

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Řízení a organizace skladu ve vybrané společnosti

Tomáš Johec

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Johec**  
Osobní číslo: **D14028**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Řízení a organizace skladu ve vybrané společnosti**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Řízení a organizace skladu
2. Analýza řízení a organizace skladu ve vybrané společnosti
3. Návrhy na zlepšení řízení a organizace skladu a jejich vyhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**


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

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**

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

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2017

Prohlašuji:

Tuto práci 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., autorský zákon, 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. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 27. 5. 2017

Tomáš Johec

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Romanu Hruškovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji zaměstnancům podniku, ve kterém jsem bakalářskou práci vykonával, za důležité rady a ochotu spolupracovat.

## **ANOTACE**

Práce se zaměřuje na problematiku týkající se skladování a jeho řízení v určitém podniku. Konkrétně se jedná o sledování současného řízení skladování s cílem o vylepšení současných postupů a metod především při vyskladnění materiálu ze skladu. Mimo to se práce zabývá i sledováním zbytečných pohybů či chyb lidského faktoru.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

FIFO, lidský faktor materiál, regál, sklad, zásoby

## **TITLE**

The management and organization of warehouse in the company

## **ANNOTATION**

The thesis focuses on problematics related to storage and its management in a particular company. Specifically it is about current storage management monitoring in order to improve current procedures and methods especially when removing material from a warehouse. Furthermore the work deals with a tracking of unnecessary movements or human factor errors.

## **KEYWORDS**

FIFO, human factor, material, shelf, stock, warehouse

# OBSAH

ÚVOD.....	9
1    ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU.....	10
1.1    Skladování.....	10
1.1.1    Funkce skladů.....	10
1.1.2    Druhy skladů.....	11
1.1.3    Druhy regálů.....	12
1.2    Manipulační zařízení.....	15
1.2.1    Ruční plošinové policové vozíky.....	16
1.2.2    Vysokozdvihný vozík.....	16
1.3    Manipulační prostředky.....	17
1.3.1    Manipulační jednotky prvního řádu.....	18
1.3.2    Manipulační jednotky druhého řádu.....	19
1.4    Podnikový informační systém.....	19
1.5    Vychystávací (picking) systémy.....	20
1.5.1    Pick by light.....	20
1.5.2    Pick by vision.....	20
2    ANALÝZA ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	22
2.1    Popis společnosti.....	22
2.2    Malý sklad.....	22
2.3    Velký sklad.....	24
2.3.1    Rozměry skladu.....	24
2.3.2    Značení regálů.....	27
2.3.3    Manipulační technika.....	29
2.3.4    Naskladnění.....	30
2.3.5    Vyskladnění.....	33
2.4    Dodržování FIFO.....	40
2.5    Souhrn analytické části.....	43
3    NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU A JEJICH VYHODNOCENÍ	45
3.1    Poučení zaměstnanců.....	45
3.2    Dílčí úprava programu.....	47
3.3    Znemožnění výběru jinak než podle FIFO.....	47

3.4	Postupné vydávání vychystávacích listů .....	49
3.5	Zavedení vylepšených vychystávacích listů .....	50
3.6	Zavedení vychystávacích systémů .....	53
3.6.1	Pick by light .....	53
3.6.2	Pick by vision .....	55
3.7	Shrnutí navržených variant .....	55
	ZÁVĚR .....	58
	POUŽITÁ LITERATURA.....	60
	SEZNAM TABULEK.....	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	63
	SEZNAM ZKRATEK.....	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	65



# ÚVOD

Cílem každého podniku je generovat zisk. Aby podniky mohly zisk tvořit, musejí se usilovně soustředit na prodej služeb či statků. U prodeje statků rozeznáváme rozdíl prodeje vlastního vyrobeného zboží a zboží přeprodávaného.

Při vstupu na trh se podnik setkává s několika subjekty. Zejména jde o zákazníka poptávajícího kvalitní výrobek, jenž bude co nejlevnější. Na druhé se setkává s konkurencí, která se snaží získat zákazníka na vlastní stranu lepší nabídkou, zákaznickým servisem, dobou dodání, a hlavně lepší cenou.

Aby výrobní podnik dokázal minimalizovat své náklady a tím i získat konkurenční výhodu nízké prodejní ceny, musí synchronizovat, optimalizovat a koordinovat jednotlivé prováděné procesy vedoucí k výrobě výrobku. Konkrétně jde o dopravu materiálu, manipulaci s materiálem, jeho skladování, přesnost a rychlost výroby, s čímž úzce souvisí dodávání správného materiálu na jednotlivá výrobní pracoviště ze skladu.

Aby však bylo možné kvalitně dodávat materiál na pracoviště, musí operátor dokázat vždy vychystat správný materiál hned na první pokus za co nejmenší čas. K tomu je nutné, aby byl ve skladu vyvinut co nejlepší, který operátora navede vždy ke správnému vychystání materiálu k výrobě.

V práci tak bude analyzován současný stav skladování v podniku zabývající se strojírenskou výrobou. Konkrétně je práce zaměřena na dodržování zavedeného systému ukládání materiálu do skladu a jeho následného vyskladňování s ohledem na přesnost a oběh zásob systémem první na sklad, první ze skladu (dále jen FIFO).

Cílem práce je tedy na základě získaných poznatků z analytické části navrhnout řešení na zlepšení řízení a organizace v současném skladu s akcentem na dodržování FIFO.

# 1 ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU

Skladování je rozsáhlý soubor činností, které je nutno pro fungování celého systému vykonávat, aby mohl celý proces logistického řetězce fungovat plynule a synchronizovaně. Mezi tyto činnosti řadíme hlavně manipulaci či samotné skladování. Aby mohly být tyto činnosti praktikovány, musí být podnik vybaven určitým zařízením. Při skladování se podnik neobejde bez manipulačních jednotek, skladů, regálů či manipulačního zařízení. Veškeré tyto procesy a zařízení jsou detailně popsány v následující kapitole.

## 1.1 Skladování

Podle Vokálové (1997) je skladování nezbytný prostředek pro sladění rozdílně dimenzovaných materiálových toků, a to nejen z pohledu času, ale také z pohledu množství, kdy jsou jednotlivé zásilky po určitém množství sdružovány a rozduřovány. Prakticky se jedná o spotřebitele a výrobce, kteří jsou k sobě spojeni nabídkou a poptávkou, ale protože výrobce vyrábí výrobek v čase a množství, jak se mu to hodí a spotřebitel ho žádá v množství a čas, jaký má pro něj smysl, musí se do řetězce zapojit právě sklad, který dokáže veškeré výkyvy vyrovnat (Řezníček, 1999).

Cempírek tuto myšlenku dále rozvíjí ve své knize z roku 2000, kde uvádí skladování jako jednu z nejdůležitějších součástí logistiky v návaznosti na držení zásob, jejichž velikost ovlivňuje hospodářské výsledky podniků. Zkráceně však všichni jmenovaní definují sklad jako uzel v logistickém řetězci, které dokáže překlenout nejen místo ale i čas.

Dle Řezníčka (1999) je při zkoumání skladování však nutné rozdělit tento pojem na skladování obchodního zboží a skladování výrobních zásob. Z jeho knihy vyplývá, že u každé z variant se využívá odlišný způsob skladování a manipulace a má jiné ekonomické určení. Dle něj jsou výrobní sklady důležité pro plynulé zásobování výroby tak, aby nebyla výroba zastavena a zároveň počet zásob ve skladě byl co nejmenší, aby v nich podnik zbytečně nevázal svůj kapitál. Oproti tomu sklady obchodní jsou podle něj důležité pro plynulé zásobování obyvatelstva.

### 1.1.1 Funkce skladů

Řezníček (2002) kromě definice uvádí také myšlenku, že jednotlivé sklady mohou mít pro podnik různé funkce. Chápe skladování jako činnosti dějící se v samotném skladu (přesun produktů, uskladnění produktů, přenos informací). Lukšů (2001) oproti němu chápe funkce podle toho, ve které části logistického řetězce se sklad nachází. Ve své knize tak dělí funkce

skladů na tři kategorie. Sklady podle něj mají funkci zásobovací, překládkovou a rozdělovací, kde se zásilky sdružují a následně znovu rozdužují.

Podle posledně jmenovaného (Lukšů, 2001) jednotlivým funkcím odpovídají také druhy skladů. Zásobovací sklady jsou dle Lukšů (2001) většinou přiřazeny výrobnímu podniku, kde je potřeba zásobovat výrobu, sklady překládkové se využívají k rychlé překládce z jednoho dopravního prostředku do druhého (spíše je zde nárok na manipulační plochy než plochy skladové) a sklady rozdělovací, kde se zboží sdružuje a rozdužuje podle potřeby.

Podle Řezníčka (2002) se tedy funkce skladů dělí na jednotlivé kategorie uvedené v tabulce 1.

**Tabulka 1** Funkce skladování

<b>1. Funkce - Přesun produktů</b>	
Příjem	Vyložení, vybalení, kontrola zboží a dokladů
Manipulace a ukládání	Přesun produktů po skladu, uskladnění a jiné přesuny
Kompletace	Sdružování zboží podle požadavků zákazníka
Překládka	Manipulace z místa příjmu do místa expedice (bez uskladnění)
Expedice	Přesun do dopravního prostředku
<b>2. Funkce - Uskladnění produktů</b>	
Přechodné	Pro doplňování základních zásob
Časově omezené	Důvod – sezónní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků
<b>3. Funkce - Přenos informací</b>	
O stavu zásob, umístění zásob, využití skladových prostor, zákaznicích, personálu,...	

Zdroj: Řezníček (2002, s. 31)

### 1.1.2 Druhy skladů

Něco málo bylo o druzích skladů uvedeno již v kapitole o funkci skladů, kde byly sklady rozděleny podle jejich funkce, nicméně podle Vokálové (1997) se sklady nedají dělit pouze podle jednoho kritéria. Podle autorky typ skladu závisí hlavně na druhu zboží, které se skladuje, na účelu, k němuž je sklad určen, ale také na dodavatelích a odběratelích, kteří daný sklad využívají.

Různí autoři člení sklady podle množství kritérií na několik druhů. Pro účely práce však bude vhodné uvést jen určité varianty dělení. První dělení, důležité pro potřeby práce, uvádí Lukšů (2001) a je jím dělení skladu podle jeho umístění v logistickém řetězci, a to ve vztahu k logistice výrobního podniku. Autor poukazuje na sklady obstarávací, určené pro materiál, který bude do firmy dodáván, dále o sklad výrobní, potřebný pro plynulost výroby, a sklad distribuční, určený pro zboží, které bude distribuováno z podniku.

Cempírek (2000) ve své knize uvádí jako první dělení podle druhu skladovaného materiálu na sklady, ve kterých se nachází pouze jeden druh materiálu či materiál k jednomu druhu výrobku a na sklady, ve kterých se skladuje veškerý materiál (zboží) podniku.

Mimo to Cempírek dodává členění na sklad interní, jenž se nachází přímo uvnitř výrobního podniku a je z něj operativně zásobována výroba. Naopak sklad externí se buduje mimo podnik, a to především z důvodu nedostatku místa pro materiál. Z takových skladů se materiál dováží do výrobního podniku vždy podle potřeby (Cempírek, 2000).

### 1.1.3 Druhy regálů

V této kapitole bude uvedeno základní rozdělení vnitřního vybavení skladu, převážně tedy regálů. Lukšů (2001) ve své knize uvádí, že při výběru regálu do skladu se firma zaměřuje na to, který materiál bude skladovat. Materiál může být totiž umístěn na jiných manipulačních či přepravních prostředcích, může mít jinou velikost, hmotnost či skupenství a podle toho je s ním i řádně manipulováno a musí být uložen v regálu, který je pro něj uzpůsoben.

Regálů pro různý materiál a zboží je tedy celá řada a člení se do různých kategorií, podle normy ČSN 26 9505 se však regály člení na tyto varianty.

- Nepřemístitelné
  - Kotvené
  - Nekotvené
- Přemístitelné
  - Přenosné
  - Pojízdné (zpravidla vedené po dráze dodávanou energií)
  - Přesuvné (zpravidla vedené po dráze ruční silou)

Podle několika autorů však zmíněné rozdělení regálů podle ukotvení není dostačující a sami jej doplňují o další dělení podle jejich funkce. Například Vokálová (1997) zmiňuje regály vjezdové paletové, gravitační, konzolové či policové. Lukšů (2001) a Cempírek (2000) doplňují seznam o regály skříňové, hřebenové, stromečkové, příčkové a karuselové.

Pro účely práce jsou však nejdůležitější regály paletové a regály příhradové. Pokud jde o **paletové regály**, využívají se pro skladování materiálu uloženého na paletách, které se ukládají do regálu bez regálových podlaží na konzole určené pro palety (Cempírek, 2000). Podle Cempírka (2000) se palety ukládají do jednotlivých řad a pater do buněk, které mohou být uzpůsobeny buď pro jednu paletu, nebo pro více palet, potom mluvíme o jednomístném či vícemístném systému ložení. Autor dále dodává, že dle potřeby se jednotlivé konzole dají výškově nastavit kvůli různé výšce skladovaných palet. U paletových regálů je jedním

z rozlišovacích znaků hlavně jejich výška či stupeň automatizace. Podle výšky se tedy dělí na následující kategorie (Cempírek, 2000).

- Regály plošných skladů (výška do 7 m)
- Středně vysoké regály (výška 7 – 15 m)
- Zakládací regály (výška 15 – 45 m)

Paletové regály vysoké do 7 m jsou jedny z nejpoužívanějších z důvodu svého mnohostranného využití a malým nárokům na stavební požadavky (Cempírek, 2000).

Na obrázku 1 lze vidět jednotlivé regály složené z kovové konstrukce. Regály jsou umístěny vždy dva u sebe tak, aby se mohlo se zbožím manipulovat alespoň z jedné strany regálu, a zároveň se tak maximalizovala skladová plocha. Mezi regály jsou vytvořeny manipulační uličky.



**Obrázek 1** Paletové regály (Van Beest, 2016)

Pro zaskladnění a vyskladnění se zde používají vysokozdvizné vozíky (Cempírek, 2000). Pro pojezd těchto zařízení jsou taky uzpůsobeny uličky mezi regály (viz. Obrázek č. 1) tak, aby obsluha zařízení měla dostatek místa pro manipulaci (Lukšů, 2001). Podle Lukšů mohou být tyto regály také automatizovány, nicméně s automatizací se setkáváme spíše až u vyšších regálů.

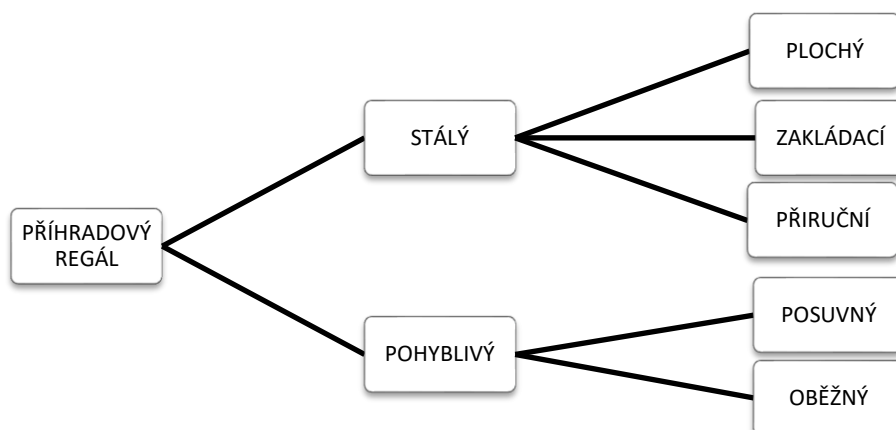
U těchto regálů uvádí Cempírek (2000) několik výhod a nevýhod při jejich používání. Výhody a nevýhody jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 2** Srovnání výhod a nevýhod nízkých paletových regálů

Výhody	Možnost dosažení vysoké obrátkovosti
	Přímý přístup ke všem paletám
	Dobrá kontrola stavu zásob
	Možnost mechanizace a automatizace
	Střední využití plochy a prostoru
Nevýhody	Materiál musí být uložen na paletách
	Špatná organizace při skladování různých velikostí palet
	Nároky na manipulační plochy
	Výskyt poruchovosti při vyšším stupni automatizace

Zdroj: Cempírek (2001, s. 48), upraveno autorem

Stejně jako paletový regál může mít i příhradový regál několik podob. Podle Sixty a Mačáta (2005) se tyto regály primárně člení na stálé a pohyblivé a dále jsou rozděleny podle konstrukčního řešení a systému oběhu (u pohyblivých).



**Obrázek 2** Dělení příhradových regálů (Sixta, Mačát, 2005)

Podle Cempírka (2000) jsou však nejčastější variantou příhradové regály statické ploché, kde se materiál skladuje v několika rovinách nad sebou do polic, které jsou připevněny k nosné konstrukci tohoto regálu. Stejně jako u paletových regálů se rozměry jednotlivých příhrad určují podle několika věcí. Cempírek (2000) mluví o závislosti rozměrů regálu na skladovaném množství materiálu, počtu druhu sortimentu, prostorech, které jsou k dispozici či rychlosti obratu materiálu. Lukšů (2001) dále doplňuje závislost rozměrů regálu na konkrétních rozměrech skladovaného materiálu.

Příhradové regály jsou oproti paletovým vhodné pro skladování drobných dílů, které jsou naskladňovány a vyskladňovány převážně manuálně člověkem (Lukšů, 2001). Cempírek (2000) na tuhle skutečnost tedy navazuje optimálními rozměry příhradových regálů, které

by měly být maximálně 2 m vysoké, tak aby obsluha dosáhla na veškerý materiál v regálu. Další rozměry jsou podle něj závislé na potřebné rychlosti vychystávání, kde by hloubka regálu měla mít nejvíce 0,8 m, při vyšší rychlosti 0,4 m. Šířka uliček je dle Cempírka (2000) nejčastěji v rozmezí 0,75 – 0,85 m, tak aby se po ní mohl jednoduše pohybovat člověk s vozíkem.

Protože je stavební výška regálu maximálně 2 m a skladové haly mívají běžně i 7 m, tak se v praxi často používá příhradový regál poschodový, který má nejčastěji přízemní patro a jedno poschodí, do kterého je zajištěn přístup pomocí schodů či výtahu (Lukšů, 2001). Podniky k této variantě přistupují hlavně z důvodu nedostatku pozemkové plochy a potřeby zvýšení skladovací plochy (Lukšů, 2001).



**Obrázek 3** Příhradový poschodový regál (REGMAX a. s., 2014)

Na obrázku 3 jsou umístěny příhradové poschodové regály, které jsou vhodné pro skladování drobných dílů. Jednotlivé díly jsou uloženy v ukládacích bednách opatřených štítkem pro snadnou identifikaci. Regál je určen pro ruční manipulaci.

