

# **Zefektivnění vychystávání zboží ve vybrané společnosti**

Lukáš Meca

---

Bakalářská práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

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

Akademický rok: 2021/2022

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš Meca**  
Osobní číslo: **L19448**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Zefektivnění vychystávání zboží ve vybrané společnosti**

### Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši ke zkoumanému tématu z domácích a zahraničních literárních zdrojů.
2. Popište vybranou společnost a analyzujte stávající proces vychystávání zboží.
3. Na základě provedených analýz navrhněte zlepšení systému vychystávání zboží vybrané společnosti.
4. Zhodnoťte navržená opatření ke zlepšení vychystávání zboží.

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

**Seznam doporučené literatury:**

1. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publish, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.
3. MYERSON, Paul. *Supply chain and logistics management made easy: methods and applications for planning, operations, integration, control and improvement and network design*. Old Tappan: Pearson Education, Inc., 2015. ISBN 978-0-13-399334-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kamil Peterek, Ph.D.**  
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

---

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

---

**Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Beru na vědomí, že:

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

### **Prohlašuji,**

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

V Uherském Hradišti, dne: 5. 8. 2022

Jméno a příjmení studenta: Lukáš Meca

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku vychystávání zboží k odeslání ve vybrané společnosti. Teoretická část obsahuje literární rešerši související s danou problematikou. Praktická část popisuje konkrétní sklad vybrané společnosti a zabývá se efektivností vychystávacího procesu v rámci nárůstu objemu zakázek, odhalení úzkého místa v procesu a návrhu na řešení.

Klíčová slova:

Sklad, skladové operace, vychystání, objednávky

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis is focused on the issue of picking goods for shipment in a selected company. The theoretical part contains a literature search related to this issue. The practical part describes the specific warehouse of the selected company and deals with the efficiency of the picking process in increasing the volume of orders, revealing a bottleneck in the process and a proposal for a solution.

Keywords:

Warehouse, warehouse operations, picking, orders

Chtěl bych velmi poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Mgr. Kamilu Peterkovi, Ph.D. za pevné nervy, trpělivost a připomínky jež mi pomohly zdárně dokončit bakalářkou práci.

Zvláštní poděková náleží společnosti DHL Supply Chain, s.r.o. za možnost osobního rozvoje a poskytnutí informací, na jejichž základě byla vypracována tato bakalářská práce.

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

## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 LOGISTIKA.....</b>	<b>11</b>
1.1 ÚVOD DO LOGISTIKY .....	11
1.2 LOGISTICKÉ ČINNOSTI .....	12
1.3 DODAVATELSKÝ ŘETĚZEC.....	13
<b>2 SKLADOVÁNÍ.....</b>	<b>16</b>
2.1 SKLAD.....	16
2.2 TYPY SKLADŮ A JEJICH FUNKCE .....	17
2.3 SKLADOVÉ OPERACE .....	18
2.4 SKLADOVACÍ TECHNOLOGIE A MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY .....	20
2.5 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ SKLADŮ.....	22
<b>3 SYSTÉM VYCHYSTÁVÁNÍ ZBOŽÍ.....</b>	<b>24</b>
<b>4 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>27</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>28</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>29</b>
5.1 POPIS VYBRANÉHO SKLADU .....	30
5.2 ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ OBJEDNÁVEK VYBRANÉHO SKLADU .....	34
5.3 ANALÝZA OBJEMŮ.....	42
<b>6 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ PROCESU.....</b>	<b>48</b>
<b>7 NASTAVENÍ A ZHODNOCENÍ NOVÉ LOGIKY.....</b>	<b>53</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>56</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>59</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>60</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>61</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>62</b>

