro několik nových lisů, které má společnost v plánu nakoupit. Následující porovnání znázorňuje provedené změny (**Obrázek 25**).



**Obrázek 25** Změny v montážní hale (autor)

### 3.1.4 Přehled celé haly

Po přistavění nové haly a úpravě haly montážní bude zajištěn dostatek skladovacího prostoru pro uskladnění materiálu a hotových výrobků, stejně jako dostatek prostoru pro modernizaci stávajících a nákup nových vstřikovacích strojů na mnoho let dopředu. Tyto změny umožní další expanzi společnosti a její rozvoj.

Prostor pro posuvné regály, určené pro uskladnění materiálu se navýší o **82 %**. Statické regály pro materiál v montážní hale budou odstraněny, ale v porovnání s novými posuvnými regály je to zanedbatelné snížení.

Plocha, na které se budou nacházet spádové regály pro uskladnění hotových výrobků, se zvýší o **127 %**. To umožní skladovat více typů hotových výrobků ve spádových regálech namísto skladování těchto palet na podlaze.

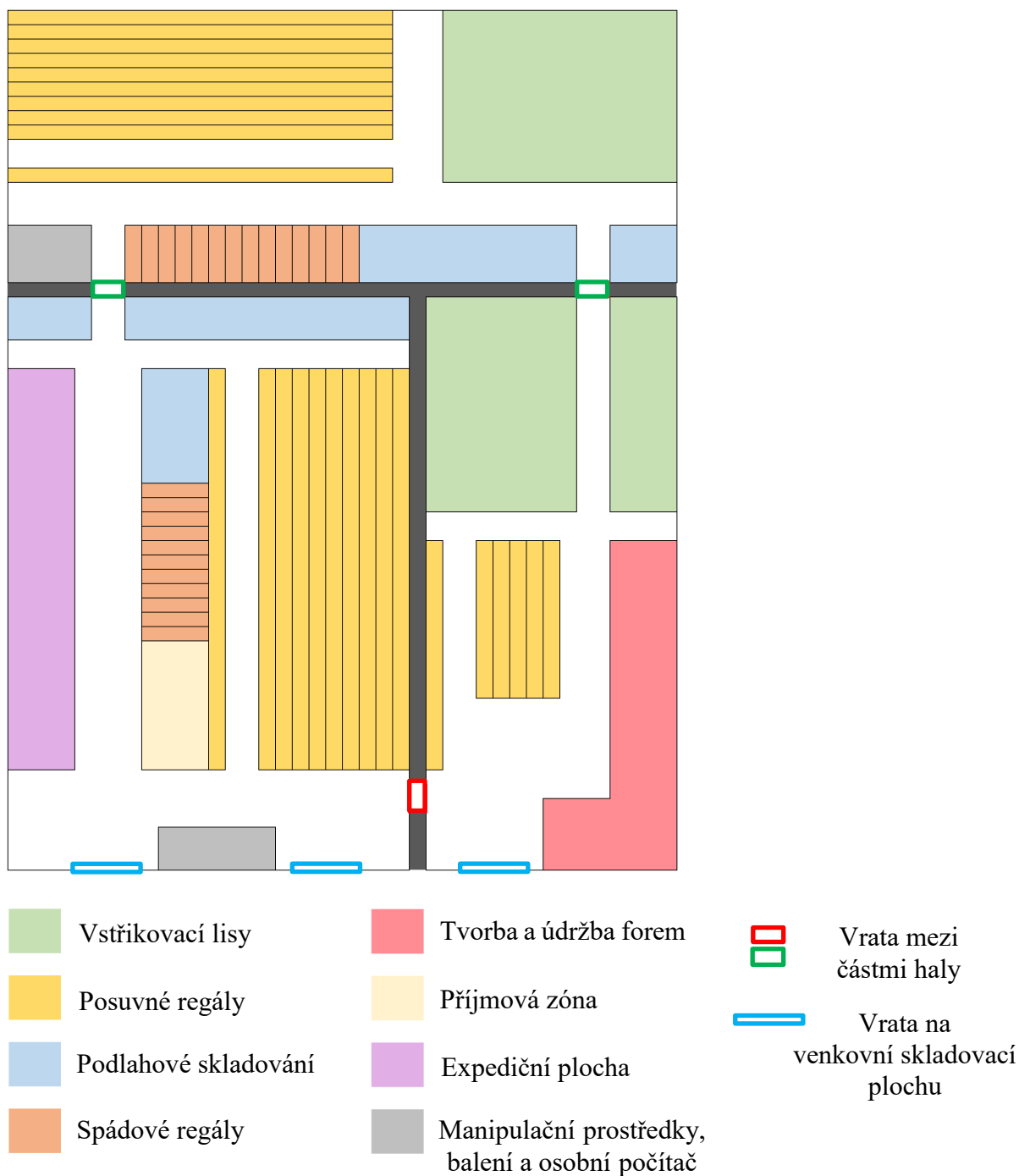
Místo pro podlahové skladování se také zvýší, a to o **60 %**. To zajistí dostatek místa pro palety, které se kvůli menší četnosti nevyplatí uskladňovat ve spádových regálech.