## **1.2 Manipulační zařízení**

Aby mohly být jednotlivé regály ve skladu obsluhovány, musí mít podnik ve svém majetku také manipulační zařízení, které bude schopno se skladovaným materiálem manipulovat jak už v samotném skladu, tak ve výrobní hale.

Převazou materiálu se rozumí přemístění na delší vzdálenosti, nejčastěji mimo areál podniku (Lukšů, 2001). Na rozdíl od přepravy je však manipulace podle Lukšů (2001) změna polohy materiálu v daném místě či přemístění materiálu na krátké vzdálenosti (př. v areálu daného podniku).

Lukšů dále popisuje manipulaci s materiálem jako jednu z nejdůležitějších logistických činností. Manipulace je totiž nutnou součástí každého článku logistického řetězce a její objem je obrovský.

Aby mohla být manipulace prováděna, musí podnik vlastnit manipulační zařízení. Toto manipulační zařízení slouží k účelovému přemístování surovin, výrobků či zboží při výrobním procesu, skladování, nakládce či vykládce (Lukšů, 2001). Manipulačních zařízení existuje celá řada. Každé manipulační zařízení je charakteristické svým využitím pro různé druhy manipulačních prostředků či samotného materiálu.

### 1.2.1 Ruční plošinové policové vozíky

Nejjednodušším manipulačním zařízením využívaným ve skladu je ruční plošinový vozík. Vozíky jsou charakteristické čtyřkolovým pojezdem zajišťujícím celkovou stabilitu vozíku při jeho vedení či ukládací plošinou, na kterou se ukládá drobný kusový materiál, často umístěný v ukládacích bednách (Cempírek, 2000).



**Obrázek 4** Policový vozík (B2B Partner s. r. o., 2017a)

Vozík je určen k ruční manipulaci (viz obrázek 4) s drobným kusovým materiálem. K tomu je i uzpůsobeno madlo určené pro tlačení či vlečení vozíku. Vozík je vhodný do příhradových skladů, kde jsou úzké uličky a skladování se provádí převážně ručně.

### 1.2.2 Vysokozdvížený vozík

Cempírek (2000) charakterizuje vysokozdvížené vozíky jako manipulační zařízení s rozsáhlým využitím, nejčastěji se však užívají pro manipulaci palet a kontejnerů, které jsou pro tuto manipulaci uzpůsobeny svým provedením. Autor dále zmiňuje jejich rozmanitost v druzích pohonu, který může být spalovací (naftový, benzinový, plynový), ten se však nedá



využit v uzavřené skladové hale, a elektrický (akumulátorový), který je opatřený baterií a je vhodný pro použití v uzavřených prostorech.

Cempírek (2000) uvádí několik speciálních druhů těchto zařízení:

- S posuvným zvedacím zařízením (retrak)
- S křížovým pojezdem – schopnost vozíku pohybovat se ve všech čtyřech směrech
- S otočnými vidlicemi – schopnost vozíku zakládat paletu do regálů po obou stranách uličky

K čelním vozíkům se krom vidlic schopných manipulovat s paletami dodává také řada přídatných zařízení, mezi která patří například prodloužená vidlice, nosné trny pro manipulaci s dutými předměty, svírací čelisti, drapáky na dřevo, nosiče sudů či jeřábová ramena (Cempírek, 2000).



**Obrázek 5** Vysokozdvížený vozík (TheTruckCompany, 2017)

Na obrázku 5 lze vidět vysokozdvížený vozík retrak. Vozík je vybaven kabinou pro obsluhu zařízení, vidlicemi, kterými nabírá palety a jiné přepravní či manipulační prostředky tak, že se vidlice zasune do cest, kterými jsou palety vybaveny. Další důležitou součástí, viditelnou na obrázku, je zdvih, který slouží pro pohyb vidlic do výšky spolu s manipulačním prostředkem, který je zaskladňován či vyskladňován.

### **1.3 Manipulační prostředky**

Aby mohlo být s materiálem manipulováno, musí být určitým způsobem upraven nebo musí být vložen do speciální manipulační jednotky, která je uzpůsobena pro manipulaci manipulačním zařízením (Daněk, 2004). Lukšů (2001) krom snadné manipulovatelnosti uvádí výhodu tvoření logistických jednotek a využití manipulačního prostředku jako přepravního obalu. Mimo to Lukšů uvádí možnost vícenásobného využití, kterou disponuje většina

manipulačních jednotek. Daněk (2004) ve své knize tyto manipulační jednotky člení do dvou řádů. Dělení je následující.

### 1.3.1 Manipulační jednotky prvního řádu

Podle Daňka (2004) těmito jednotkami rozumíme základní manipulační jednotky, které jsou určené pro ruční manipulaci. Manipulační jednotky I. řádu se podle Daňka dělí takto:

- Ukládací bedny
- Lepenkové krabice
- Převraky

Pro účely práce jsou nejdůležitější ukládací bedny a lepenkové krabice. Ukládací bedny jsou určené pro skladování materiálu a pro mezioperační manipulaci jak už ve výrobě (pro drobný materiál), tak například ve velkoobchodech či maloobchodech pro drobný sortiment, příkladem je železářské zboží (Lukšů, 2001).

Daněk (2004) rozděluje ukládací bedny podle použitého materiálu na plastové a plechové. Bedny se dle něj vyrábějí na základě rozměrové unifikace obalů, jejichž základním modulem je modul  $600 \times 400$  mm a odvozenými modely jsou násobky či podíly. Mimo rozměry uvádí i únosnost ukládacích beden, která je zpravidla 15 kg.



**Obrázek 6** Ukládací bedna (B2B Partner s. r. o., 2017b)

Z obrázku 6 lze poznat, že se bedny dají stohovat a materiál z nich může být i tak snadno vyjmut, což je jejich výhoda. Bedny mohou být stohovány na paletě a mohou tak tvořit přepravní jednotku. Díky svému plochému dnu se s nimi může manipulovat i pomocí válečkových dopravníků.

Lepenková krabice má kromě funkce manipulační, také funkci ochrannou, a proto se často využívá nejen pro manipulaci se zbožím, ale také pro jeho přepravu na paletách. Nejčastějším provedením je třívrstvá lepenka, vyrábí se však krabice i se silnějšími stěnami

(Pack Shop, 2017). Stejně jako ukládací bedny podléhají lepenkové krabice rozměrové návaznosti (Daněk, 2004).

### **1.3.2 Manipulační jednotky druhého řádu**

Manipulačními jednotkami druhého řádu můžeme chápat různě upravené tvary materiálu tak, aby manipulace s nimi byla co nejjednodušší (Daněk, 2004). Způsob manipulace je dle Daňka závislý na konkrétní manipulační jednotce a také na použitém manipulačním zařízení. Nejvyužívanější manipulační jednotkou vůbec jsou především palety.

Paletizace patří k významným prvkům zvyšování efektivnosti pohybu u výrobků (Vokálová, 1997). Autorka palety charakterizuje jako plošiny ze dřeva, kovu či plastu, které jsou určeny pro snadnou manipulaci s materiálem a svou konstrukcí odpovídají nárokům pro manipulaci manipulačními zařízeními.

Daněk (2004) palety ve své knize rozděluje podle několika hledisek. Nejdůležitějším členěním je členění z hlediska rozměrového na palety standardní a nestandardní, podle provedení se pak dále palety mohou dělit na prosté, sloupkové, ohradové či skříňové.

Palety jsou převážně určeny pro manipulaci s jinými manipulačními jednotkami (nejčastěji I. řádu), které jsou na paletu rozměrově návazné (Lukšů, 2001). Podle Lukšů se využívají v celém logistickém řetězci pro mezioperační manipulaci, skladové operace, komplementační operace či ložné operace.

Nejvyužívanější paletou, v návaznosti na kterou se také nejčastěji budují buňky regálů, je výměnná prostá paleta EUR, jejíž rozměry jsou unifikovány na hodnoty  $800 \times 1\,200$  mm a je určena pro břemena s hmotností až 1 500 kg (Lukšů, 2001). Mimo paletu EUR se využívá také paleta ISO s rozměry  $1\,000 \times 1\,200$  mm a další palety, které jsou nestandardních rozměrů a vyrábí se například na základě manipulovaného či přepravovaného materiálu (Lukšů 2001).

## **1.4 Podnikový informační systém**

Podle portálu businessit.cz (2009) je informační systém software, jenž dokáže třídit všechna data, která se týkají podniku a dále poskytuje všem subjektům společnosti přesně ty informace, o které subjekt žádá.

Článek z roku 2011 dále zmiňuje, že informační systém se skládá z několika různých podsystémů, které jsou přizpůsobeny jednotlivým oddělením podniku, které na informační systém kladou specifické požadavky. Mezi tyto moduly patří nejčastěji modul pro personalisty, výrobu, marketingové oddělení, prodejní oddělení, účetní oddělení či logistiku (businessit.cz, 2011)

Logistický informační systém je nutnou součástí většiny informačních systémů. Základem pro oběh dat je vždy příjem objednávek od zákazníků, které se následně zpracují a analyzují (logistika.studentske.cz, 2009). Analyzují se tak počty zásob na skladě, které musejí být dostatečné vzhledem k objemu objednávky. Portál [logistika.studentske.cz](http://logistika.studentske.cz) (2009) dále uvádí, že díky informačnímu systému je dále možno dokoupit potřebné zásoby, které jsou důležité pro následnou výrobu, do níž je materiál dostáván ze skladu pomocí vychystání. Logistický informační systém tedy dohlíží nad celým procesem od získávání zdrojů po dodání výrobku zákazníkovi (businessit.cz, 2011).

## **1.5 Vychystávací (picking) systémy**

Podle [logistika.ihned.cz](http://logistika.ihned.cz) (2012) je vychystávání proces manipulace se zásobami ve skladu, který se týká několika základních postupů: zadání požadavku na vychystání materiálu, odebrání konkrétního materiálu ze skladové pozice v požadovaném množství, konsolidace a expedice (zákazníkovi, na jiné pracoviště apod.).

Samotné picking systémy jsou vhodné pro zvýšení efektivity a rychlosti vychystávacích procesů v podniku, které jsou díky tomuto systému poloautomatické a fungují bez nutnosti papírových seznamů ([ssi-schaefer.cz](http://ssi-schaefer.cz), 2016).

Tyto systémy dokáží vést uživatele přímo k cíli tou nejkratší cestou a zároveň komunikují s uživatelem online, to znamená, že má operátor k dispozici všechny informace v reálném čase ([ssi-schaefer.cz](http://ssi-schaefer.cz), 2016).

Tyto systémy se dělí na několik druhů, které mají různé využití a jsou jinak technicky vyřešeny. Pro účely práce je důležité definovat především systém pick by light (výběr pomocí světla) a systém pick by vision (výběr pomocí chytrých brýlí).

### **1.5.1 Pick by light**

Princip této technologie spočívá vybavením každé skladové pozice světelným indikátorem, jenž skladníka navádí k této pozici, aby nebylo možné udělat chybu ([aimtec.cz](http://aimtec.cz), 2017). Pozice bývá často vybavena i displejem, který skladníkovi říká, kolik kusů konkrétního materiálu má vyskladnit, a tlačítkem, kterým skladník výběr potvrdí ([aimtec.cz](http://aimtec.cz), 2017).

### **1.5.2 Pick by vision**

Tento systém je nejmodernějším vychystávacím systémem vůbec. Díky tomuto systému má skladník vždy volné ruce, protože s sebou nemusí mít ruční skener ([picavi.com](http://picavi.com), 2017). Podle společnosti Picavi GmbH dokáže skladník díky chytrým brýlím skenovat jakoukoliv skladovou pozici pouhým pohledem, dále brýle dokáží vést skladníka přesně k pozici, kterou

je potřeba vyskladnit, pomocí vodících čar či šipek, které se zaměstnanci díky brýlím před očima objevují.

System spočívá v komunikaci datových brýlí s podnikovým informačním systémem, který má v databázi materiál spojený s konkrétními pozicemi (fml.mw.tum.de, 2009). Aby mohl být systém funkční, musí být prostor skladu kompletně namodelován a naskenován z důvodu nutnosti přesného vedení brýlí v prostoru (picavi.com, 2017).

## 2 ANALÝZA ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

V následující kapitole je popsán současný stav podniku X. Podnik je vybaven dvěma sklady, malým a velkým. V této kapitole bude převážně popisován velký sklad a zařízení pohybující se v něm. Hlavní zkoumanou věcí však budou postupy a metody vykonávané v tomto skladu při naskladnění a vyskladnění. Při analýze těchto procesů budou také popsány chyby, které se v nich vyskytují.

### 2.1 Popis společnosti

Podnik X je celosvětovou společností pracující ve strojírenském průmyslu. Společnost působí na trhu již několik desítek let a k dnešnímu dni zaměstnává přes 110 tisíc zaměstnanců.

V České republice se vyskytuje hned několik poboček této společnosti. Pobočka, které se týká tato bakalářská práce, leží v samostatném areálu v průmyslové zóně. Areál podniku má rozlohu téměř 45 tisíc m<sup>2</sup>. Na této ploše společnost disponuje parkovištěm pro své zaměstnance, komunikacemi, odstavnou plochou pro silniční nákladní vozidla, a především velkou budovou. Tato budova má rozlohu 14 250 m<sup>2</sup> a obsahuje oddělení kanceláří, výrobní halu, dva sklady a příjmové plochy.

Výroba je postupně zásobována materiálem z obou skladů, kde jeden sklad je sklad „malý“ a uskladňuje se v něm drobný materiál (například šroubky) a druhý sklad „velký“, ve kterém se uskladňuje materiál v podobě větších kusů na paletách.

### 2.2 Malý sklad

Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, podnik skladuje pro různé druhy výrobků různý materiál. Podle toho, o jaký materiál se jedná, se potom určuje, kde ve skladu bude uložen. Podnik je vybaven dvěma sklady. Oba tyto sklady se nacházejí v jedné velké skladové hale. Na pravé straně od vstupu do skladu se nachází velký sklad, na levé straně sklad malý.

Malý sklad je konstruován jako patrový a přechod mezi jednotlivými patry je vyřešen pomocí schodů a výtahu, který využívají skladníci, aby se do patra dostali spolu s manipulačním zařízením. Tento sklad je vybaven policovými regály.

Malý sklad je v prvním i druhém patře osazen 11 řadami regálů, kde 1 řada obsahuje vždy 2 regály, které jsou k sobě připevněny zády tak, aby bylo ušetřeno co nejvíce místa. Další dva 2 jsou umístěny podél stěny skladu. Celkově se tedy v malém skladu nachází 48 regálů.

Jednotlivé regály jsou dlouhé 10,5 m a jsou rozděleny na 7 dílčích buněk, kde každá buňka je široká 1,5 m a je rozdělena na 3 pozice. Každý regál je dále široký 0,5 m a vysoký 2 m, které jsou dále po 0,4 m rozděleny na 5 pater. Tento sklad má rozměry 17,9 × 28 m a celková plocha je tak 501 m<sup>2</sup>. Protože je sklad rozdělen na přízemí a patro, tak se na stejnou plochu mohlo postavit dvakrát tolik regálů, jejichž plocha tak činí 257 m<sup>2</sup> a zabírá 51,3 % celkové plochy.

Sklad je určen převážně pro drobný kusový materiál uložený v lepenkových krabicích. Tento materiál je doplňkový a netvoří podstatu výrobku. Jsou to například šroubky, které jsou ve výrobě uloženy v ukládacích bednách na gravitačních regálech a pracovník ve výrobě je vybírá vždy podle potřeby. Každá lepenková krabice je ve skladu uložena na konkrétní pozici, která má rozměry 0,5 × 0,5 m. Dohromady se ve skladu nachází 5040 pozic, na které může být uložen jiný materiál. Většinou je však na několika pozicích uložen stejný materiál, aby byla vytvořena zásoba a nedošlo k nedostatku ve výrobě.

Každá pozice je opatřena štítkem, na kterém je vyznačena pozice s čárovým kódem, který také nese údaje o pozici a je důležitý pro naskladňování a vyskladňování materiálu.

Při potřebě materiálu ve výrobě z malého skladu je proces objednání a vyskladnění celkem jednoduchý. Pracovník, který objíždí výrobu a sesbírává prázdné ukládací bedny z jednotlivých pracovišť, přiveze bedny k malému skladu, kde dále probíhá vychystávání.

Skladníci používají pro manipulování s materiálem ve skladu ruční plošinové policové vozíky. Tyto vozíky nemají vlastní pohon, tudíž jsou tlačeny skladníkem. Vozíky jsou vhodné do úzkých uliček malého skladu a je s nimi velmi snadná manipulace.

Každá ukládací bedna, určena pro díly ve výrobě má na sobě štítek s čárovým kódem. Tento čárový kód slouží pro rozeznání materiálu, který do této bedny patří. Skladník tedy sesbírané bedny jednu po druhé ve skladu načte na skener a zjistí tak, jaký materiál do této bedny patří, kolik kusů má materiálu nabrat, a hlavně kde se materiál ve skladu nachází. Skladník už poté jen u konkrétní pozice načte čárový kód z bedny, poté oskenuje štítek pozice skladu a štítek na lepenkové krabici s materiálem tak, aby bylo zamezeno jakékoliv chybě při výběru. Pokud skladník sesbírá veškerý materiál do všech beden, bedny mohou být znovu rozvezeny na pracoviště do výroby.

Ačkoliv ve skladu existuje více pozic se stejným materiálem, po načtení štítku z ukládací bedny skener skladníka pošle vždy na nejstarší pozici, tak aby bylo dodrženo FIFO (first in, first out). Pokud na požadované pozici není dostatečné množství materiálu, skladník pozici dobere, štítek znovu navolí do skeneru a ten jej naviguje na další nejstarší pozici. Tímto

systemem je zamezeno, aby se mohl skladník rozhodovat o vybrané pozici sám a narušoval tím tak dodržování FIFO.

## 2.3 Velký sklad

Velký sklad je na rozdíl od malého určen pro větší kusový materiál, který je ze skladu do výroby dovážen vždy podle potřeby pro určitý objem výroby podle objednávky. Protože jsou zde uskladněny větší kusy materiálu, nemůže být materiál uložen jen v lepenkových krabicích, ale především je uložen na paletách, díky kterým se s mnohdy těžkým materiálem snadněji manipuluje.

Pro účely uskladnění těchto zásob se tedy v podniku využívají paletové regály. Řady těchto regálů se dělí na dvě skupiny, a to na skupinu MU (vnější kryt výrobku) a skupinu M (jádro výrobku). Obě skupiny jsou vybaveny shodnými regály se stejným stylem značení, systémem naskladnění a vyskladnění, liší se pouze druhem uskladněného materiálu. V každé skupině jsou uskladněny zásoby pro jinou výrobní linku.