## ÚVOD

Při vytváření nových projektů a případných výstavbách nových skladů je vždy zapotřebí kvalitního projektového týmu, který má na starosti jak požadavky na fyzické vybavení, tak vytvoření adekvátního pracovního toku. Jejich úkol je nelehký, protože ne vždy dokážou dopředu odhalit všechna úskalí a předejít všem eventuálním budoucím problémům. To u relativně nových skladů dává prostor k jednotlivým úpravám, které mohou docílit lepší efektivity, než byl původní plán. Většinou je původní plán důkladně propočítán a statisticky ověřen, což je z akademického hlediska dobře a vždy by se mělo postupovat na základě reálných a otestovaných dat, ale i zde se vyskytují okamžiky, kdy se setkává „praxe s teorií“ a zjišťujeme, že praxe je mnohdy jiná. Aby bylo docíleno pozitivních výsledků při úpravách stávajících procesů, je zapotřebí občas zapomenout na některé učebnicové poučky a na základě zmapování provozu, získání možných návrhů od lidí z praxe, sledování aktuálních trendů z okolí a ponechání volnosti toku myšlenek, se může zrodit geniální nápad, který daný proces posune kupředu. Každopádně každý takový nápad potřebuje před realizací následující kroky, jako je statistické vyčíslení pokroku s časovou náročností na možnost otestování, anebo při nedostatku časové rezervy obrovskou kuráž při nasazování změn s možností rychlých úprav. Jestliže se jedná o systémové úpravy, je kladen důraz na jednoduchost při následných konfiguracích pro další používání (zapnutí nebo vypnutí funkce, případná změna podmínky) s možností přístupu k této konfiguraci i jinak než složitými IT úpravami. To při jakýchkoliv komplikacích umožňuje právě zmiňovaný rychlý zásah. Výsledkem těchto postupů pak může být velký úspěch či velký pád. Proto je potřeba vždy vše dobře monitorovat a mít vše pevně pod kontrolou.



## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem této bakalářské práce je představit jeden ze skladů společnosti DHL a poukázat na změnu vychystávání zboží k odeslání. Ke splnění cíle je potřeba provést tyto dílčí kroky:

1. Vypracovat literární rešerši k dané problematice.
2. Představit společnost a definovat stávající proces vychystávání zboží.
3. Na základě využitých analýz vybrat vhodné řešení na zlepšení.
4. Zhodnotit vybrané řešení.

Obsahem teoretické části práce je literární rešerše, která vychází z porovnání převážně zahraničních literárních zdrojů, a její výsledek bude využit k představení faktů, které budou dále prezentovány v praktické části práce.

Při zpracování praktické části je vycházeno z interních zdrojů společnosti DHL. Jedná se o data o vychystávání zboží pro objednávky a zobrazení reálné techniky. Vše vychází ze skutečnosti, která ve skladu reálně nastala a bylo nutné ji řešit.

Ke zpracování dat byla využita procesní analýza, ze které vyplynulo úzké místo. Na základě brainstormingu, což je skupinová technika zaměřující se sběr myšlenek a nápadů, a následného vyhodnocení získaných dat, pomocí skórovací metody, byla vybrána vhodná metoda pro zefektivnění práce ve skladu. Skórovací metoda je velmi jednoduchá metoda analýzy rizik, jejichž základem je vytipování měřitelných či porovnatelných faktorů, jejich očíslování a následné vyhodnocení.

Při hledání optimálního vychystání zboží bylo využito heuristických metod, kdy jako finální řešení byla zvolena již dříve využívaná metoda S, která spočívá v postupné návštěvě všech skladovacích míst a vyskladňování požadovaných položek, a následně bylo upraveno rozložení položek ve skladu dle ABC analýzy.

System ABC analýzy spočívá v rozdělení položek ve skladu dle procentuálního podílu, kdy malá skupina produktů představuje téměř 80 % celkové obrátkovosti, a tím tvoří skupinu A. Zbývajících 20 % je pro skupinu B a C, kdy skupina C je nejméně obrátkové zboží.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

Logistika je souhrnem prostředků a postupů jež zajišťují tok surovin, materiálů, produktů a informací od výroby po spotřebu.

Existuje několik možností, jak si logistiku vyložit. V následujících bodech máme pojetí od Grose a Davida.

- Podle Davida logistika zahrnuje činnosti jako jsou doprava, balení, skladování nebo manipulace se zbožím a výrobky (David, 2017).
- Podle Grose logistika zahrnuje důkladné plánování zdrojů, spotřeby materiálu a efektivní řízení služeb dopředných a zpětných toků výrobků (Gros, 2016).