Prostor určený k modernizaci stávajících vstřikovacích strojů a k nákupu strojů nových se zvýší o celých **348 %**. Tímto bude zajištěn dostatek prostoru pro rozšíření a modernizaci výroby.

Plocha pro tvorbu a údržbu forem, expedici a příjem materiálu **zůstane stejná**. Stejně tak posuvné regály pro uskladnění forem zůstanou **beze změny**.

V nově přistavěné části se také bude nacházet místo pro nové manipulační prostředky, o kterých se bude jednat v části 3.2.

Na následujícím plánu (**Obrázek 26**) je znázorněna celá hala po přistavění nové části.



**Obrázek 26** Plán celé haly po změnách (autor)

### 3.2 Nové manipulační prostředky

Z důvodu zvětšení celé haly a zvýšení pohybu ve skladu bude společnost potřebovat nakoupit také nové manipulační prostředky.

Veškeré současné regály a manipulační prostředky jsou od značky Jungheinrich. Fortell je s tímto vybavením velmi spokojen a z toho důvodu chce i další vybavení nakupovat od stejné značky.

Pro uspokojení potřeb po přistavění haly bude společnost potřebovat nakoupit při nejmenším další dva ruční paletové vozíky a retrak.

Ruční paletové vozíky budou zvoleny stejné, jako mají skladníci k dispozici v současné době, a tím jsou vozíky Jungheinrich AM 22 (**Obrázek 27**). Tyto vozíky mají nosnost 2200 kg a výšku zdvihu 122 mm. Cena jednoho vozíku je 16 000 Kč bez DPH. (Jungheinrich 2025a)



**Obrázek 27** Jungheinrich AM 22 (Jungheinrich 2025a)

Novým retrakem pro obsluhu regálů o výšce 8 metrů bude Jungheinrich ETV 214 (**Obrázek 28**) v konfiguraci s výškou zdvihu 8 000 mm a nosností 1 400 kg (Jungheinrich 2025b). Maximální nosnost je dostačující pro manipulaci s plastovým granulátem a plastovými hotovými výrobky. Výška zdvihu 8 000 mm umožňuje obsluhu všech polic regálu. Cena retraku je 503 384 bez DPH (Jungheinrich 2025c).



**Obrázek 28** Jungheinrich ETV 214 (Jungheinrich 2025b)

## ZÁVĚR

Cílem práce bylo na základě analýzy podniku představit návrhy na zlepšení procesu skladování ve vybrané společnosti. Práce byla rozdělena do tří kapitol.

První kapitola vysvětlila základní pojmy a termíny, které souvisí se skladováním. Jednalo se o různé funkce, druhy a typy skladů, o rozdílné typy a využití regálů a o metody řízení zásob. Dále bylo pojednáváno o dopravních vozících a druzích automatické identifikace, využívaných ve skladech. Tato kapitola sloužila jako základ pro části další.