Pro představu se ve skladech obrací zhruba 3 500 druhů materiálu, který se může nacházet v různém množství na několika různých pozicích.

Na jedné směně funguje dohromady 8 skladníků, kteří jsou zodpovědní za správné naskladnění a vyskladnění materiálu. Mimo to provádějí převážku zásob od dopravců a materiál manipulují do prostoru pro meziskladování, kde je paleta opatřena identifikačními údaji.

### 2.3.1 Rozměry skladu

Půdorys velkého skladu je navržen jako obdélník, který je rozdělený na několik dílčích částí. Část skladu je přiřazena kancelářím, část je vyhrazena pro manipulování se zásobami a poslední část je regálová s uličkami. Rozměry celkového půdorysu jsou 28 x 70,6 metrů (viz příloha A). Plocha velkého skladu tedy činí 1 976,8 m<sup>2</sup>. Při započítání výšky haly 8 metrů zjistíme, že kubatura činí 17 791,2 m<sup>3</sup> (viz tabulka 3)

Administrativní místnost je umístěna ve vzdálenějším rohu od regálů a je určena pro zaměstnance zodpovědné za chod skladu či výrobní linky, která se nachází ve vedlejší hale a je se skladem spojena průchodem. Tyto kanceláře mají čtvercový půdorys o rozměrech 12,44 x 12,22 metru. Kanceláře tedy zabírají 152 m<sup>2</sup> z celkové plochy skladu.

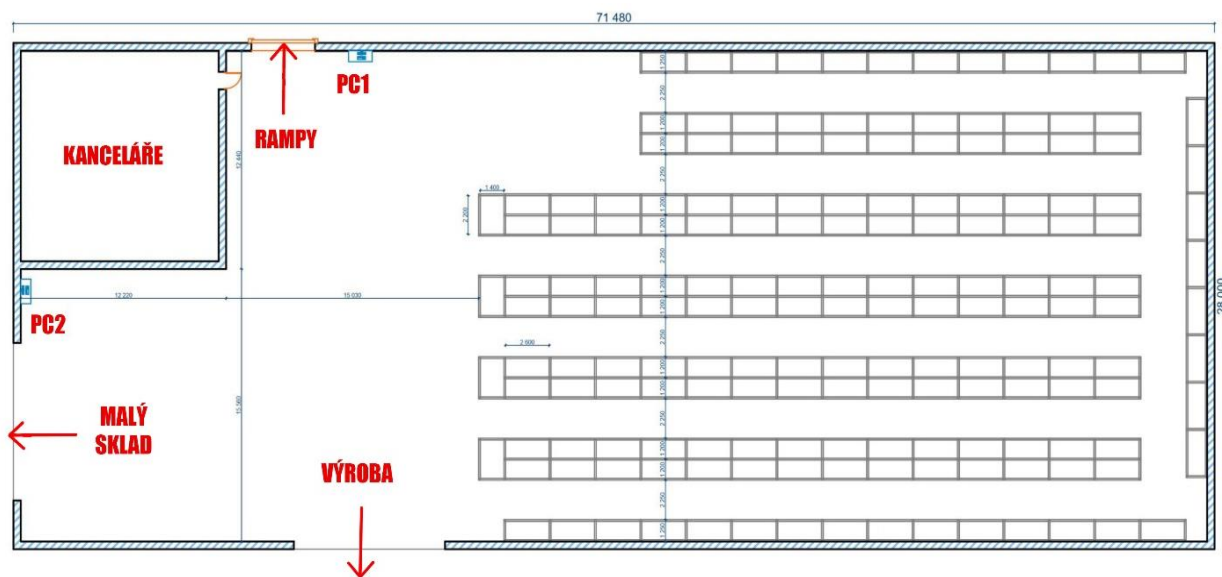
**Tabulka 3** Rozměry skladu

Rozměry skladu				
Šířka [m]	Délka [m]	Výška [m]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Kubatura [m <sup>3</sup> ]
28	70,6	8	1 976,8	17 791,2

Zdroj: podnik X, upraveno autorem



Ostatní plochy skladu jsou regálové a manipulační. Velký sklad je vybaven pevnými nepohyblivými regály. Tyto regály jsou umístěny vždy v řadách po dvou, zády k sobě, tak aby jedna z bočních stran regálu byla volně přístupná pro zakládání či vyskladnění palet pomocí elektrického zakladače. Těchto dvojregálů je celkem 5 a jsou od sebe odděleny uličkami. Mimo regály umístěné v prostoru je sklad vybaven také třemi regály, které jsou ukotvené ke zdi a umožňují přístup pouze z jedné strany (viz obrázek 7).



**Obrázek 7** Layout skladu (podnik X, upraveno autorem)

Každý regál v tomto skladu je vysoký 5 metrů a má 5 zakládacích úrovní. Jednotlivé úrovně jsou stejně vysoké, tudíž je výška jedné úrovně 1 metr. Hloubka buněk, tedy i regálů, je 1,2 m, přesně na rozměr EUR palety. Délka jedné buňky je 2,6 m (vnitřní rozměr). V jedné takovéto buňce jsou uloženy 3 EUR palety o rozměru 1 200 x 800 x 144 mm.

Čtyři nejdelší dvojregály jsou na jednom konci doplněny o buňky uzpůsobené pro nestandardní palety, které nelze skladovat na pozicích pro EUR palety. Tyto buňky mají šířku 2,2 metru a hloubku 1,4 metru. Vstup do buňky je vždy z delší strany.

Jednotlivé uličky mezi regály jsou při momentálním řešení skladu široké tak, aby měli zaměstnanci, zodpovědní za ukládání zboží do regálů, dostatek místa na koordinaci se zakladačem ve všech úrovních. Uličky mezi regály jsou stejně široké, jejich šířka je 2,25 m. Ve skladu je mezi regály celkem šest totožných uliček, které jsou doplněny o zadní uličku širokou 2,7 m.

**Tabulka 4** Dílčí rozměry skladu

Rozměry [m]								
Ulička			Regál			Buňka		
D	Š	V	D	H	V	D	H	V
-	2,25	-	Různá	1,2	5	2,6	1,2	1

Zdroj: podnik X, upraveno autorem

Sklad je vybaven 8 regály se 14 buňkami v každé úrovni, 2 regály s 11 buňkami v každé úrovni, a po jednom regálu s 15, 12 a 8 buňkami v jedné úrovni, délka regálu je tedy individuální (obrázek 7).

Pokud má jedna úroveň 14 buněk a v jedné buňce jsou 3 palety, v jedné úrovni regálu je tedy k dispozici 42 paletových míst. Pro jeden samostatný regál tedy připadá v pěti úrovních  $42 \times 5$  paletových míst, což činí 210 paletových míst. Ve skladu je několik různých řad regálů, to znamená, že každý má jinou paletovou kapacitu. Konstrukčně jsou regály totožné, rozdílná je jen jejich délka.

**Tabulka 5** Kapacita paletových míst

Kapacita (paletová místa)						
Typ regálu	Počet regálů	Počet úrovní	Počet buněk v úrovni	Počet palet v buňce	Paletová místa celkem	Paletová místa celkem ve skladu
A	8	5	14	3	1 680	2 535
B	2	5	11	3	330	
C	1	5	12	3	180	
D	1	5	15	3	225	
E	1	5	8	3	120	

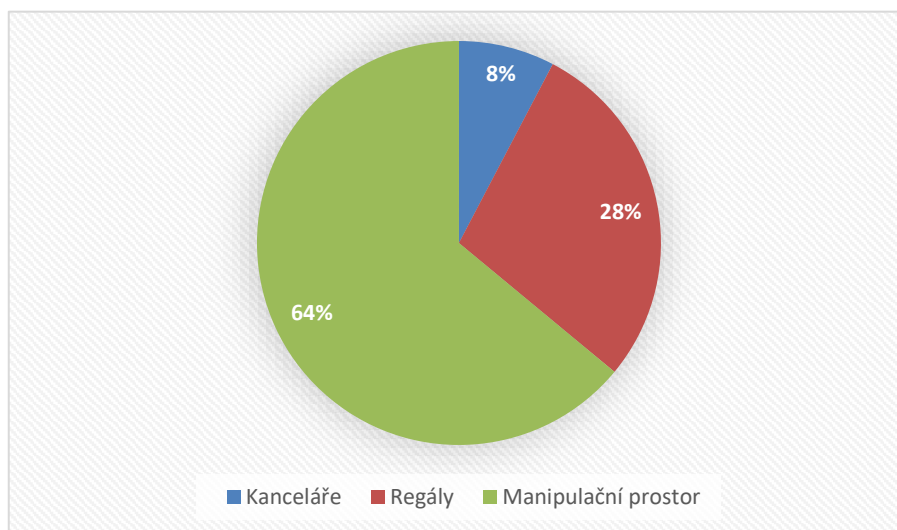
Zdroj: podnik X, upraveno autorem

Z tabulky 5 lze vidět, že je velký sklad vybaven regály o celkové kapacitě 2 535 paletových míst pro palety EUR. Vypočtená paletová místa jsou v tabulce rozřazena na dílčí sumy z různě dlouhých regálů. Krom těchto paletových míst, jak již bylo uvedeno, jsou ve skladu také buňky pro palety s nestandardním rozměrem. Celkem je ve velkém skladu 20 takových paletových míst.

Pomocí tabulky číslo 4 lze snadno vypočíst plochu, kterou zabírají ve skladu regály. Výpočet spočívá ve stanovení plochy buňky a vynásobení celkovým počtem buněk v jedné úrovni. Díky tomu zjistíme, že zastavěná plocha regály pro EUR palety činí  $547,56 \text{ m}^2$ . Výpočet je dále doplněn o buňky pro nestandardní palety, jejichž plocha činí  $12,32 \text{ m}^2$ . Celková zastavěná plocha regály je tedy  $559,88 \text{ m}^2$ .

Manipulační plocha skladu je dále vypočtena odečtením plochy administrativní místnosti a plochy regálů od celkové plochy skladu, což činí 1 264,92 m<sup>2</sup>. Do této manipulační plochy spadají všechny uličky mezi regály, manipulační koridor či prostor pro dočasné ukládání palet před jejich zaskladněním.

Na následujícím obrázku 8 lze vidět poměr zastavěné plochy regály, kanceláří a plochy manipulační. Podle obrázku je ve skladu až 2 třetiny manipulační plochy ku jedné třetině plochy zastavěné (regály a kanceláře).



**Obrázek 8** Poměr zastavěné a manipulační plochy (autor)

Krom administrativní místnosti a regálů se také ve skladu nachází dvě pracoviště s počítači vybavenými informačním systémem, který skladníci operativně využívají při tištění picking listů, vyskladňování či kontrole skladových pozic. Jedno pracoviště s počítačem je umístěno vedle průchodu k rampám, druhé pracoviště je umístěno u průjezdu k malému skladu (viz obrázek 7)

### 2.3.2 Značení regálů

Jelikož má velký sklad 2555 pozic, na kterých je uskladněno asi 1000 druhů materiálu v různém množství, je důležité, aby měl skladník online přehled nad aktuální kapacitou uskladněného materiálu. Musí být vždy jasné, jaký materiál se na konkrétní pozici nachází a v jakém počtu.

Vzhledem k takto velkému počtu pozic je nutné, aby byly jednotlivé buňky označeny jednotným stylem značení a skladník tak rychle při naskladnění či vyskladnění poznal, o jakou buňku se jedná. Značení musí být přímo ve skladu u jednotlivých pozic, a i v informačním systému podniku vždy stejné.



**Obrázek 9** Značení skladové pozice (autor)

Na obrázku 9 je znázorněn štítek skladové pozice, který je přilepený přímo na kovovém rámu regálu. Na první pozici (zde písmeno A) se nachází vždy údaj o skladu. Pokud je zde písmeno A, jedná se o velký sklad, pokud písmeno B, jedná se o sklad malý. Další písmeno (zde písmeno O) udává údaj o řadě regálu. Prvnímu regálu zleva je přiřazeno písmeno A, druhému B atd. Další dvě číslice (zde 40) určují patro regálu. Prvnímu patru je přiřazeno číslo 10, druhému 20 atd. Poslední dvojčíslí udává konkrétní číslo pozice v patře regálu. Poslední věcí na etiketě je čárový kód, který skladník používá pro zaskladnění a vyskladnění materiálu ze skladu.

Takovým štítkem musejí být označeny všechny buňky ve skladu, aby bylo možno načíst čárový kód při zaskladnění a vyskladnění. A protože má každý regál 5 pater, měl by skladník ztěženo přístup ke štítku, kdyby byl umístěn samostatně u každé pozice. Proto jsou všechny štítky buněk nad sebou umístěny vždy na kovovém rámu regálu první úrovně, tedy zhruba 1 metr vysoko (viz obrázek 10). Na obrázku 10 jsou vyobrazeny štítky všech pater (kromě 5. patra) pro pozice 2 ve velkém skladu v regálové řadě O. Štítky jsou vedle sebe umístěny chronologicky zleva doprava podle patra regálu a zároveň jsou barevně odlišeny, aby byly štítky přehledné. Pokud chce tedy skladník například vyskladnit materiál ze třetího patra, použije štítek AO3002 nalepený v prvním patře.



**Obrázek 10** Značení skladových pozic v jednotlivých patrech (autor)

### 2.3.3 Manipulační technika

Každý den se ve skladu uskuteční stovky pohybů zboží, a to jak při naskladnění, vyskladnění či přejímce. Aby byly všechny tyto pohyby co nejrychlejší, nejbezpečnější, nejpřesnější a nejjednodušší pro skladníka, využívá se manipulační zařízení.

Jak již bylo uvedeno, v podniku probíhá několik různých pohybů na různé vzdálenosti a do různých výšek. Proto je také potřeba několik různých typů manipulačních zařízení. Ve velkém skladu se využívají policové vozíky, vysokozdvížné vozíky a zakladače.

Pokud jde o policové vozíky, využívají se nejčastěji pro ruční manipulaci či manipulaci pomocí tahače, kdy je k jednomu tahači připojen jeden nebo více vozíků, které jsou odvezeny do výroby. Vozíky pro svou závislost na ruční manipulaci se ve velkém skladu využívají pouze pro vyskladňování materiálu z palet umístěných v prvním patře (první ukládací úroveň), odkud je pro člověka snadný ruční odběr. Skladník z palety přemístí materiál na policový vozík ručně.

Vysokozdvížné vozíky podnik využívá převážně pro vyprazdňování či plnění dopravních prostředků paletami. Ze silničního nákladního vozidla, které je přistaveno k rampě, je paleta manipulována na místo, kde jsou palety dočasně uloženy, než budou zařazeny do regálů. Podnik pro tyto operace využívá konkrétně elektrický vysokozdvížný vozík Jungheinrich 115. Tento vozík je tříkolový, kde v přední části jsou kola dvě a v zadní kolo jedno (jungheinrich.cz, 2016). Vozík je podle jungheinrich.cz poháněn zadním kolem, které je zároveň vodící, což umožňuje vysokou obratnost a rychlé manévrování uvnitř nákladního vozidla.

Vozík dokáže vyzvednout paletu až do výšky tří metrů a maximální hmotnost palety, kterou vozík zvládne vyzvednout se pohybuje kolem 1 500 kg. Tento vozík však není vhodný pro zakládání zboží do uliček z důvodu jejich šířky. Protože vozík nemá otočné vidlice, musí při zaskladnění či vyskladnění nabrat paletu přímo, a tak při šířce uliček 2,25 m a délce vozíku 2,935 m je jasné, že by se vozík do uličky nevešel. Pro vyprazdňování dopravních prostředků je však při své šířce 0,99 m velice užitečný (jungheinrich.cz, 2016).



**Obrázek 11** Elektrický vysokozdvížný vozík Jungheinrich 115 (jungheinrich.cz, 2016).

Poslední nedílnou součástí flotily manipulační techniky velkého skladu je regálový zakladač. Regálové zakladače jsou využívány pro nabírání palet s materiálem po příjemce a jejich následné uložení do buněk v regálu. Stejně tak jako pro naskladnění slouží i pro vyskladnění surovin ze skladu. Podnik pro tyto účely využívá konkrétně regálový zakladač Bendi B313. Tento zakladač je pro podnik výhodný z několika důvodů. Jelikož jsou regálové uličky konstruovány na šířku 2,25 m, což je pro obyčejné manipulační prostředky velmi málo prostoru pro zaskladnění či vyskladnění palet, musel podnik pořídit čtyřcestný zakladač s otočnou vidlicí, což Bendi B313 splňuje. Model B313 se dokáže pohybovat a pracovat v uličce široké dokonce jen 1,6 m. (bendi.co.uk, 2015).

Při zaskladnění či vyskladnění zakladač najede do uličky a při zdvihu vytočí vidlici do strany, tak aby mohl umístit paletu do správné buňky. S vidlicí lze otáčet na každou stranu až o 110°. Díky tomuto velkému vytočení má zařízení malý poloměr otáčení, díky kterému se obratně pohybuje v úzkých prostorech. Zakladač dokáže operovat s paletami o hmotnosti 1350 kg až do výšky 7,2 m (bendi.co.uk, 2015). Při výjezdu z regálové uličky využívá manipulační technika signalizační zařízení, které upozorňuje ostatní zaměstnance ve skladu. Krom signalizačního zařízení je zakladač také vybaven místem pro uložení skeneru skladníka, který tak snadno může skenovat čárové kódy buněk a materiálu.



**Obrázek 12** Elektrický čtyřcestný vysokozdvihový vozík Bendi B313 (bendi.co.uk, 2015)

#### **2.3.4 Naskladnění**

Podnik každý den vyrábí mnoho kusů výrobků, které jsou sestavovány z velkého množství materiálu. Aby se výroba nezastavila, musí být tohoto materiálu vždy ve skladu dostatek. To znamená, že při každodenní výrobě je potřeba, aby byly zásoby doplňovány pravidelně.