### 1.1 Úvod do logistiky

Funkce a význam logistiky spolu s dopravou se od historického počátku, přes světové války a průmyslové revoluce až do současné podoby neustále vyvíjí (Jurová, 2016).

V 17. století byla logistika brána především jako počítání s čísly, kdežto v 19. století došlo ke spojení logistiky spolu s vojenstvím. Zde se jednalo primárně o dostatečné zásobování vojsk. Z počátku 20. století se logistika rovněž dostala do hospodářské sféry, s ohledem na celkový vývoj válek, kdy při přesunu vojsk bylo nutné řešit přesun zboží z pohledu zásobování.

Po válečném období došlo ke vzniku integrované logistiky, kdy se logistické řízení ve výrobě, distribuce, skladování a další činnosti sloučily do jednoho systému. Bylo zjištěno, že týmová spolupráce přispívá k celkovému zrychlení procesu z čehož vyplývá rychlejší uspokojení potřeb zákazníka (Němec, 2001).

Ve 21. století se logistika stává základním prvkem strategického řízení podniku, který pomáhá podniku dosáhnout konkurence schopné pozice na trhu. Základem daného rozvoje je snaha o optimalizaci jednotlivých procesů s využitím moderních pokročilých informačních technologií. Celková optimalizace zajistí systému zvýšení týmové součinnosti, za předpokladu správného nastavení a začlenění každého subjektu, a výsledný efekt je daleko vyšší, než kdyby každý ze subjektů vykonával činnost izolovaně tzv. synergický efekt (Oudová, 2013).

S postupným vývojem se logistika dostala do fáze, kdy se předmětem stává organizování materiálových a informačních toků, za účelem včasného dodání zboží na určené místo v určitý čas tak aby byly maximálně uspokojeny požadavky koncového zákazníka.

## 1.2 Logistické činnosti

Veškeré činnosti a funkce, pomocí kterých se realizují kroky vedoucí k uspokojení koncového zákazníka se označují jako logistické činnosti. Hlavními logistickými činnostmi jsou dle Lamberta prognóza poptávky, řízení zásob, manipulace s materiálem, přenos objednávek, balení, nákup zákaznický servis, zpětná logistika a podpůrný servis (Lambert, a další, 2005).

Logistické činnosti dělíme na základní, které jsou plněny v rámci logistického řetězce a vedlejší činnosti, jež jsou nezbytné pro uskutečnění právě základních činností (Gros, 2016) (Macurová, a další, 2018) (Mangan, et al., © 2016).

### Základní činnosti

Základní logistické činnosti v určité míře plní každý prvek dodavatelského systému. Řadíme mezi ně plánování a získávání zdrojů.

#### - Plánování

- **strategická úroveň** – rozhodování o logistických cílech, využití finančních, materiálových a lidských zdrojů, metoda řízení v rámci struktury systému.
- **operativní úroveň** – plánování příjmu, zpracování a sledování procesu vyřizování objednávek, vyřízení případných reklamací, sledování stavu zásob, distribuce, výroba a zásobování napříč celým dodavatelským systémem spolu se sledováním úrovně poskytovaných služeb.

#### - Získávání zdrojů

- nákup materiálů, dílů, surovin, energií a jiné (Macurová, a další, 2018) (Mangan, et al., © 2016).

### Vedlejší činnosti

Pro uskutečnění základních logistických činností je zapotřebí realizovat logistické činnosti, které jsou nositelem logistických nákladů. Jde o činnosti:

- **Doprava** – obvykle tvoří hlavní a největší podíl logistických nákladů.