Druhá kapitola práce se zabývala současným stavem skladování ve společnosti. Analyzovány byly jednotlivé skladové prostory, způsob organizace toku materiálu a hotových výrobků, technické vybavení skladu i činnosti, které se ve skladech vykonávají. Cílem této části bylo identifikovat silné a slabé stránky aktuálního systému a poukázat na oblasti, které by mohly být zefektivněny.

Na základě poznatků zjištěných v druhé kapitole byly ve třetí části představeny návrhy na zlepšení procesu skladování ve společnosti. Konkrétně se jednalo o přistavění nové skladové haly, které by řešila současné problémy při skladování a zajistila by možnost expanze společnosti v budoucnu. Byl představen návrh na rozložení ploch v nové hale a úpravy, které by proběhly v halách současných. Dále byly představeny nové manipulační prostředky, které by byly vhodné pro obsluhu nově vybudovaných regálů a výrobních strojů.

## POUŽITÁ LITERATURA

AMANDA ISTIQOMAH, Nadya; FARA SANSABILLA, Putri; HIMAWAN, Doddy a RIFNI, Muhammad, 2020, roč. 1573, č. 1. *The Implementation of Barcode on Warehouse Management System for Warehouse Efficiency*. [online]. [cit. 2025-01-24]. Journal of Physics: Conference Series. ISSN 1742-6588. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1573/1/012038>.

BHARGAVA, Dr. Neeraj; KUMAWAT, Anchal a BHARGAVA, Dr. Ritu, 2014, roč. 03, č. 09, s. 16243-16249. *Demonstration of Barcodes to QR Codes through Text Using Document Software*. [online]. [cit. 2025-01-06]. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. ISSN 23198753. Dostupné z: <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2014.0309062>.

CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací*. [Pardubice]: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-36-9.

DRAHOTSKÝ, Ivo a ŘEZNÍČEK, Bohumil, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Praxe manažera. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.

GOOGLE, 2025. *Mapa – poloha společnosti fortell s.r.o.* [online]. [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.

JUNGHEINRICH, 2025a. *Paletový vozík 2,2 t*. [online]. [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/manipulacni-technika/rucni-paletove-voziky/am-22-492244>

JUNGHEINRICH, 2025b. *Retrak 1,40- 1,6 t*. [online]. [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/manipulacni-technika/retraky/etv-etm-210-216-492340>

JUNGHEINRICH, 2025c. *Retrak ETV 214*. [online]. [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.shop.jungheinrich.cz/cs/etv-214---91115506?q=etv+214&i=12>

KOHÚT, Tomáš, 2022. *Logistika e-shopu: Co je to FIFO a jak s ním pracovat*. [online]. [cit. 2025-01-15]. Dostupné z: <https://skladon.com/cs/blog/logistika-e-shopu-co-je-to-fifo-a-jak-s-nim-pracovat/>

LAMBERT, Douglas M.; LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R. a ELLRAM, Lisa M, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praxe manažera. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.

MISHRA, Aayushi a MATHURIA, Manish, 2017, roč. 164, č. 9, s. 17-19. *A Review on QR Code*. [online]. [cit. 2025-01-05]. International Journal of Computer Applications. ISSN 09758887. Dostupné z: <https://doi.org/10.5120/ijca2017913739>.

PARDAL, Miguel L., MARQUES, José Alves, 2010, s. 30-39. *Towards the Internet of Things: An Introduction to RFID Technology*. [online]. [cit. 2025-01-09]. In: Proceedings of the 4th International Workshop on RFID Technology - Concepts, Applications, Challenges.

SciTePress - Science and Technology Publications. ISBN 978-989-8425-11-9. Dostupné z: <https://doi.org/10.5220/0003026100300039>.