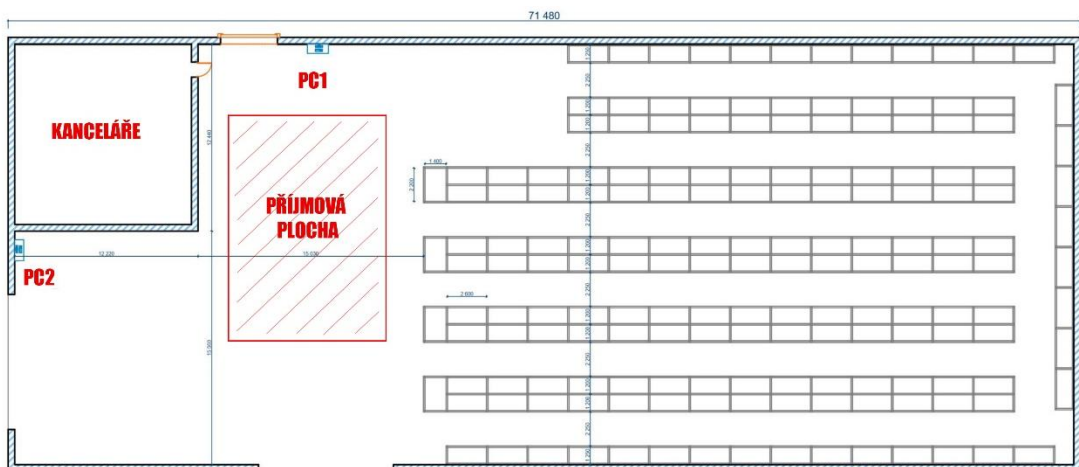
Každý výrobní proces začíná objednávkou materiálu od dodavatele, a protože podnik objednává zásoby od různých dodavatelů z různých zemí, například z Číny, musí provést

objednávku s dostatečnou časovou rezervou. Podnik objednává vždy v době, kdy se zásoba materiálu blíží pojistné zásobě.

S dodavatelem má podnik v den příjezdu nasmlouvané přesné hodiny, kdy má dodavatel přistavit dopravní prostředek k rampě pro vykládku. Aby každý skladník měl přehled o následujících pracovních povinnostech, tyto termíny příjezdů dopravních prostředků jsou vyobrazeny na obrazovce přímo ve skladu. Přimo na obrazovce je uvedeno, jaký materiál bude dovezen, od jakého dodavatele, kolik palet bude přivezeno, a hlavně v jaký čas bude vozidlo přistaveno k jaké rampě.

Na obrazovce se zobrazují dodávky, které jsou již vyřízeny a materiál je přijat, dále dodávky, které jsou zrovna přejímány, a u které rampy vozidlo stojí, aby bylo skladníkům jasné, na které dodávce mají pracovat, a zda již byla vyložena či se na ni stále pracuje. Dalším údajem na displeji je informace o dodávkách, které teprve mají přijet a také jaký je předpokládaný čas jejich příjezdu. Díky tomuto systému mají skladníci přehled o plněném denním plánu vykládky nákladních vozidel.

Poté, co je dopravní prostředek přistaven k rampě pro vykládku a na obrazovce proběhne údaj o přistavení, probíhá kvalitativní a kvantitativní přejímka materiálu. Po oficiální přejímce těchto zásob je nutno přemístit palety z vozidla na plochu pro dočasné uložení (viz vyšrafovaná plocha na obrázku 13). Palety jsou zde uloženy do doby, než je budou moci skladníci zařadit do regálů. Na tuto plochu je materiál manipulován pomocí elektrických vozíků Jungheinrich 115. Vozidla jsou s rampou spojena kontaktně, což znamená, že manipulační zařízení může vjet přímo do vozidla, zde nabrat paletu a odvézt ji do skladu k dalšímu zpracování.



Obrázek 13 Znárodnění příjmové plochy (podnik X, upraveno autorem)

Ve chvíli, kdy je paleta s materiálem uložena na příjmové ploše, spočívá další zpracování v označení tohoto materiálu. Každý materiál má v informačním systému svůj konkrétní kód, podle kterého se materiál vyhledává, zjišťuje se jeho počet nebo díky němuž se mohou zásoby identifikovat. Proto je důležité pečlivě označit každou paletu či bednu, která bude zaskladněna do regálu. Pro každou paletu materiálu je tedy vytisknuta karta, která je přilepena na viditelné místo na paletě. Viditelné místo znamená takové místo, které bude přístupné pro skladníka z uličky, když bude materiál uložen v regálu.

N° Ident :	<b>3152717</b>	Whs :	<b>MU</b>
N° Part :	<b>050 – 0310 – 01</b>	 <small>*U1704385/001*</small>	
Description :	 <small>*3152717*</small>	<b>RMA</b>	Rev : <b>002</b>
Quantity :	 <small>*16*</small>	<b>16 PC</b>	
Weight :	<b>208 KG</b>	<b>21/12/16</b>	
Location :	<b>VMI</b>		

**Obrázek 14** Skladová karta (autor)

Skладová karta (obrázek 14) je tištěna pomocí informačního systému, který má v databázi kódy materiálů (Ident). Skladník, který tiskne tuto kartu, navolí při tisku ještě dodatečné informace, které slouží pro další orientaci. Na kartu doplní počet kusů v manipulační jednotce (Quantity) a váhu manipulační jednotky s materiálem (Weight), díky které skladník usoudí, do které úrovně regálu má paletu zařadit, aby nebyl regál přetížen.

Další důležitou věcí na kartě je identifikační čárový kód (pod „050-0310-01“), díky kterému

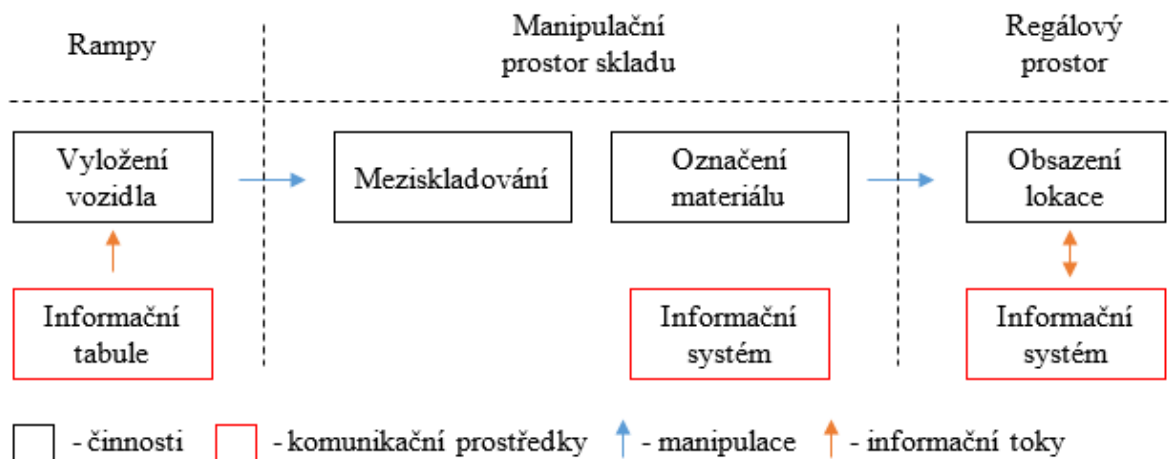
je možno spárovat materiál s pozicí v regálu a díky které je možno materiál vyskladnit.

Když je manipulační jednotka detailně označena, může být zařazena do regálu. Do regálu palety naskladňuje skladník pomocí manipulačního zařízení Bendi B313. Paletu nabere na ploše, kde byly dosud uloženy vždy vidlicemi proti straně, kde je materiál označen, aby byla karta vidět z uličky.



Skladník paletu manipuluje do regálu podle druhu materiálu. Identifikace toho, do jaké regálové zóny se materiál základní slouží pracovníkovi údaj na skladové kartě, kde je uvedeno buď M, nebo MU. Dále v zóně M nebo MU skladník obsadí libovolnou volnou pozici.

Po příjezdu ke konkrétní buňce komunikuje skladník pomocí skeneru s informačním systémem, aby v něm spojil konkrétní kód materiálu s konkrétní lokací. Skladník tedy ve skeneru navolí základní menu a v něm vybere volbu 201 (naskladnění) a skener jej vyzve k zadání kódu materiálu, a to buď ručně či oskenováním čárového kódu na skladové kartě. Po úspěšném zadání skener vyzve skladníka k zadání kódu lokace, na které bude materiál uložen. Lokace může být znovu zadána ručně či oskenováním čárového kódu lokace. Poté je tzv. ident spojen s lokací a může být zde pomocí informačního systému vyhledán. V informačním systému je tedy znám údaj o konkrétní pozici, na které se materiál nachází a počet kusů nacházejících se na lokaci.



**Obrázek 15** Schéma postupu naskladnění materiálu (autor)

Ze schématu na obrázku 15 vyplývá, že pro plnění všech činností jsou potřeba přesné informace, díky kterým jsou procesy zjednodušovány. Jde především o informační tabuli příjezdů dodavatelů, která funguje online a o vnitropodnikový informační systém, který také zprostředkovává informace online. Snahou je tedy zásobovat pracovníky při plnění činností informacemi online přímo od zdroje, nikoli zprostředkovaně, informace jsou potom neaktuální.

### 2.3.5 Vyskladnění

Jakmile jsou zásoby uloženy v regálech, jsou kdykoliv k dispozici pro výrobu. Výroba je tímto materiálem zásobována vždy ve správný čas ve správném množství, což vyžaduje velkou organizaci. Aby skladníci věděli, který materiál, kam a v jakém množství manipulovat,

musejí znovu komunikovat s informačním systémem, který je zásobuje dostatečnými informacemi.

Aby však mohl informační systém AS 400 zprostředkovávat informace o potřebném materiálu na lince, musí být nejdříve stanoven plán výroby. Výrobky podniku X se vyrábí převážně na objednávku. Díky tomu je možno snadno naplánovat kolik jakých výrobků bude vyráběno a jaký materiál na jejich výrobu bude potřeba. Tuto informaci zná podnik minimálně několik dní dopředu a zprostředkovává ji skladníkům prostřednictvím informačního systému.

Protože je každý výrobek specifický, je nutné znát přesný soupis konkrétního materiálu, ze kterého se výrobek skládá. U každého druhu výrobku je v informačním systému uvedeno, jaký materiál je pro jeho sestavení potřeba. Pokud je tedy znám výrobní plán, informační systém jej dokáže pracovníkům skladu interpretovat tak, že vypíše seznam materiálu a počet kusů, které jsou potřeba pro danou výrobu.

PICK# Z180428954 Kód picking listu PICKING LIST ZX PAGE 1 20/3/17 Čas vytištění  
13:38:13

Vyráběný díl 005 COVER Kód materiálu Popis materiálu Potřebný počet materiálu Pozice, na které je materiál uložen

MANORD	MODEL	IDENT	DESCRIPTION	QTY	LOCATION	LOCATION	LOCATION	LOCATION	LOCATION
M842330	ZXLE - 0284E - TEU - 302	8542319	ZX1 - 06KP - U - ZX106KPU - TEU - 687	1	AL1005 - 7 PC	AK4040 - 23 PC	AM2039 - 23 PC		
M842310	ZXLE - 0418E - TEU - 303	8458975	-- ZX154KPU - TEU - 557	1	AL1018 - 14 PC				
M842320	ZXSE - 0284E - TEU - 304	4897854	569 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	2	AL1013 - 7 PC	AL3019 - 16 PC	AM3035 - 16 PC	AM3020 - 16 PC	AM3024 - 16 PC
M836360	ZXSE - 0884E - TEU - 304	5154895	559 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	1	AL1004 - 13 PC	AK5022 - 16 PC	AM4018 - 16 PC	AM5036 - 16 PC	AM4031 - 16 PC
M836410	ZXPE - 0241E - TEU - 428	8456785	560 - 0445 - 02 - ZS22KPU - TEU - 227	1	AL1012 - 5 PC	AM2042 - 12 PC			
TOTAL				5	Celkový počet kusů vyskladňovaného materiálu				

Číslo objednávky

**Obrázek 16** Vzor vychystávacího listu (podnik X, upraveno autorem)

Před koncem každé směny, kdy už je zajisté znám plán výroby pro další den, vedoucí pracovník skladu vytiskne pro každého pracovníka takzvaný vychystávací list (dále PL z anglického picking list). Picking list je soupis materiálu, který je potřeba další den vyskladnit do výroby. Každý skladník má picking list rozdílný, aby byla práce rozdělena.

Picking list (PL), který je vidět na obrázku 16, slouží jako seznam, podle kterého se skladník řídí při vyskladňování. V první řadě je na PL číselný a čárový kód, díky kterému se dá konkrétní seznam dohledat znovu v informačním systému. V prvním sloupci je údaj o MANORD (manufacturing order), tedy údaj o konkrétní objednávce, pro kterou jsou výrobky vyráběny.

Další důležitou kolonkou je IDENT, což je konkrétní kód materiálu, který je potřeba vyskladnit. Tento ident je doplněn v dalším sloupci o popis. Ve sloupci QTY (množství,

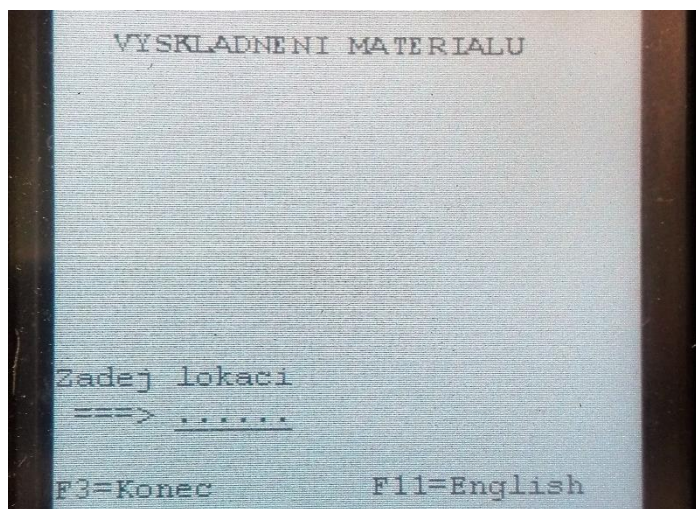
od slova quantity) je uveden údaj o potřebném počtu kusů určitého materiálu. Pod tímto sloupcem je údaj o celkovém počtu vyskladňovaných kusů. Ve sloupcích LOCATION (lokace) je potom informace o počtu dostupných kusů konkrétních zásob. V kolonce je uveden konkrétní kód pozice, na které je materiál k nalezení a vedle kódu pozice se nachází informace o počtu dostupných kusů na této pozici. V PL je uvedeno až pět pozic, na kterých se materiál nachází. To znamená, že v případě nedostatku materiálu na jedné pozici, může pokračovat skladník ve výběru z jiné pozice.

Důležité je uvést, že tento dokument dodržuje FIFO. To znamená, že sloupce LOCATION jsou seřazeny zleva doprava od nejstaršího materiálu po ten nejnovější. Tento systém by měl být skladníky bezpodmínečně dodržován.

Nyní skladník díky PL ví přesně, který materiál má na jaké pozici vyskladnit, a na které pracoviště ve výrobě jej odvézt. Pro vyskladnění použije skladník stejně jako pro naskladnění manipulační zařízení Bendi B313. Pracovník si najde na PL ident, který chce vyskladnit a podle první možné lokace v dokumentu (podle FIFO) by měl směřovat k buňce. Po příjezdu k buňce může skladník vyskladnit materiál.

Vyskladnění materiálu probíhá bez přímé vazby na picking list, ten slouží pouze jako informace pro skladníka. Skladník se picking listem musí při vyskladnění řídit. PL jej však společně se s informačním systémem nehlídá, zda udělal chybu. Pokud se skladník splete a vyskladní materiál ve vedlejší buňce, picking list mu v tom nezabrání, protože nepodává informace online, jen informuje, kde se materiál nachází.

Pokud však skladník našel správnou pozici dle dokumentu, provádí vyskladnění. Vyskladnění provádí pomocí skeneru, který je online spojen s informačním systémem. Na skeneru zadá menu a v něm vybere volbu 210 – vyskladnění.

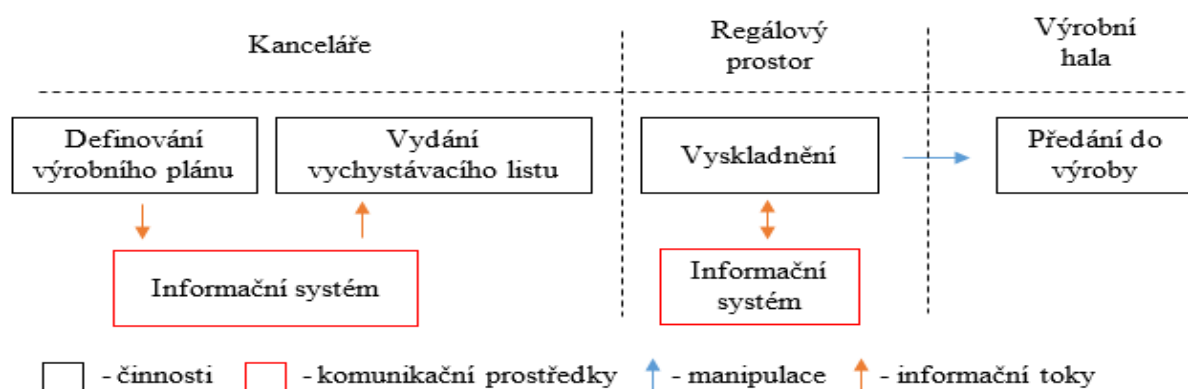


**Obrázek 17** Náhled skeneru při vyskladnění (autor)

Po zadání volby se objeví dotaz pro zadání lokace (viz obrázek 17). Zadání lokace může pracovník provést ručně nebo naskenováním čárového kódu pozice (viz obrázek 9). Po úspěšném vyplnění, skener vyzve skladníka o zadání kódu materiálu. Tento kód je uveden na skladové kartě, která je připevněna na manipulační jednotce. Je nutné zadat oba kódy (lokaci a kód materiálu) z důvodu kontroly při vyskladnění. Kontrola se provádí z toho důvodu, aby skladník nevyskladnil materiál z jiné pozice, než zadal do systému.

Po odebrání materiálu z lokace musí skladník potvrdit ještě počet kusů, které vybral. Do skeneru ale zadává údaj o počtu, který v buňce zůstal, aby bylo jasné, kolik kusů je ještě na lokaci k dispozici. Pokud vybere lokaci celou, uvede do skeneru, že je v buňce materiál kompletně vybrán, tudíž je buňka volná pro další zásoby. Díky tomuto probíhá online komunikace s informačním systémem.

Vyskladněný materiál je dále skladníkem přeložen na manipulační zařízení operující ve výrobních prostorech. Manipulačním zařízením je nejčastěji tahač se zavěšenými vozíky. Krom manipulačního zařízení může být využit také podvěsný dopravník. Na chvíli, než je materiál přeložen na další manipulační zařízení, může být uložen na plochu určenou pro meziskladování.



**Obrázek 18** Schéma postupu vyskladnění materiálu (autor)

V průběhu procesu vyskladnění se však vyskytuje několik komplikací a chyb, které jsou způsobeny nedodržováním stanovených postupů, nefunkčností postupů či nedostatkem informací pro skladníka.