- **mezioperační doprava** – doprava mezi jednotlivými operacemi a jejich stanovišti například přesun z příjmové zóny do zaskladňovací zóny,
- **meziobjektová doprava** – přesun mezi objekty v rámci jednoho areálu, v případě, že se například skladovací a výrobní prostory nachází ve dvou budovách.
- **Manipulační práce**
  - **výroba** – manipulace spojené s výrobním procesem, upínání dílu do výrobního stroje,
  - **ložné operace** – nakládka, fixace zboží, kompletace do manipulačního obalu,
  - **skladové operace** – příjem zboží, uložení do manipulačního obalu, zaskladnění do skladovacích pozic,
  - **kompletační operace** – sestavování a zhotovování objednávek dle požadavků zákazníka poskytnutých v objednávce.
- **Balení** – proces kompletování výrobků do uživatelských obalů a do manipulačních jednotek, které slouží k bezpečné přepravě k zákazníkovi.
- **Identifikace zboží**
  - vizuální kontrola daného produktu, ověření základních identifikačních prvků (číslo produktu, hmotnost, případná expirace),
  - vybavení zboží potřebnými informacemi formou štítku RFID, nesoucí tyto informace v elektronické podobě na čipu anebo klasický štítek nesoucí tyto informace vytištěné na svém povrchu případně v elektronické podobě s využitím EAN kódů.
- **Pomocné operace** – manipulace a oprava vratných obalů, kvalitativní kontroly zboží apod (Lambert, a další, 2005) (Myerson, 2015).

### 1.3 Dodavatelský řetězec

Jedná se o organizovaný systém lidí, aktivit, informací a zdrojů zahrnutých v plánování, manipulaci a skladování produktu či služeb zajišťujících dodání subjektu od dodavatele až k zákazníkovi. Z určitého pohledu se jedná spíše o síť než o řetězec. Aktivity

dodavatelského řetězce přeměňují přírodní zdroje, surové materiály a komponenty ve finální produkty, které jsou následně doručeny až ke koncovému uživateli (Myerson, 2015).

Dodavatelský řetězec se může skládat i z několika různých firem zastávající různé funkce od dodávání materiálu přes výrobu a přepravu, až po samotný prodej zákazníkovi. Z pohledu kritické cesty a kritického řetězu je daný řetěz právě tak silný, jak je silný jeho nejslabší článek. A proto je důležité nepodcenit žádný článek řetězce a snažit se minimalizovat riziko různými způsoby (Lambert, a další, 2005) (Myerson, 2015).

### **Dodavatel**

Dodavatelé dodávají nezpracovaný materiál a suroviny výrobcům, ten je dále zpracuje a přidá hodnotu. Mezi důležité faktory se řadí kvalita dodávaného materiálu, spolehlivost dodavatele, míra flexibility při náhlých změnách požadavků. Tyto faktory hrají důležitou roli v úspěchu celého dodavatelského řetězce a pak zejména v úspěchu výrobce, který je na svých dodavatelích přímo závislý (Gros, 2016).

### **Výrobce**

Výrobci zpracovávají dodaný materiál a suroviny od dodavatelů a přidávají mu hodnotu. Do této skupiny řadíme jak zpracovatelské firmy, jež produkují konečné výrobky a služby koncovým zákazníkům, tak i ty firmy, které produkují jen materiály využívané dalšími výrobci, například produkty dosažené při chovu zvířat případně produkty spojené s hospodářskou činností a obděláváním půdy (Lambert, a další, 2000).

### **Distributor**

Distributor, nebo rovněž přepravce, doručuje vyrobené produkty a služby prodejcům, případně i koncovým zákazníkům. Distributor může být jak vlastníkem zakoupených výrobků a přeprodávat je se ziskem, tak i pouze přepravcem produktů od výrobce k prodejci. Distributor si sám často zpracovává marketing, vlastní sklady a řeší vlastní strategii řízení zásob, zastává i formu zákaznického servisu, a jiné činnosti (Gros, 2016).

### **Prodejce**

Prodejce disponuje vlastními sklady sloužícími k dočasnému uchování zásob, tzv. následně prodává konečným zákazníkům. Reaguje na změny v rámci poptávky, stanovuje vlastní prognózy a odhady odbytu, na jejichž základě pak provádí objednávky zboží a služeb, definuje rovněž cenovou a slevovou politiku a provozuje zákaznický servis.

**Zákazník**

Zákazník či spotřebitel si kupuje finální produkty nebo služby předchozích stupňů poskytovatelů, které slouží k uspokojení položených požadavků. Stává se tedy jak koncovým uživatelem, tak i přeprodejcem jiným spotřebitelům za předpokladu výskytu nových požadavků. Tímto se stává jedním z finálních článků dodavatelského řetězce (Myerson, 2015).