ROSER, Christoph, 2019. *Delivery Sequences: FIFO, LIFO, and Others*. [online]. [cit. 2025-01-15]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/fifo-lifo-etc/>

SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.

SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Business books. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.

SOJKA, Monika, 2021. *Skladovací techniky: základní prvek efektivního dodavatelského řetězce*. [online]. [cit. 2025-02-21]. Dostupné z: <https://www.bekuplast.cz/novinky/blog/post/skladovaci-techniky-zakladni-prvek-efektivniho-dodavatskeho-retezce/>

SOLOMON, Dickson, Makasda, 2023, roč. 1, č. 2, s. 01-07. *Analysis of Applications Principles of Barcode Technology in Product Cost Estimation and Identification*. [online]. [cit. 2025-01-05]. International Journal of Applied and Natural Sciences. ISSN 3005-3471. Dostupné z: <https://doi.org/10.61424/ijans.v1i2.21>.

TIWARI, Sumit, 2016, s. 39-44. *An Introduction to QR Code Technology*. [online]. [cit. 2025-01-09]. In: 2016 International Conference on Information Technology (ICIT). IEEE. ISBN 978-1-5090-3584-7. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/ICIT.2016.021>.

WANG, Ling; LUO, Zhongqiang; GUO, Ruiming a LI, Yongqi, 2023, roč. 12, č. 17. *A Review of Tags Anti-Collision Identification Methods Used in RFID Technology*. [online]. [cit. 2025-01-12]. Electronics. ISSN 2079-9292. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/electronics12173644>.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Základní dělení druhů skladů .....	13
<b>Obrázek 2</b>	Základní dělení typů skladů .....	14
<b>Obrázek 3</b>	Spádový regál.....	16
<b>Obrázek 4</b>	Posuvný regál .....	17
<b>Obrázek 5</b>	EAN-13 .....	21
<b>Obrázek 6</b>	QR kód .....	22
<b>Obrázek 7</b>	Plán areálu.....	25
<b>Obrázek 8</b>	Jungheinrich DFG 435 .....	26
<b>Obrázek 9</b>	Jungheinrich ETV 325 .....	26
<b>Obrázek 10</b>	Jungheinrich ERC 216z .....	27
<b>Obrázek 11</b>	Jungheinrich AM 22.....	27
<b>Obrázek 12</b>	Posuvné regály .....	28
<b>Obrázek 13</b>	Spádové regály .....	29
<b>Obrázek 14</b>	Plán skladové haly .....	30
<b>Obrázek 15</b>	Posuvné regály s formami.....	31
<b>Obrázek 16</b>	Statické regály s plastovým granulátem.....	32
<b>Obrázek 17</b>	Plán montážní haly .....	33
<b>Obrázek 18</b>	Venkovní skladovací plocha .....	34
<b>Obrázek 19</b>	Čárový kód pozice v regálu .....	34
<b>Obrázek 20</b>	Ruční čtečka čárových kódů .....	35
<b>Obrázek 21</b>	Schéma procesu skladování .....	37
<b>Obrázek 22</b>	Znázornění zvětšení areálu o koupi pozemku.....	39
<b>Obrázek 23</b>	Propojení hal .....	40
<b>Obrázek 24</b>	Plán nové haly .....	41
<b>Obrázek 25</b>	Změny v montážní hale.....	42
<b>Obrázek 26</b>	Plán celé haly po změnách .....	44
<b>Obrázek 27</b>	Jungheinrich AM 22.....	45
<b>Obrázek 28</b>	Jungheinrich ETV 214 .....	45

## SEZNAM ZKRATEK

DPH	Daň z přidané hodnoty
EAN	European Article Numbering Evropské číslování položek
FIFO	First-in, First-out První dovnitř, první ven
JIT	Just in time Právě v čas
LIFO	Last-in, First-out Poslední dovnitř, první ven
QR	Quick Response Rychlá reakce
RFID	Radio Frequency Identification Identifikace pomocí rádiové frekvence