První komplikace při vychystávání je skryta v samotných vychystávacích listech. Protože jsou tyto listy tištěny den předem a pro všechny zaměstnance najednou, stává se, že jeden druh materiálu má na svém vychystávacím listu více skladníků. Stává se to, protože se několik výrobků skládá ze stejných druhů materiálů. Děje se tedy často, že dva skladníci mají vyskladnit stejný materiál a na picking listu mají uvedeny i stejné lokace, na kterých

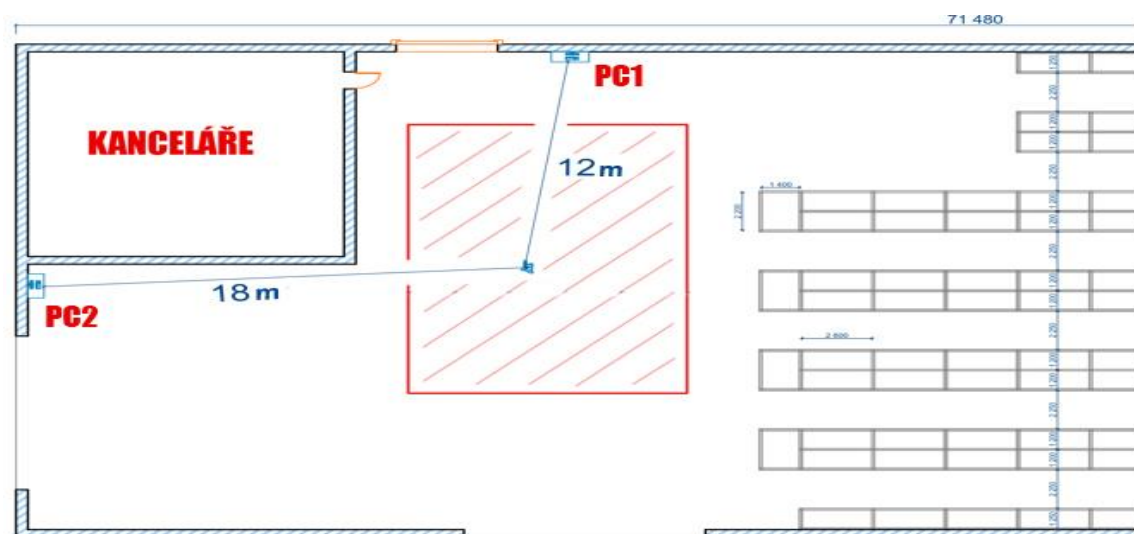
materiál najdou. Skladník, který jde materiál vyskladnit jako první, odebere z buňky, kterou mu předepíše PL, potřebný počet materiálu. Může se stát, že odebere materiál všechen a buňku uvolní. Druhý skladník, který potřebuje vyskladnit ten stejný materiál, vidí na svém vychystávacím listu totožnou pozici jako skladník první. Pokud se však pokusí materiál vyskladnit a přijede k lokaci, zjistí, že je již vybraná a musí pokračovat na další lokaci v pořadí. Nicméně i u další lokace v pořadí se může vyskytnout totožný problém.

Tento problém nastává z důvodu hromadného tištění vychystávacích listů a z důvodu nedostatečné komunikace informačního systému spolu se skladníkem. Systém by měl nejlépe se skladníkem komunikovat online, aby byla nejstarší pozice pro vychystávání vždy aktuální.

Aby tedy skladník nemusel chodit mezi jednotlivými pozicemi „naslepo“ a podle vychystávacího listu zkoušet další a další lokace, využívá pro vyhledávání pozice s materiálem počítače, které jsou mu ve skladu k dispozici. Díky počítači má pracovník online spojení s informačním systémem, který dokáže oproti vychystávacímu listu zobrazit vždy aktuální kapacity.

Způsob komunikace s PC spočívá ve vyhledávání konkrétního materiálu v informačním systému. Výchozím oknem na počítačích je vždy vyhledávací manu, díky čemuž může skladník rovnou vyhledávat bez jakéhokoli spouštění programu. Do kolonky IDENT zadá pracovník číslo materiálu z picking listu a zásobu vyhledá. Systém skladníkovi vyhledá veškeré zásoby tohoto materiálu, a to jak ve velkém skladě, tak i ve skladech externích.

Díky těmto počítačům, které jsou ve skladu 2, skladník se systémem najednou komunikuje online, nicméně je tímto z důvodu docházkové doby a doby vyhledávání zdržen na určitý čas od práce.



**Obrázek 19** Vyznačení docházkové vzdálenosti k počítači (podnik X, upraveno autorem)

Nejfrekventovanější místo skladu je meziskladová plocha, na kterou skladníci ukládají vyskladněný materiál, než bude odvezen do výroby. Po vyskladnění jednoho druhu materiálu jde skladník zkontrolovat pozici pro další materiál k počítači. Ze středu meziskladové plochy je vzdálenost k počítači 1 (PC1) 12 m a k počítači 2 (PC2) 18 m. Využívanějším počítačem pro vyhledávání je ten bližší, tedy PC1. Z důvodu obsazenosti počítače 1 se však využívá i počítač druhý. Z pozorování vyplynulo, že počítače jsou využívány v poměru 2:1 ve prospěch PC1.

**Tabulka 6** Počet vychystávacích akcí za jednotlivé měsíce

Rok	Měsíc	Počet vychystávacích akcí celkem	Velký sklad	Nedodržení FIFO ve velkém skladu	Malý sklad	Nedodržení FIFO v malém skladu
2015	Prosinec	2202	550	377	1652	0
2016	Leden	5032	1359	707	3673	0
2016	Únor	4905	1275	702	3630	0
2016	Březen	4704	1223	731	3481	0
2016	Duben	5276	1266	870	4010	0
2016	Květen	4245	1062	716	3183	0
2016	Červen	4605	1289	679	3316	0
2016	Červenec	3667	880	530	2787	0
2016	Srpen	4026	1007	611	3019	0
2016	Září	3192	830	443	2362	0
2016	Říjen	3789	871	627	2918	0
2016	Listopad	4067	1098	574	2969	0
2016	Prosinec	2603	651	444	1952	0
2017	Leden	4789	1197	812	3592	0
2017	Únor	4410	1147	742	3263	0
2017	Březen	4629	1111	865	3518	0
Průměr		4133,81	1051	651,88	3082,81	0

Zdroj: podnik X

V tabulce 6 jsou data vychystávacích akcí od konce roku 2015 do března roku 2017. V tabulce jsou vyčísleny celkové vychystávací akce za měsíc, vychystávací akce velkého skladu a malého skladu. Velkému skladu přísluší zhruba 25 % z celkových akcí. Drobný materiál z malého skladu je do výroby dodáván častěji.

Z tabulky 6 tedy plyne, že každý měsíc je ve velkém skladu vykonáváno zhruba 1051 vyskladnění. Při jednom vyskladnění může být odebráno několik kusů materiálu. Za předpokladu, že skladník kontroluje, zda je příslušný materiál na pozici při každém

vyskladnění, jedná se tedy celkem o 1051 kontrol. Z pozorování vyplývá, že při každém hledání stráví skladník u počítače průměrně 30 sekund. Celkový čas strávený vyhledáváním správné lokace v informačním systému je vyjádřen následujícím výpočtem.

$$T_k = t_k \cdot n \text{ [h]} \quad (1)$$

$$T_k = 0,00833 \cdot 1051$$

$$T_k = 8,76 \text{ h}$$

kde:

$T_k$  ... celkový čas strávený kontrolou u PC [h]  
 $t_k$  ... průměrný čas strávený jednou kontrolou [h]  
 $n$  ... počet kontrol [-]

Podle výpočtu stráví pracovníci celkově za měsíc na kontrole skladových lokací pomocí informačního systému až 8,76 hodin. Tento čas však ještě není celkový čas vyplývající z této chyby systému. K času  $T_k$  musí být dále připočtena docházková doba. Jak již bylo uvedeno bližší počítač je využíván oproti vzdálenějšímu více v poměru 2:1, to znamená, že při výpočtu mu bude přiřazeno 701 kontrol, kdežto vzdálenějšímu 350. Docházková doba pro počítač 1 i 2 je vypočtena v následujícím výpočtu. Rychlost skladníka byla pro výpočet stanovena na 4 km/h.

$$T_{d1} = [(s_{d1} \div v) \cdot n_{d1}] \cdot 2 \text{ [h]} \quad (2)$$

$$T_{d1} = [(0,012 \cdot 4) \cdot 701] \cdot 2$$

$$T_{d1} = 4,206 \text{ h}$$

$$T_{d2} = [(s_{d2} \div v) \cdot n_{d2}] \cdot 2 \text{ [h]} \quad (3)$$

$$T_{d2} = [(0,018 \div 4) \cdot 350] \cdot 2$$

$$T_{d2} = 3,15 \text{ h}$$

kde:

$T_{d1}$  ... celková docházková doba k PC1 [h]  
 $s_{d1}$  ... vzdálenost k PC1 [km]  
 $n_{d1}$  ... počet kontrol na PC1 [-]  
 $v$  ... rychlost chůze skladníka [km/h]  
 $T_{d2}$  ... celková docházková doba k PC1 [h]  
 $s_{d2}$  ... vzdálenost k PC1 [km]  
 $n_{d2}$  ... počet kontrol na PC1 [-]

Ze vztahu 2 vyplývá, že chůzí k počítači 1 stráví skladníci 4,2 h a k počítači 2 3,15 h (vzorec 3). Do výpočtu byla zahrnuta také cesta zpět, z toho důvodu, že se skladník musí vrátit ke svému manipulačnímu zařízení. Nyní musejí být všechny dosud vypočtené veličiny sečteny, aby se dosáhlo celkového času věnovaného kontrole.

$$T = T_k + T_{d1} + T_{d2} \text{ [h]} \quad (4)$$

$$T = 8,76 + 4,206 + 3,15$$

$$T = 16,116 \text{ h}$$

kde:

$T$  ... celkový čas věnovaný kontrole [h]

Celkový čas věnovaný kontrole za měsíc je tedy 16 h a 7 min. Tento čas je tvořen z důvodu nefunkčnosti stávajícího systému vychystávacích listů, které nyní slouží pouze jako informace o tom, který materiál je nutno vyskladnit a v jakém množství, nicméně nedokáže spolehlivě a v reálném čase interpretovat informaci o umístění materiálu v konkrétní lokaci.

## 2.4 Dodržování FIFO

Využíváním informačního systému ke kontrole má však velkou nevýhodu. Pokud skladníci vyhledávají určitý ident, systém jej vyhledá od nejpozději naskladněného po nejdříve naskladněný. Tedy přesně naopak než na vychystávacím listu.

Program při vyhledávání tedy nedodrжуje FIFO. Existuje však jednoduchá úprava vyhledávání, která zajistí, aby program vyhledával od nejstaršího po nejnovější materiál. Úpravu však skladník musí provést při každém jednotlivém vyhledávání, protože při novém vyhledávání se program vrátí do základního nastavení. Úprava spočívá v přeměnění řazení na řazení podle FIFO. Každá tato úprava, podle pozorování, zabere skladníkovi 3 s. Při počtu 1051 kontrol by tato úprava zabrala téměř 53 min za měsíc. Pokud by skladníci toto přenastavení prováděli, čas by byl započítán do výpočtu číslo 4. Protože však skladníci nepřikládají dodržování FIFO velkou důležitost, přenastavením se nezabývají. Kdyby však FIFO dodržovali, přineslo by to velkou časovou úsporu i jim samotným při práci.

Skladníci jsou ti, kteří v konečném důsledku nejvíce ovlivňují dodržování vybírání materiálu od nejstaršího. Krom toho, že nevyužívají možnost změny nastavení, záměrně si vybírají lokace s materiálem, které jim ulehčí práci při vybírání, aniž by bylo dodrženo FIFO. Problém je vysvětlen obrázkem 20.





005 COVER

MANORD	MODEL	IDENT	DESCRIPTION	QTY	LOCATION	LOCATION	LOCATION	LOCATION	LOCATION
M842330	ZXLE - 0284E - TEU - 302	8542319	ZX1 - 06KP - U - ZXI06KPU - TEU - 687	5	AL1005 - 2 PC	AK4040 - 23 PC	AM2039 - 23 PC		
M842310	ZXLE - 0418E - TEU - 303	8458975	-- ZXI54KPU - TEU - 557	1	AL1018 - 14 PC				
M842320	ZXSE - 0284E - TEU - 304	4897854	569 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	2	AL1013 - 7 PC	AL3019 - 16 PC	AM3035 - 16 PC	AM3020 - 16 PC	AM3024 - 16 PC
M836360	ZXSE - 0884E - TEU - 304	5154895	559 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	1	AL1004 - 13 PC	AK5022 - 16 PC	AM4018 - 16 PC	AM5036 - 16 PC	AM4031 - 16 PC
M836410	ZXPE - 0241E - TEU - 428	8456785	560 - 0445 - 02 - ZS22KPU - TEU - 227	1	AL1012 - 5 PC	AM2042 - 12 PC			

TOTAL 10

## Obrázek 20 Vzor vychystávacího listu pro popsání chyby (podnik X, upraveno autorem)

Pro výrobu je potřeba zajistit vždy různý počet materiálu z důvodu jiného výrobního plánu. Na obrázku 20 je třeba v prvním řádku (ident 8542319) vyskladnit 5 kusů. Na nejstarší pozici, tedy na AL1005, jsou však k vyskladnění pouze 2 kusy. Skladník by měl tedy postupovat tak, že vyskladní 2 kusy na jmenované pozici a poté doplní z následující pozice (AK4040) zbývající 3 kusy, aby bylo dodrženo FIFO. Nicméně skladník, aby si ulehčil práci, vyskladňuje materiál až ze druhé pozice, kde má k dispozici 23 kusů. V tomto případě vybírá skladník druhou nejstarší pozici, při kontrole u počítače, si však znovu vybírá na základě potřebných počtu kusů a postupně ze všech pozic materiál ubírá, kdežto pozice s nehodícím se počtem materiálu přehlíží.

Dodržování FIFO však pro podnik i samotné zaměstnance přináší mnoho výhod, a naopak nedodržování může přivodit podniku zvýšené náklady a zaměstnancům více zbytečné práce navíc. Prvním závažným problémem je expirace materiálu. Podnik používá až 3 500 různých druhů materiálu, jejichž expirace je vždy jiná, proto se musí zásoby ve skladu co nejvíce obracet, aby byly do výroby dodány jen kvalitní kusy.

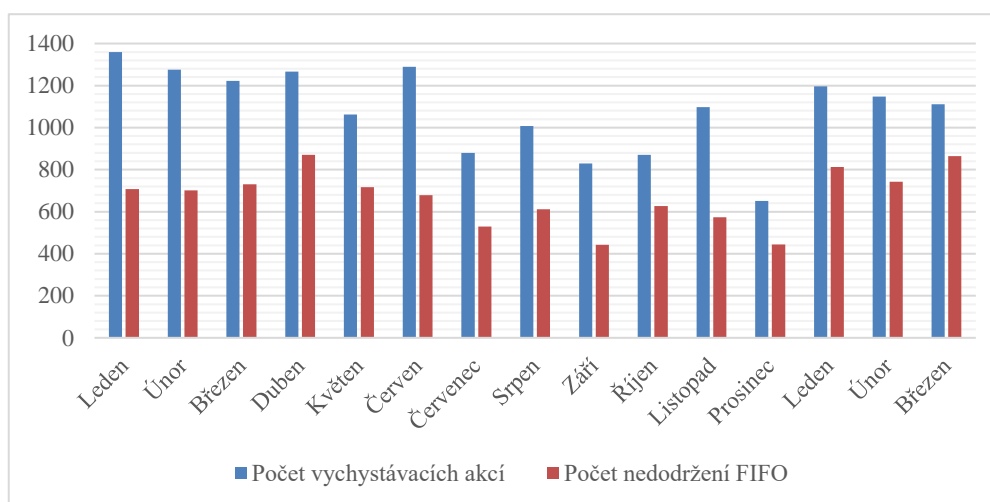
Mimo to, že má materiál určitou dobu trvanlivosti, prostředí ve skladu mu škodí. Prach a vlhkost, která se v hale vyskytuje může zásoby nevratně poškodit ještě před uplynutím záruční doby, což může podniku přinést velké náklady. Kromě toho by se mohlo stát, že by nebylo možné zásobovat výrobu z důvodu nedostatku kvalitního materiálu.

Další velkou nevýhodou je postupné naplňování skladové kapacity paletami s minimálním počtem materiálu. Stává se tak, když skladníci vyskladňují pouze hodící se počet materiálu a řada pozic je tedy obsazena jen jedním či dvěma kusy. Po skladu může být například uloženo 20 kusů stejného materiálu na 10 různých pozicích. Pokud by se dodržovalo FIFO, pozice může být obsazena pouze 1. Při příjmu nového materiálu se nakonec může stát, že pro něj není ve skladu místo.

S tím souvisí i možná úspora práce skladníků. Vyskladňování jen z buněk obsahujících potřebný počet materiálu může být usnadnění práce pouze ze začátku. Nakonec, kdy je materiál po pozicích rozdělen například po 1 kuse a hodící se lokace už neexistuje. Musí skladník pro 5 kusů materiálu udělat 5 cest k pěti různým lokacím. Pokud by bylo dodrženo FIFO, vždy bude skladník dělat maximálně cesty 2. FIFO tedy slouží k minimalizaci otevřených pozic.

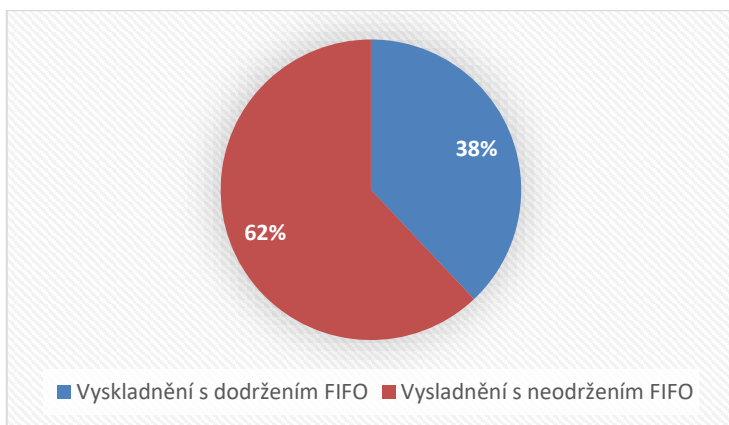
Jak již bylo uvedeno v malém skladu je materiál vyskladňován od nejstaršího po nejnovější. Ve velkém skladu je však vyskladňovaných pozic podle FIFO velmi málo, a to z důvodu již popsaných problémů.