## 2 SKLADOVÁNÍ

Logistická síť se obvykle skládá z řady různých fyzických logistických zařízení, jako jsou výrobní sklady, distribuční centra a terminály. Design těchto zařízení ovlivňuje dlouhodobou schopnost plnit požadavky zákazníků a poskytovat požadovanou hodnotu.

Tvorba zásob v depech logistických komplexů však není vždy žádoucí, jelikož vznik zásob, do doby vychystání a následné distribuce, naruší plynulost dodavatelských procesů. Proto je jedním z hlavních aspektů kvalitního logistického managementu právě efektivní řízení zásob pro zajištění maximálního odbytu uskladněného zboží. Zároveň je potřeba přihlídnout k zachování plynulosti materiálových toků napříč dodavatelským řetězcem.

Mezi funkce skladování je zahrnuto převzetí a uchování zásob za stanovených podmínek, případně navýšení hodnoty zásoby pro spotřebitele formou provedené služby přidané hodnoty, zajištění dodávky dalšímu subjektu logistického systému nebo přímo koncovému zákazníkovi v požadovaném čase, množství, místě a kvalitě (Gros, 2016) (Pienaar, et al., 2012).

### 2.1 Sklad

V obecném měřítku se skladem rozumí ohraničený prostor stavebního charakteru zřízený pro zajištění skladování skladového materiálu.

Definice pojmu skladu od Pernici: ... *místo udržování zásob, článek logistického systému, z něhož jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek* (Pernica, 2005 str. 1679).

Sklad je objekt, který je užíván k uskladnění surovin či zboží a je vybaven skladovací technikou a technologií pro sběr dat o skladovaných produktech a jejich uchování. Sklad tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Je zabezpečeno uskladnění produktu či surovin v místě jejich vzniku nebo v místě jejich spotřeby. Skladovacímu managementu je tak dána informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů pro další naložení s danými produkty. Ve výrobním procesu sklady zajišťují plynulost výroby, kdežto v obchodním procesu zabezpečují plynulé zásobování zákazníků (Sixta, a další, 2005).



## 2.2 Typy skladů a jejich funkce

Povaha skladů v rámci dodavatelského řetězce se může velmi lišit a existuje mnoho různých typů a klasifikací. Jedno z možných pojetí je (Rushton, a další, 2014):

- **podle fáze dodavatelského řetězce:** materiály, nedokončená výroba, hotové zboží nebo vrácené zboží.
- **podle geografické oblasti:**
  - globální sklad může sloužit celému světu,
  - regionální sklad může obsluhovat řadu zemí,
  - národní sklad může sloužit pouze jedné zemi,
  - místní sklad může obsluhovat konkrétní region země.
- **podle typu produktu:** sklad pro malé díly, velké sestavy (jako jsou například karosérie automobilů), zmrazené potraviny, rychle se kazící zboží, bezpečnostní předměty nebo také nebezpečné zboží.
- **dle vlastnictví:** ve vlastnictví uživatele (výrobce nebo prodejce) nebo logistické společnosti třetí strany.
- **podle použití společnosti:** vyhrazený sklad pro jednu společnost nebo sdílený uživatelský sklad obsluhující dodavatelský řetězec pro řadu společností.
- **podle velikosti:** od 100 m<sup>2</sup> nebo méně až po více než 100 000 m<sup>2</sup>.
- **podle vybavení:** od běžného, manuálně obsluhovaného skladu, až po vysoce automatizovaný sklad.