Data (tabulka 6 na 38. straně) o vyskladňování od nejstaršího materiálu se v podniku sledují od prosince roku 2015 a od té doby nenastal v dodržování FIFO žádný progres. Každý měsíc je chybně provedeno až přes polovinu vychystávacích akcí. V následujícím obrázku 21 je znázorněn počet vychystávacích akcí v jednotlivých měsících roku 2016 a části roku 2017 ve velkém skladu. V obrázku je vidět, kolik z těchto exitů (vychystání nebylo provedeno podle FIFO).



**Obrázek 21** Srovnání celkového počtu vyskladnění s počtem nedodržení FIFO ve velkém skladu (autor)

Od začátku sledování podnik monitoruje průměrně 4 134 vychystávacích akcí za měsíc dohromady ve velkém i malém skladu. Oproti tomu počet chybných vyskladnění je 652. K celkovému počtu je to „pouze“ 15,77 %, nicméně jak již bylo uvedeno, problém s vyskladněním podle FIFO se děje pouze ve velkém skladu, tudíž musejí být chybné exity měřeny s exity ve velkém skladu. Zde se provede celkem 1051 vyskladnění, počet chyb zůstává stejný. V následujícím obrázku 22 lze vidět poměr správně a chybně provedených vyskladnění. Je vidět, že pouze 1 třetina vyskladnění je provedena správným způsobem.



**Obrázek 22** Poměr dodržení a nedodržení FIFO při vyskladnění (autor)

## 2.5 Souhrn analytické části

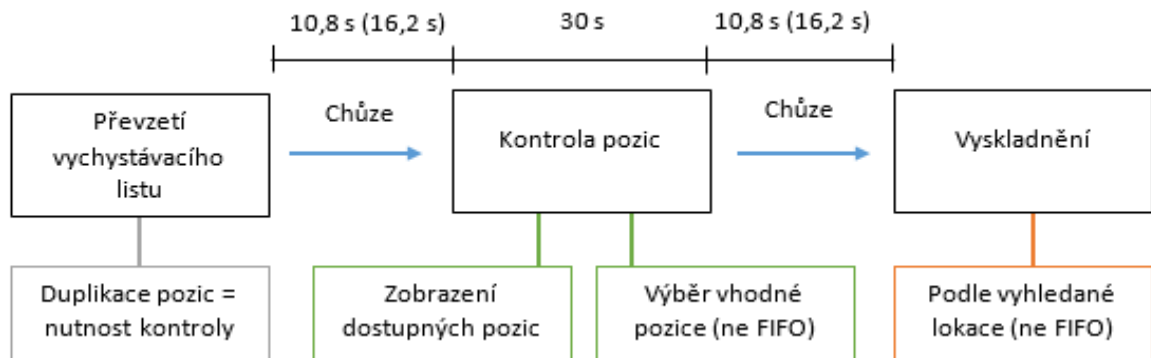
V analytické části byl popsán převážně velký sklad, jeho vybavení, značení či manipulační technika. Popsány byly také postupy, které jsou zavedeny při naskladnění a vyskladnění materiálu. Při popisu těchto postupů bylo odhaleno několik nedostatků, které zapříčiňují zvyšování časů všech dílčích postupů ve skladu a také způsobují snížení kvality odvedené práce.

Nevýhoda současně zavedeného systému je ta, že nekomunikuje ve všech situacích s pracovníkem v reálném čase, takže si skladník musí informace sesbírat dodatečně z informačního systému, čímž ztrácí čas a přesnost. Celkový čas strávený tímto dodatečným kontrolováním činí až 16 h a 7 min za měsíc (někdy více, někdy méně) všemi skladníky dohromady. Tento čas by mohl být využit pro jinou práci.

Protože si pozice vyhledané u počítače vypisují pracovníci na papír, mohou se při přepisu snadno splést a vyskladnit tak materiál z úplně jiné buňky. Nevýhodou je tedy nemožnost zajištění zpětné vazby, kdy program neupozorní skladníka, že vyskladňuje z nesprávné lokace nesprávný materiál. Problémem je mimo jiné i samotný systém, který automaticky vyhledává materiál od nejnovějšího, což skladníkům při dodržování FIFO moc nepomáhá. Dalším problémem jsou samotní zaměstnanci, kteří zásady FIFO nedodržují. Bez kvalitně poučených zaměstnanců, ochotných plnit cíle podniku, je plnění těchto požadavků nemožné.

Ve stručnosti, skladník po převzetí vychystávacího listu ví, že se lokace na jeho PL mohou shodovat s jinými skladníky, kteří již mohli pozici vyprázdnit. Proto je nutné kontrolovat lokace v informačním systému, který zaručuje podporu v reálném čase. Skladník s informačním systémem komunikuje prostřednictvím počítače, ke kterému musí přes sklad přijít (k bližšímu počítači jde 10,8 s, ke vzdálenějšímu 16,2 s). V systému si vybere ze všech

lokací pozici, která mu nejvíce vyhovuje (podle počtu potřebných kusů, nikoli podle FIFO), poté se vrací ke svému manipulačnímu zařízení, kterým materiál vychystá. Vyskladní vždy jen materiál z buňky, kterou si poznamenal, tudíž musí dbát na přesnost přepisu, aby náhodou nevybral materiál z vedlejší buňky, informační systém skladníka nekontroluje. Nakonec celý proces vyskladnění funguje následovně (obrázek 23).



**Obrázek 23** Současný postup skladníka při vyskladnění (autor)

### **3 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ŘÍZENÍ A ORGANIZACE SKLADU A JEJICH VYHODNOCENÍ**

Obsahem třetí kapitoly obsahuje rozpracované jednotlivé návrhy na řešení dílčích i celkových problémů, které byly zjištěny při popisu současných metod a postupů.

Zásadní problém systému je, že nefunguje v reálném čase a díky tomu nemají zaměstnanci aktuální informace důležité pro kvalitní provádění jednotlivých postupů při vyskladnění. Kvůli tomu musejí skladníci zjišťovat aktuální informace dodatečně, a to jim ubírá čas.

Každý problém popsáný v analytické části by mohl být vyřešen jinými dílčími způsoby, které jsou různě složité na organizaci, systémovou úpravu a náklady. V této kapitole je tedy navrženo několik způsobů řešení problémů od nejjednoduššího po organizačně a technicky nejsložitější. Následně jsou tyto návrhy mezi sebou porovnávány a jsou vyhodnoceny kladné i záporné dopady, které tato řešení měla na proces.

Jednodušší varianty spočívají v poučení zaměstnanců, složitější se věnují úpravě programu, přes který zaměstnanci materiál vyhledávají a nejsložitější varianty se týkají zavedení online systému.

#### **3.1 Poučení zaměstnanců**

Nejdůležitějším prvkem každého podniku jsou vždy samotní zaměstnanci. Díky nim podnik může vykonávat všechny dílčí procesy při skladování, výrobě či expedici. Zaměstnanci jsou především ti, kteří ovlivňují, zda bude proces vykonán dobře či špatně.

Nezbytní jsou tedy kvalitní zaměstnanci, kteří dokáží svou práci vykonávat na 100 % a dokáží kvalitně plnit požadavky svého vedoucího. Důležitý je i kvalitní školitel, který své požadavky dokáže zaměstnancům jasně a účelně interpretovat.

Jak bylo popsáno v analytické části, problém při vyskladňování nastává také u zaměstnanců, kteří nedodržují FIFO, aby si usnadnili práci tak, že vybírají pozice, které se jim hodí počtem kusů materiálu, který musejí vyskladnit.

Zaměstnanci by měli být vedoucím proškoleni a poučení o důležitosti dodržování zásad FIFO. Především by skladníci měli znát veškeré přednosti, které to podniku i jim samotným přinese.

Tímto způsobem, ač velmi jednoduchým, by bylo zamezeno odebírání materiálu jiným způsobem než od nejstaršího materiálu po nejnovější. Podniku by tak nerostly náklady na prošlý a znehodnocený materiál, nestávalo by se, že se sklad zaplní nevybranými dávkami materiálu

a skladníci by při zaplněném skladu nemuseli dělat tolik cest pro výběr jednoho materiálu, čímž by se jim práce ulehčila.

Tento systém pořád spoléhá na kontrolu skladových pozic s materiálem u počítače, protože vychystávací listy jsou stále neaktuální. Aby však skladník zjistil, který materiál je nejstarší a mohl tak dodržet FIFO, musí být seznámen s možným přenastavením informačního systému, který poté vyhledává materiál od nejstaršího po nejnovější. Při novém hledání se však program vrátí do základního nastavení a je nutno změnu provést znovu. Každá tato změna zabere skladníkovi 3 s. Tento čas se poté připočítává k celkové době kontroly. Řešení tedy vede ještě k delšímu času kontroly, nicméně v konečném důsledku budou postupy prováděny kvalitněji, což je hlavním cílem.

$$T_2 = T + (n \cdot t_p) \text{ [h]} \quad (5)$$

$$T_2 = 16,116 + (1051 \cdot 0,000833)$$

$$T_2 = 16,99 \text{ h}$$

kde:

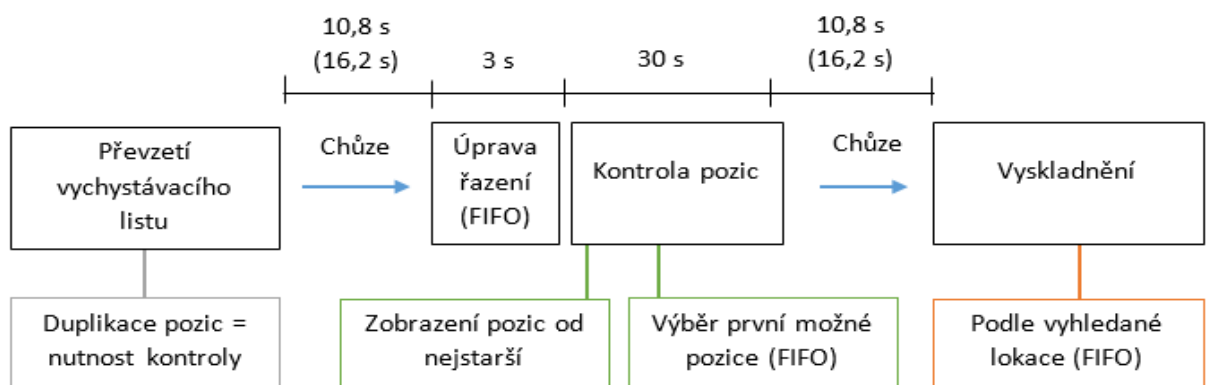
$t_p$  ... čas věnovaný přenastavení programu [h]

$n$  ... počet kontrol [-]

$T$  ... celkový čas věnovaný kontrole [h]

$T_2$  ... celkový čas věnovaný kontrole doplněný o čas přenastavení [h]

Toto řešení však opravdu stojí jen na důvěře k zaměstnanci, který má podle FIFO vybírat. Nikdo však už nedokáže zaměstnanci opravdu zabránit, aby tímto způsobem materiál vyskladňoval. V konečném důsledku si může zaměstnanec vybrat v systému jemu snadnější pozici s materiálem.



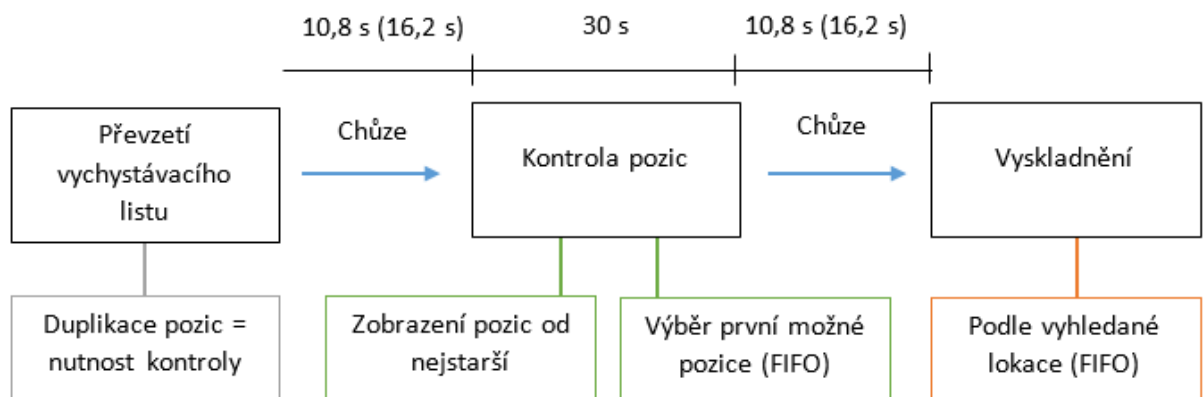
**Obrázek 24** Postup skladníka při vyskladnění – po poučení (autor)

### 3.2 Dílčí úprava programu

Nevýhodou předchozího návrhu je však nutnost přenastavení programu při každém vyhledávání, aby byly položky řazeny od nejdříve naskladněných po nejpozději naskladněné. Zaměstnanec při každé kontrole musí myslet na to, že má jednoduchou změnu nastavení provést a může se stát, že zapomene a podle FIFO materiál nevybere. Další věcí je prodloužení doby kontroly.

Aby byly tyto nedostatky odstraněny, je nutno upravit základní nastavení programu, což může provést IT oddělení podniku. Díky tomuto přenastavení by nebylo nutné při každém hledání měnit řazení vyhledávání, položky by byly automaticky řazeny podle FIFO. Čas na kontrole by byl stejný jako při současném řešení, nicméně by řešení přispělo ke snížení chybovosti při vyhledávání. Předpokladem je však znovu důkladné poučení zaměstnanců, kteří musejí vědět, že systém řazení je daný a je nutno jej striktně dodržovat.

Nicméně i po tomto řešení program "nezakáže" zaměstnancům vyskladnit materiál s nedodržením FIFO. Řešení slouží jen pro kvalitně zprostředkované informace skladníkům, kteří dále nemusejí přemýšlet o správném materiálu. Po vyhledání konkrétního identu se jako první objeví správná lokace.



Obrázek 25 Postup skladníka při vyskladnění – po úpravě programu (autor)

### 3.3 Znemožnění výběru jinak než podle FIFO

V předchozích dvou variantách se jednalo převážně o práci se zaměstnanci a byl kladen důraz na jejich disciplínu. Nicméně ve výše navržených variantách nebyl lidský faktor odbourán. Doposud měl skladník informaci o řazení FIFO a věděl, který materiál má vyskladnit, nicméně se i tak mohl sám rozhodnout a vybrat si lokaci jemu vhodnější.

Procesy, které se musejí striktně dodržovat, jsou vždy vykonávány stejným způsobem a skladník o jejich fungování nemusí přemýšlet, by se měly co nejvíce organizovat tak, aby člověk neměl možnost procesy měnit a přizpůsobovat si je podle svého. Proto by bylo

vhodné, aby byl program nastaven tak, že skladníkovi nedovolí vyskladnit jiným způsobem než podle FIFO.

Postup bude převážně stejný jako dosud. Po převzetí vychystávacích listů, bude nutné zkontrolovat pozice s materiálem v počítači, protože se pozice na vychystávacích listech duplikují. Informační systém, pomocí kterého skladníci zásoby vyhledávají, je již, pomocí předchozího řešení, nastaven tak, aby automaticky vyhledával položky od nejstarší po nejnovější. Skladník je poučen, že musí vyskladnit vždy nejstarší materiál, proto si poznamená první možný materiál, který mu systém vyhledá.

I v samotné regálové zóně zůstává postup vyskladnění stejný, tedy za předpokladu, že skladník dodržuje metodu FIFO. Pokud si však skladník záměrně vyhledá v systému pozici, která není nejstarší, nastává změna. Doposud bylo možno vyskladnit i jiné položky, pokud se však nyní pokusí skladník v regálové zóně vyskladnit nesprávný materiál, systém jej upozorní.

Po příjezdu do regálové zóny tedy skladník použije svůj skener, na kterém zadá kód 210 – vyskladnění a skener jej vyzve k zadání lokace, ze které se skladník snaží materiál vyskladnit. V systému je s lokací spojen konkrétní materiál, který nese určité informace (viz obrázek 14). Krom počtu kusů či váze je zde informace i o datu přijmutí do skladu. Podle této poslední informace je možno identifikovat, zda je materiál odebírán podle FIFO. Pokud jsou tyto konkrétní kusy určitého materiálu nejstarší ve skladu, systém povolí skladníkovi materiál vyskladnit a vyzve jej k oskenování čárového kódu na paletě se zásobami. Dále je postup totožný jako v současném stavu.

Pokud se však zaměstnanec pokusí vyskladnit materiál, který není nejstarší, systém to pozná a na skeneru se objeví hláška „Vybraná pozice není podle FIFO“. Skladník tedy bude muset absolvovat vyhledávání u počítače a vyhledat správnou pozici. Proto je nutné, aby byli skladníci dostatečně poučeni o nutnosti vyhledávání jen nejstarší pozice, aby si ještě více neztěžovali práci zbytečnými pohyby.

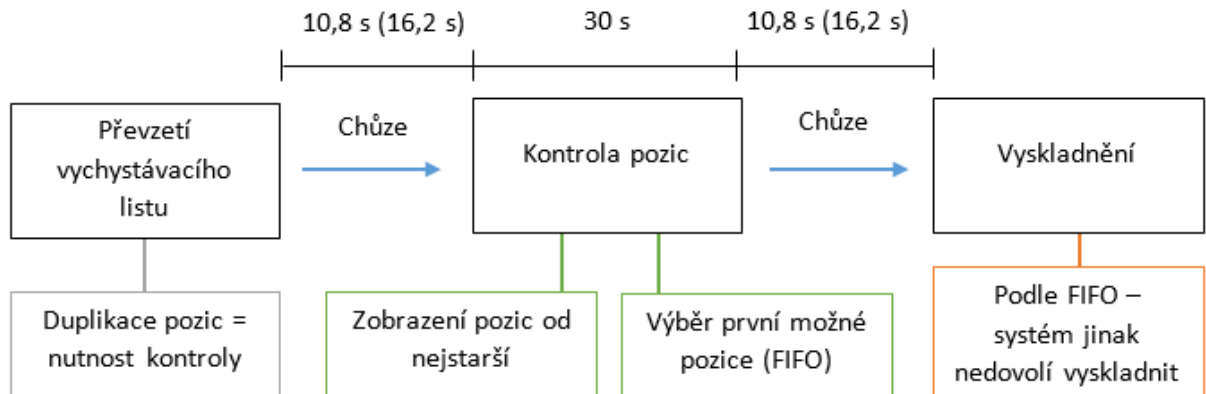
Tento systém znovu neřeší problém s vychystávacími listy, které nejsou aktuální, ty stále fungují jen jako informace o materiálu, který má být vyskladněný a v jakém počtu. Řešení však dokáže snížit chybovost při výběru podle FIFO na 0 % díky odstranění lidského faktoru. Snížením chybovosti podnik může šetřit zbytečné náklady a čas.

Tento systém má však malou nevýhodu. Občas se stává, že skladník objeví vadný kus materiálu na paletě. Skladník například potřebuje vyskladnit 7 kusů materiálu. Na pozici podle FIFO je 5 kusů materiálu a na další nejstarší pozici 10. Na první pozici skladník objeví 1 vadný kus, a tak odebere jen 4. Nicméně pozice není kompletně vybrána, a tak se neoblokuje další



pozice pro vybrání zbývajících 3 kusů (nebylo by dodrženo FIFO). V těchto situacích je řešením vedoucí pracovník, který má dostatečné kompetence k manuálnímu odblokování pozice, a tak je možno vyskladnit i materiál z druhé nejstarší pozice. Vadný materiál je poté vyskladněn dodatečně zvlášť, aby se náhodou nedostal společně s dobrými kusy do výroby.

Postup tak bude vypadat následovně (obrázek 26)



**Obrázek 26** Postup skladníka při vyskladnění – po zablokování pozic (autor)

### 3.4 Postupné vydávání vychystávacích listů

Dosud byl řešen pouze problém s nedodržováním FIFO, nicméně velkým problémem jsou také zbytečné pohyby, které jsou vykonávány během procesu vyskladnění. Kvůli těmto zbytečným pohybům se zvyšuje celková doba vyskladnění. Čas ušetřený odbouráním těchto procesů může být použit k vykonávání jiné práce. Případně může být vyskladněno do výroby více materiálu v rychlejším čase, díky čemuž se předejde nedostatku materiálu ve výrobě, a tak bude dodržen výrobní plán.

Hlavní problém, kvůli kterému se zbytečné pohyby vykonávají (převážně se jedná o kontrolu pozic) je v samotných vychystávacích listech. Tyto vychystávací listy jsou tištěny den předem na celou směnu najednou. Různé vychystávací listy jsou vyhotoveny pro různé výrobky, nicméně různé výrobky se mohou skládat ze stejného materiálu, proto se na více picking listech objevuje stejný materiál na stejných lokacích.

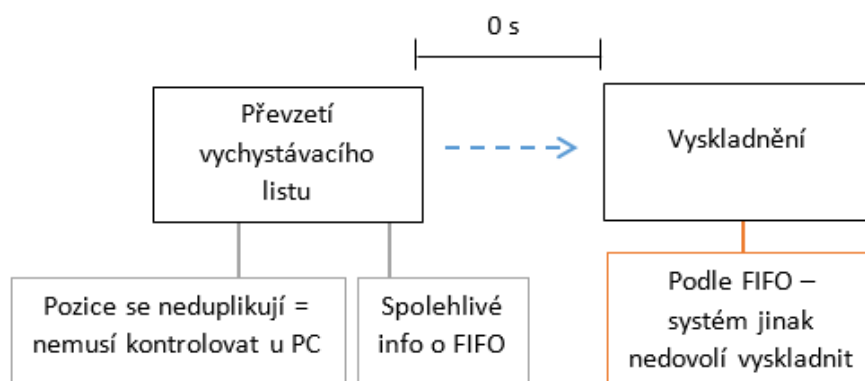
Řešením by bylo vydávání vychystávacích listů jednotlivě. V informačním systému vedoucí pracovník vidí jednotlivé picking listy, které jsou chronologicky seřazeny. Mohou tak být tištěny jednotlivě.

Pokud je v oběhu pouze jeden vychystávací list, pozice se neduplikují a skladník může vyskladňovat materiál na základě pozic, které jsou v dokumentu uvedeny. Tyto pozice, jak již bylo zmíněno, jsou řazeny zleva doprava podle FIFO (obrázek 16 na straně 34). Skladník tedy ihned po přebrání dokumentu může provádět vychystávání bez nutnosti kontroly lokací přes

počítač, protože vychystávací list podává zaměstnanci věrné aktuální informace o umístění materiálu

na konkrétní pozici.

V kombinaci s předchozím návrhem by byl tedy vyřešen problém s odebráním FIFO, zaměstnanci by si nemohli ani na vychystávacím listu vybírat jim vhodné pozice, vždy by museli vybírat pozice zleva doprava, systém by jim jiný výběr nedovolil. Vyřešen by byl také problém s podáváním informací v reálném čase.



**Obrázek 27** Postup skladníka při vyskladnění – postupné tištění vychystávacích listů (autor)

Návrh však pro podnik není příliš vhodný z důvodu nutnosti zásobování několik pracovišť najednou, ne postupně. Protože se vyrábí několik výrobků, je nutno doplňovat materiál ve výrobě průběžně pro všechny výrobky. Díky tomuto systému by se sice odstranily zbytečné pohyby při vyskladnění, materiál by však nebyl vydáván do výroby včas a tím by se zpožďovala výroba a nebyl by tak dodržen výrobní plán. Mimo to by musely být vychystávací listy tištěny operativně během směny, což je náročné na organizaci, skladníci by si museli předávat informace o již dokončených výběrech atd.

### 3.5 Zavedení vylepšených vychystávacích listů

Protože by návrh postupného vydávání vychystávacích listů nefungoval, z důvodu nutnosti pružného dodávání materiálu do výroby, je nutno zavést jinou variantu, která dokáže podávat skladníkovi při vyskladnění informace v reálném čase, aniž by si je musel sesbírat pomocí nadměrných pohybů.

Z analýzy současných procesů vyplývá, že se skladník na vychystávací list nemůže spolehnout z důvodu duplikace jednotlivých lokací. Tyto lokace jsou na vychystávacím listu pevně vytištěny a nedají se změnit, maximálně opětovným vytištěním dokumentu, který by poskytoval aktuální informace znovu jen na krátkou dobu. Proto je nutno vytvořit systém vychystávacích listů, které budou podávat skladníkovi online informace po celou dobu.




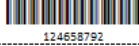
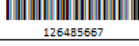
Každý materiál má v informačním systému své číslo, pod kterým je uložen a lze jej podle něj najít. Každému materiálu je podle tohoto čísla také přidělen jedinečný čárový kód, který je společný pro všechny kusy určitého materiálu a podle tohoto kódu je materiál zaskladňován. Kód lze vidět na obrázku 14 (na straně 32).

Při naskladnění materiálu je spárována lokace s určitým materiálem způsobem oskenování obou čárových kódů podle pokynu skeneru. Díky tomu se také dá vyhledat v počítači kde leží jaký materiál.

Principem změny je tedy přebudování současného vychystávacího listu. Konkrétně se jedná o odstranění části LOCATION (pozice), kde jsou vyobrazeny pozice, na kterých se materiál nachází. Dosud tato kolonka byla nevyužívána z důvodu její neaktuálnosti. V novém řešení by bylo vhodné kolonku nahradit pouze čárovým kódem (barcode) identu (viz obrázek 28), který je, jak již bylo uvedeno, spárován s konkrétními lokacemi.

PICK# Z180428954 PICKING LIST ZX PAGE 1 20/3/17  
13:38:13

005 COVER

MANORD	MODEL	IDENT	DESCRIPTION	QTY	BARCODE
M842330	ZXLE - 0284E - TEU - 302	8542319	ZX1 - 06KP - U - ZXI06KPU - TEU - 687	5	 254985648
M842310	ZXLE - 0418E - TEU - 303	8458975	-- ZXI54KPU - TEU - 557	1	 842498575
M842320	ZXSE - 0284E - TEU - 304	4897854	569 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	2	 216548975
M836360	ZXSE - 0884E - TEU - 304	5154895	559 - 0445 - 02 - ZS48KPU - TEU - 227	1	 124658792
M836410	ZXPE - 0241E - TEU - 428	8456785	560 - 0445 - 02 - ZS22KPU - TEU - 227	1	 126485667
TOTAL				10	

**Obrázek 28** Inovace vychystávacího listu (autor)

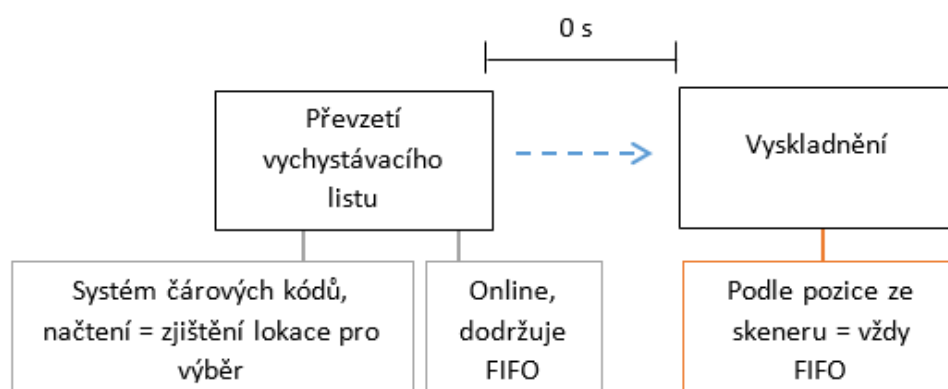
Jak je zřejmé z obrázku 28, lokace byly nahrazeny čárovými kódy jednotlivých materiálů. Systém bude fungovat následovně. Po vydání všech vychystávacích listů budou moci všichni skladníci následující směnu rovnou vychystávat materiál bez nutnosti kontroly u počítače. Stačí jen použít volbu 210 – vyskladnění a skener vyzve skladníka k zadání kódu vyskladňovaného materiálu. Po oskenování tohoto čárového kódu z vychystávacího listu, se skladníkovi objeví na displeji informace o lokaci, na kterou se má vydat a volba pro načtení této lokace. Pozice je v rámci FIFO. Díky systému čárových kódů vidí skladník pouze jednu pozici pro vyskladnění, kterou mu určuje sám skener, nemůže si tedy pozici vybrat. Díky tomu je odstraněn lidský faktor, který je důvodem většiny chyb.

Po tom, co skladník dorazí k lokaci, kterou mu skener předurčil pro výběr určitého materiálu, načte kód pozice (obrázek 9). Tímto krokem skladník potvrdí, že dorazil na správnou

lokaci. Pokud by však načel jiný čárový kód, skener uvede, že se skladník nachází na chybné pozici. Pokud je však vše v pořádku, skener vyzve zaměstnance k opětovnému načtení kódu zboží, nyní však přímo na samotném materiálu, aby bylo jasné, že byl odebrán správný materiál. Skladník odebere potřebný počet kusů a zadá kolik kusů zásob na pozici zůstalo. Pokud pozici skladník vyčerpal, načte znovu čárový kód na vychystávacím listu a proces se opakuje, než bude vybrán potřebný počet kusů.

Systém tedy funguje na stejném principu jako v malém skladu, kde skladníci skenují čárový kód nalepený na ukládacích bednách. Skener je poté také dovede na správné místo pro výběr.

Celý návrh závisí jen na úpravě stávajících picking listů a drobných programových úpravách, tak aby mohl se skladníkem skener spolehlivě komunikovat při každém výběru. Tyto programové úpravy dokáže provést IT oddělení podniku, které se stará o úpravy zavedeného informačního systému podniku. Pro toto řešení si tedy podnik nebude muset objednávat externí společnost, může využít vlastní specialisty, čímž podnik ušetří náklady.



**Obrázek 29** Postup skladníka při vyskladnění – systém čárových kódů (autor)

Díky tomuto systému odpadá jakákoliv zdlouhavá kontrola pozic u počítače, systém nyní podává informace v reálném čase a kdykoliv po načtení pozice skladník zná nejstarší pozici materiálu. Použití tohoto systému je vhodné z důvodu omezení lidského faktoru v oblastech, kde je nežádoucí. Člověk si nyní nemůže vybírat lokaci podle vlastního uvážení, systém mu vždy zvolí optimální pozici, která podléhá zásadám FIFO. Z dosud navržených řešení dokáže jen tento systém odstranit jak problém s podáváním aktuálních informací, tak problém s nedodržováním výběru nejstarších materiálů. Časová úspora tak bude celkem 16 hodin a 7 minut.

### **3.6 Zavedení vychystávacích systémů**

Předchozí systém je navržen tak, aby zaměstnanec nemusel přemýšlet o správnosti vybrané pozice a mohl materiál co nejrychleji vyskladnit. Varianta pracuje intuitivně, aby se skladník nemohl při práci splést. Jediná věc, u které musí skladník uvažovat, je umístění konkrétní vybrané lokace ve skladu. Skladník si tedy musí spolehlivě pamatovat označení jednotlivých buněk, aby věděl, kde se jaká buňka nachází a kam se má pro materiál vydat. Postupem času se skladníci jednotlivé pozice naučí, nicméně prostředkem snížení chybovosti by měl být určitý poka-yoke systém, který sám navede zaměstnance ke správnému řešení. Poka-yoke je metoda tvorby systému, díky níž je pro zaměstnance zřejmá vždy jedna optimální varianta postupu a je zaměstnanci interpretována tak, aby se nemohl splést (Liker, 2008).

Řešením by mohla být nadstavba předchozího řešení o využití vychystávacích systémů (takzvaných picking systémů). Picking systémy se využívají pro snadné a rychlé třídění či vyskladňování materiálu ze skladu (LogTech s.r.o., 2009). Díky těmto systémům je snížena chybovost téměř na nulou, mimo to jsou systémy oblíbené z důvodu velké rychlosti vyskladnění materiálu či rychlosti zaučení pracovníků s tímto systémem (SSI SCHÄFER s.r.o., 2016).

Vychystávacích systémů existuje celá řada. Některé z nich jsou náročné na technické provedení, jiné kladou důraz i na provedení stavební, kdy je potřeba prostředí skladu přizpůsobit pro zavedení tohoto systému.

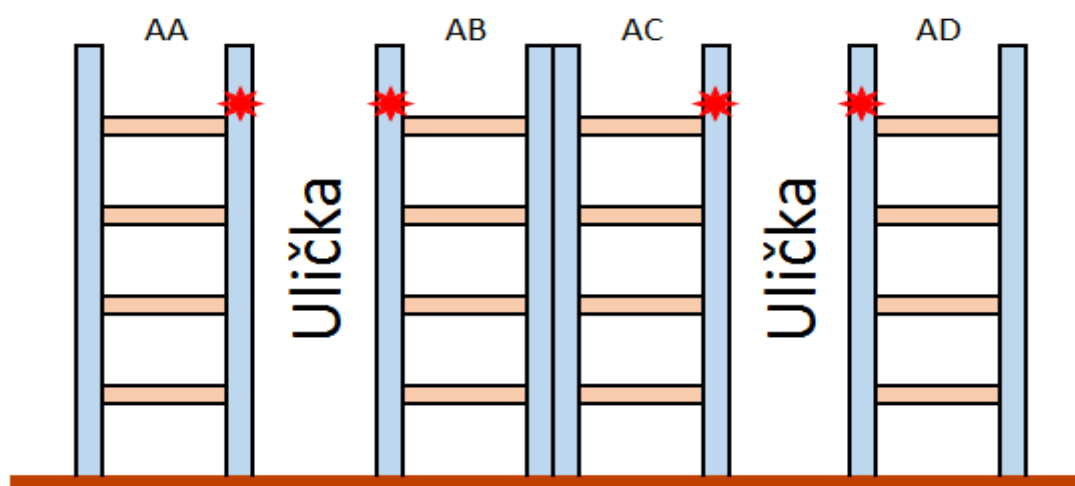
#### **3.6.1 Pick by light**

Systém pick by light, tedy vychystávání podle světýlka, je spíše využíván v menších skladech, kde je vyskladňován drobnější materiál ručně. Princip fungování systému je jednoduchý. Každá buňka regálu je vybavena vlastním světýlkem libovolné barvy. Pokud skladník oskenuje čárový kód na vychystávacím listu, světýlko se u buňky rozsvítí a skladník okamžitě ví, ze které buňky má materiál vybrat. Poté skladník načte i čárový kód u světýlka, aby bylo jasné, že se nachází u správné buňky (LogTech s.r.o., 2009).

Vybudování tohoto systému ve skladu je technicky i stavebně náročný proces z důvodu nutnosti opatření každé buňky konkrétním světlem. Každá buňka by musela být opatřena rovnou několika světly jiné barvy z důvodu nutnosti rozlišení skladníků, aby ve skladu mohlo najednou pracovat několik zaměstnanců a každý věděl kam se má přesně vydat. Pro vybudování systému pick by light mohou být využity současné regály, které však musí být doplněny o složitou elektroinstalaci.

Jak již bylo uvedeno, systém se nejčastěji využívá v prostředí, kde má skladník výhled na všechny pozice, aby viděl, kde světlo svítí. Ve velkém skladu je tato situace nemožná, proto je nutná modifikace tohoto systému přesně na míru regálového skladu. Výchozí bod skladníka je na manipulační ploše, odkud nemá přehled na všechny buňky všech regálů. Vidí pouze čela regálů. Bezprostředně po načtení kódu z vychystávacího listu musí skladník obdržet informaci o tom, do které regálové uličky se má vydat. Jakmile se už nachází v regálové uličce, má přehled o všech buňkách v levém i pravém regále.

Řešením by mohlo být umístění světla také na čela regálů (obrázek 30), která by signalizovaly, ve kterém regálu je materiál uložen. Po příchodu do uličky by se skladník řídil světlem u buňky.



**Obrázek 30** Čelní pohled na regály – při využití systému pick by light (autor)

Přímo v uličce by se světýlka nacházela u konkrétního čárového kódu pozice, tak aby měl skladník rozhodování co nejsnadnější. Pokud by skladník náhodou načel čárový kód jiné pozice, skener by mu odpověděl, že se nachází na chybné pozici. Světla tedy budou umístěna následovně (obrázek 31). U každé pozice musí být světel hned několik v různé barvě, aby bylo možné rozlišit vyskladňované pozice několika skladníků najednou.



**Obrázek 31** Umístění světýlek u kódů pozic (autor)

Díky tomuto systému bude znovu vyřešeno hned několik problémů. Řešení bude s operátorem pracovat v reálném čase a zároveň systém vždy dovede skladníka k nejstarší možné pozici s materiálem tak, aby byla dodržena zásada FIFO. Nejsou tak konány žádné zbytečné pohyby ve formě kontrol, skladník je vždy naveden světlem přímo k cíli, tudíž se nemusí o nic jiného starat. Nevýhodou tohoto systému je jeho vysoká náročnost na úpravu regálů. Jednotlivé buňky musejí být vybaveny světélky, kterých by muselo být celkem 2 535, tedy stejný počet jako počet buněk ve skladu, krát počet světel u jedné buňky. Tímto se celý systém stává velice nákladným na zavedení.

### **3.6.2 Pick by vision**

Nejmodernějším vychystávacím systémem je však systém pick by vision, výběr pohledem. Předmětem tohoto řešení jsou chytré brýle, které dokáží fungovat jako samotný skener. Zaměstnanec může mít tedy při své práci volné ruce, a i přesto dokáže načítat čárové kódy (Picavi GmbH, 2017). Podle německé společnosti Picavi dokáže tento systém ušetřit až 18 % času při vychystávání.

Systém tak funguje stejně jako se skenerem při zvedení nového vychystávacího listu, tedy online a bez zbytečných chyb. Po naskenování čárového kódu z picking listu brýlemi se skladníkovi před očima objeví kód pozice, na kterou se má vydat, u konkrétní pozice naskenuje čárový kód buňky a poté čárový kód materiálu. Pokud by se náhodou spletl při výběru lokace, brýle jej upozorní hláškou, že se nachází na chybné pozici. Oproti systému pick by light je pick by vision mnohem jednodušší na zavádění, z toho důvodu, že nemusí být sklad nikterak upravován.

Další nicméně nákladnější variantou využití systému chytrých brýlí je systém vedení. Vše spočívá ve zmapování celého skladu a jednotlivých buněk do prostorového modelu. Brýle, které mají tento virtuální model nahrané ve své paměti se v tomto modelu pomocí operátora pohybují. Po naskenování určité položky na vychystávacím listu se skladníkovi před očima objeví šipky, které jej navádějí ke konkrétní pozici. Potom co skladník úspěšně dorazí k lokaci, provede načtení pozice a materiálu. Pozici mu brýle nepřehlédnutelně ukazují.

## **3.7 Shrnutí navržených variant**

Postupně bylo navrženo celkem 6 variant řešení, kde každá řeší jiný dílčí problém. Díky poučení zaměstnanců, že se program vždy před vyhledáváním musí přenastavit, se snížila chybovost výběru, nicméně systém zaměstnanec nedokáže při výběru „hlídat“ tudíž FIFO nemusí být striktně dodržováno. Zaměstnanci mohli také malou změnu programu zapomenout vykonat.

Druhá varianta také stojí na důvěře k zaměstnancům, kteří se musejí řídit vyhledanými výsledky programu, který již v základním nastavení dokáže řadit položky podle FIFO, skladníci tak nemusejí provádět změnu řazení.

Třetí možnost je podobná jako dvě předchozí. Skladník stále musí kontrolovat pozice s materiálem u počítače a hledat pozici podle FIFO, takže se pořád vykonávají zbytečné pohyby, nicméně nyní je uvolněna systémem právě jen nejstarší položka. Pokud by se tedy skladník pokusil vyskladnit jinou položku než podle FIFO, systémem by mu to nedovolil. Tímto návrhem je tedy dosaženo nulové chybovosti při výběru nejstaršího materiálu.

Dosud však sloužil vychystávací list jen jako informace o druhu materiálu, nikoliv o pozici, kde je materiál uložen. Předmětem čtvrtého návrhu je vydávání picking listů postupně, tak aby podávaly věrné a aktuální informace. Návrh se však z důvodu nutnosti neustálého zásobování výroby nedá zrealizovat.

Pátá varianta konečně spolehlivě odstraňuje problém se zbytečnými pohyby a také problém s podáváním online informací. Systém čárových kódů dokáže snížit počet chybných výběrů na nulu.

Posledním návrhem je využití vychystávacích systémů, které sice zaručují bezchybné a rychlé řešení odstraňující chyby lidského faktoru, ale jsou nákladnější než předešlé varianty. Tento systém byl navrhnut nad rámec předchozích řešení, jen jako náhled do budoucna.

**Tabulka 7** Srovnání jednotlivých variant se současným stavem (SS)

Varianta	SS	1	2	3	4	5	6
Dodržování FIFO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Odstranění lidského faktoru	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO	ANO
Odstranění zbytečných pohybů	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO
Online	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO

Zdroj: autor

kde:

1 ... poučení zaměstnanců

2 ... dílčí úprava programu

3 ... zamezení výběru jinak než podle FIFO

4 ... postupné vydávání PL

5 ... zavedení vylepšených PL

6 ... zavedení vychystávacích systémů

Z tabulky 7 lze usoudit, že pro podnik by bylo vhodné vybrat jednu ze tří posledních variant, které odstraňují všechny definované problémy. Z těchto tří variant se však jeví jako optimální varianta řešení číslo 5 tedy zavedení nového vychystávacího listu, který je vybaven čárovými kódy. Návrh řešení 4 (jednotlivé vydávání PL) není vhodné z důvodu malé flexibility.



Návrh 6 (zavedení vychystávacích systémů) je sice výhodnější v možnosti intuitivního navádění skladníků k pozici, podnik by ale musel podstoupit úpravu regálů a zařízení by bylo nákladnější. Pro podnik je tedy tato varianta spíše potenciálem do budoucna.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navržení vhodného řešení, které dokáže řešit dílčí problémy vznikající při řízení a organizaci skladu. Důraz byl konkrétně kladen na dodržování metody FIFO při vyskladnění z důvodu různé expirace materiálu či velké obsazenosti skladových pozic.

Předmětem první kapitoly byla definice jednotlivých systémů použitých v práci. Postupně byly popsány sklady, regály, manipulační zařízení, manipulační prostředky či vychystávací systémy.

Ve druhé kapitole bylo popsáno současné prostřední podniku, jejímž skladem se celá práce zabývá. Ze začátku této kapitoly byl pro pochopení prostředí popsán samotný velký sklad, jeho layout, regály a manipulační zařízení. Stěžejní částí druhé kapitoly však byla analýza dílčích procesů při vyskladnění materiálu do výroby. Zkoumání odhalilo chybu v lidském faktoru, kvůli čemu není možno dodržet FIFO. V současné době je totiž podle metody FIFO vyskladněno jen 38 % materiálu. Dále byl zjištěn problém v neaktuálnosti systému, na základě kterého vznikají zdlouhavé zbytečné pohyby skladníků při vyskladnění, které činí za měsíc 16 hodin a 7 minut.

Obsahem třetí kapitoly jsou na základě poznatků ze druhé kapitoly vytvořeny dílčí návrhy, které na sebe navazují a postupně odstraňují jednotlivé chyby vykonávaných procesů. Prvním návrhem bylo poučení zaměstnanců, díky kterému se zvýší přesnost vychystání podle FIFO, nicméně zbytečné pohyby tímto vyřešeny nejsou. Skladníci se i tak mohou splést a vybírat materiál špatně. Prostřednictvím druhého (dílčí úprava programu) návrhu by mohla být skladníkům ulehčena práce díky změně základního řazení. Nemuseli by tak změnu řazení provádět vždy sami a nestalo by se, že by na ni zapomněli. Prostřednictvím třetího návrhu by bylo zamezeno chybám při výběru pomocí systémového zámku pozic, který by dovoloval vyskladnit jen nejstarší pozici. Díky tomu by bylo na 100 % dodržováno FIFO, nicméně i tak by skladníci museli pozice kontrolovat u počítače. Zbytečné pohyby by tak odstraněny nebyly. Čtvrtým návrhem bylo postupné vydávání vychystávacích listů, čímž by se proces stal aktuální a nedocházelo by tak k nadměrným pohybům, nicméně návrh nemůže být použit z důvodu nutnosti flexibilního zásobování výroby několika skladníky najednou. Pátým návrhem, který odstraňuje jak chyby lidského faktoru, tak napomáhá systému fungovat v reálném čase, je zavedení vylepšených vychystávacích listů, které na základě přidaného čárového kódu mohou operativně komunikovat s informačním systémem. Tento systém se jeví jako nejlepší z navržených, jelikož odstraňuje všechny definované chyby. Nad rámec práce bylo také

zmínění moderních vychystávacích systémů v podobě systému pick by light a pick by vision, ve kterých by podnik mohl vidět svůj potenciál.

Jednotlivými dílčími návrhy byl tedy cíl této bakalářské práce splněn. Díky navrženým variantám řešení by podnik dokázal odstranit chybu lidského faktoru, a dodržovat tak FIFO, zároveň by dokázal zásobovat zaměstnance aktuálními informacemi, které pro svou přesnou a rychlou práci potřebují.

## POUŽITÁ LITERATURA

- B2BPARTNER, 2017a. Policový vozík. *B2BPartner* [online]. [cit. 2017-1-20]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/policovy-vozik-2-police-z-vodeodolne-preklizky-nosnost-200-kg/>
- B2BPARTNER, 2017b. Plastové boxy na drobný materiál. *B2BPartner* [online]. [cit. 2017-1-20]. Dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/plastove-boxy-na-drobny-material-137x160x82-mm-modre/>
- BUSINESSIT.CZ, 2011. Podnikový informační systém. *Businessit.cz* [online] [cit. 2017-2-12] Dostupné z: <http://www.businessit.cz/cz/podnikovy-informacni-system-uvod-moduly-funkce-nasazeni-vyber.php>
- CEMPÍREK, Václav. 2000. *Technologie ložných a skladových operací*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-287-1.
- DANĚK, Jan. 2004. *Logistika*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 80-248-0705-X.
- JUNGHEINRICH (ČR) S.R.O., 2016. EFG 110/110k/113/115. *Jungheinrich* [online]. [cit. 2017-3-15]. Dostupné z: [http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/minion/cz/tx\\_jhproducts\\_ffz/5365\\_cs-cz/assets/typov\\_\\_\\_list\\_efg\\_110\\_\\_113\\_\\_115.pdf](http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/minion/cz/tx_jhproducts_ffz/5365_cs-cz/assets/typov___list_efg_110__113__115.pdf)
- LIKER, Jeffrey K. 2008. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-173-7.
- LOGISTIKA, 2012. Systémy vychystávání. *Ihned.cz* [online] [cit. 2017-4-22] Dostupné z: <http://logistika.ihned.cz/c1-54790680-systemy-vychystavani>
- LOGTECH S.R.O., 2009. Bezchybné vychystávání. *LogTech* [online] [cit. 2017-4-22] Dostupné z: <http://www.logtech.cz/?page=zbozi&Igen=27&IIgen=&IIIgen=&IVgen=&stranka=1&detail=49>
- LUKŠŮ, Vladimír. 2001. *Logistika 1*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-245-0166-X.
- PACK SHOP, 2017. Kartonové krabice. *PACK SHOP* [online]. [cit. 2017-1-20]. Dostupné z: <http://www.packshop.cz/k/klopove-krabice-trivrstva-lepenka-14.html>
- PICAVI GMBH, 2017. Smart glasses – smart picking. *Picvai* [online] [cit. 2017-4-22] Dostupné z: <http://picavi.com/en/technology/#details>
- REGMAX, 2014. Mezipodlažné sklady. *Regmax* [online]. [cit. 2017-1-20]. Dostupné z: [http://www.regal.sk/medzipodlazne\\_sklady](http://www.regal.sk/medzipodlazne_sklady)
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, ISBN 978-80-251-2563-2.

SSI SCHÄFER S.R.O., 2016. Pick-by-light. *SSI Schafer* [online] [cit. 2017-4-22] Dostupné z: <http://www.ssi-schaefer.cz/logisticke-systemy/bezpapirove-trideni-objednavek/pick-by-light.html>

STUDENTSKE.CZ, 2009. Logistický informační systém. *Studentske.cz* [online] [cit. 2017-2-12] Dostupné z: <http://logistika.studentske.cz/2009/06/5-logisticky-informacni-system.html>

TRUCK1, 2017. Jungheinrich ETV 325. *TRUCK1* [online]. [cit. 2017-1-20]. Dostupné z: [https://www.truck1-cz.com/skladistni-technika/retraky/jungheinrich\\_etv\\_325-a2267454.html](https://www.truck1-cz.com/skladistni-technika/retraky/jungheinrich_etv_325-a2267454.html)

VAN BEEST, 2016. Warehouse The Netherlands. *Van beest* [online]. [cit. 2017-1-19]. Dostupné z: <http://www.vanbeest.nl/company/warehouse>

VOKÁLOVÁ, Jaroslava, 1997. *Modelování v řízení 30: logistika*. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-01679-X.

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Funkce skladování .....	11
Tabulka 2 Srovnání výhod a nevýhod nízkých paletových regálů .....	14
Tabulka 3 Rozměry skladu .....	24
Tabulka 4 Dílčí rozměry skladu.....	26
Tabulka 5 Kapacita paletových míst.....	26
Tabulka 6 Počet vychystávacích akcí za jednotlivé měsíce .....	38
Tabulka 7 Srovnání jednotlivých variant se současným stavem (SS) .....	56

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Paletové regály .....	13
Obrázek 2 Dělení příhradových regálů .....	14
Obrázek 3 Příhradový poschodový regál .....	15
Obrázek 4 Policový vozík .....	16
Obrázek 5 Vysokozdvížený vozík .....	17
Obrázek 6 Ukládací bedna .....	18
Obrázek 7 Layout skladu .....	25
Obrázek 8 Poměr zastavěné a manipulační plochy .....	27
Obrázek 9 Značení skladové pozice .....	28
Obrázek 10 Značení skladových pozic v jednotlivých patrech .....	28
Obrázek 11 Elektrický vysokozdvížený vozík Jungeinrich 115 .....	29
Obrázek 12 Elektrický čtyřcestný vysokozdvížený vozík Bendi B313 .....	30
Obrázek 13 Znázornění příjmové plochy .....	31
Obrázek 14 Skladová karta .....	32
Obrázek 15 Schéma postupu naskladnění materiálu .....	33
Obrázek 16 Vzor vychystávacího listu .....	34
Obrázek 17 Náhled skeneru při vyskladnění .....	35
Obrázek 18 Schéma postupu vyskladnění materiálu .....	36
Obrázek 19 Vyznačení docházkové vzdálenosti k počítači .....	37
Obrázek 20 Vzor vychystávacího listu pro popsání chyby .....	41
Obrázek 21 Srovnání celkového počtu vyskladnění s počtem nedodržení FIFO ve velkém skladu .....	42
Obrázek 22 Poměr dodržení a nedodržení FIFO při vyskladnění .....	43
Obrázek 24 Postup skladníka při vyskladnění – po poučení .....	46
Obrázek 25 Postup skladníka při vyskladnění – po úpravě programu .....	47
Obrázek 26 Postup skladníka při vyskladnění – po zablokování pozic .....	49
Obrázek 27 Postup skladníka při vyskladnění – postupné tištění vychystávacích listů .....	50
Obrázek 28 Inovace vychystávacího listu .....	51
Obrázek 29 Postup skladníka při vyskladnění – systém čárových kódů .....	52
Obrázek 30 Čelní pohled na regály – při využití systému pick by light .....	54
Obrázek 31 Umístění světýlek u kódů pozic .....	54

## SEZNAM ZKRATEK

FIFO	First in, first out První na sklad, první ze skladu
IT	Informační technologie
PC	Personal computer Osobní počítač
PL	Picking list Vychystávací list
QTY	Quantity Množství
SS	Současný stav

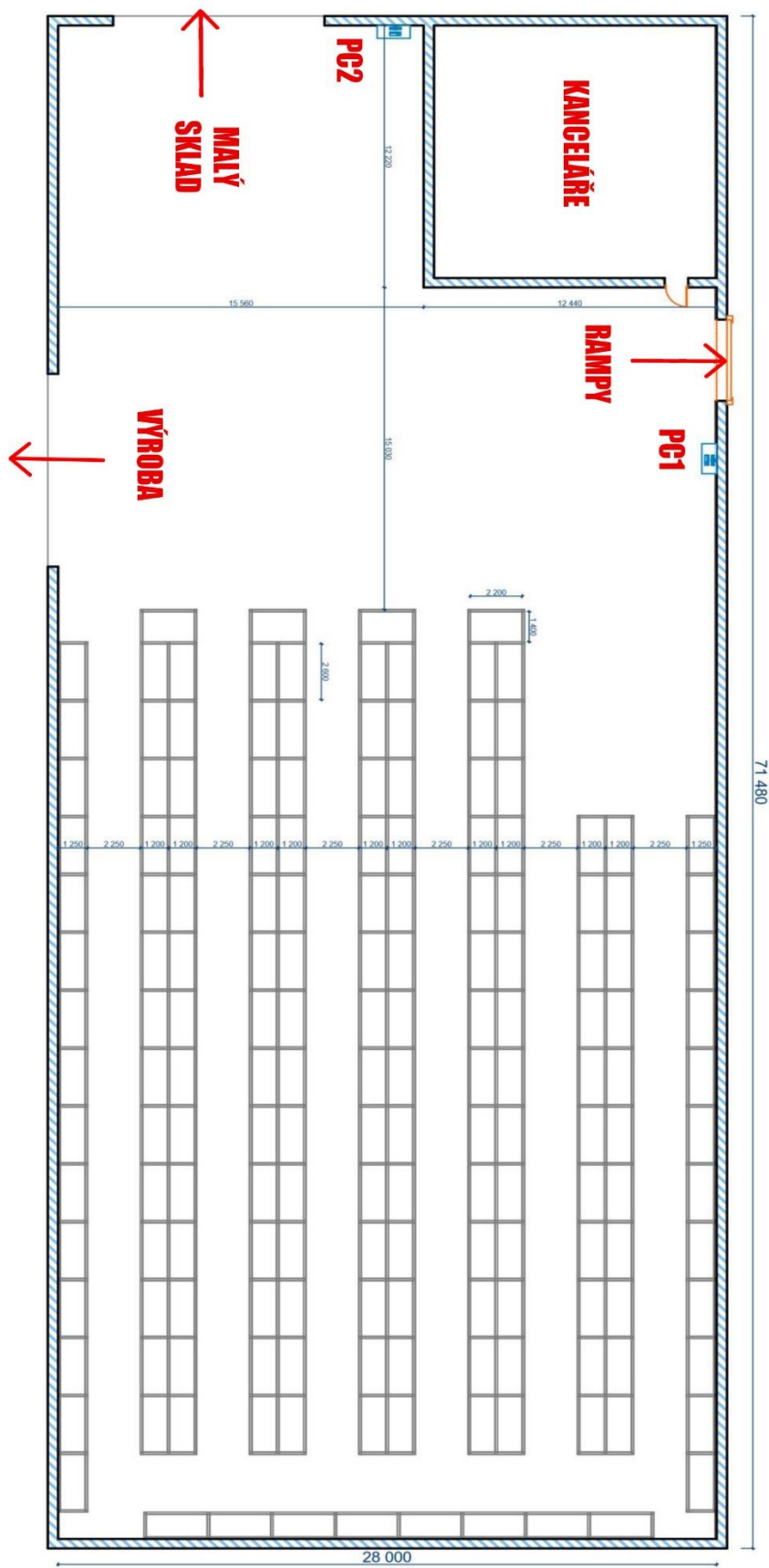


# SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha A** Layout skladu



# Příloha A Layout skladu



Zdroj: podnik X, upraveno autorem