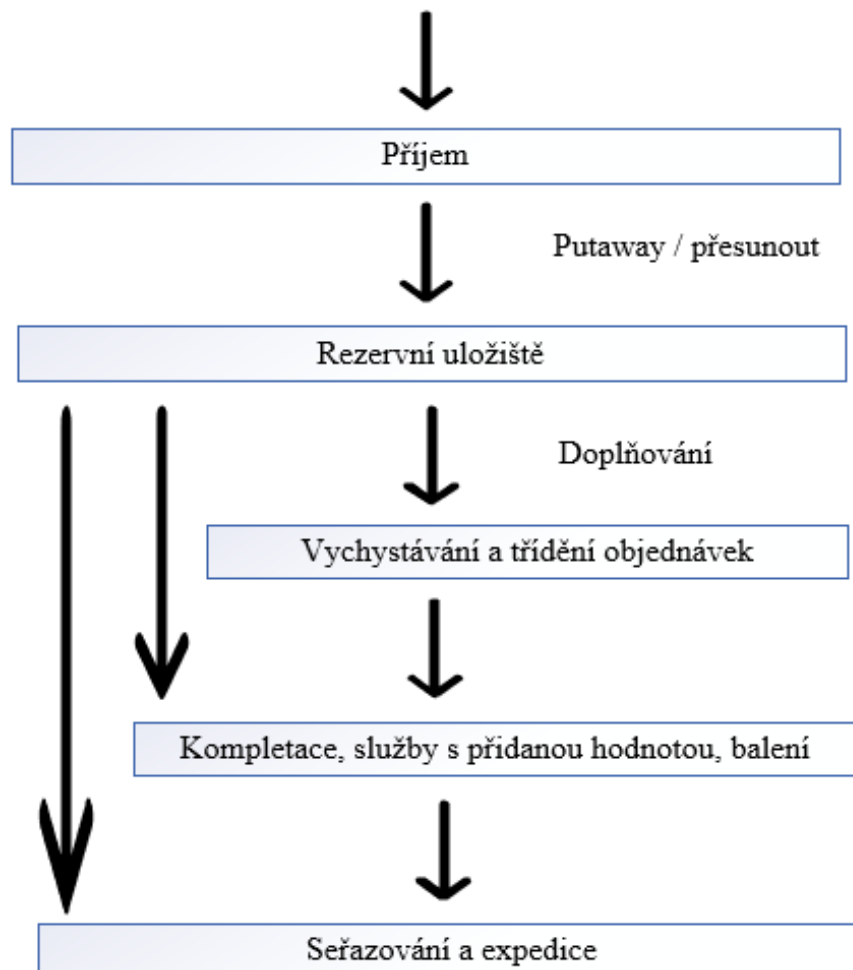
**Funkce skladu** (Macurová, a další, 2018):

- vyrovnávací – umožňuje vyrovnání rozdílné výroby a spotřeby v určitých časových obdobích.
- zabezpečovací – zajišťují ochranu před nepředvídatelnými riziky, záložní sklady materiálu.
- komplementační funkce – předzásobení se na základě požadavků zákazníků.

- spekulacní – uskladnění zboží pro pozdější prodej, kdy se předpokládají vyšší prodejní ceny.
- zušlechťovací – určené ke změně jakosti produktu, např. zrání, kvašení.

### 2.3 Skladové operace

Každý sklad by měl být navržen tak, aby splňoval specifické požadavky na dodavatelský řetězec, jehož je součástí. Přesto existují určité provozy, které jsou běžné pro většinu skladů. Ty mají tendenci platit jak tam, kde je sklad manuální nebo v přírodě s poměrně základním vybavením, tak i tam, kde je vysoce automatizovaný se sofistikovanými skladovacími a manipulačními systémy. Typické znázornění skladových funkcí ve skladu je možné vidět na obrázku číslo jedna (Rushton, a další, 2014).



Obrázek 1 Typické skladové funkce ve skladu, vlastní zpracování dle (Rushton, a další, 2014)

### **Příjem**

Typicky se jedná o fyzickou vykládku příchozí přepravy, kontrolu objednávek a evidenci příchozího zboží do počítačového systému. Může zahrnovat i takové činnosti, jako je vybalení a přebalení do formátu vhodného pro následné skladové operace.

### **Rezervní uložště**

Zboží je běžně odváženo do rezervních nebo záložních skladovacích prostor, které jsou největším uživatelem prostoru v mnoha skladech. Tato oblast uchovává většinu skladových zásob na identifikovatelných místech. V případě potřeby je zboží převzato z rezervního skladu buď přímo na seřadování, nebo k přeplánování místa vychystávání.

### **Vychystávání objednávek**

Když je přijata od zákazníka objednávka, je třeba zboží vyskladnit ve správném množství a včas, aby splnilo požadovanou úroveň služeb. Objedávka často může obsahovat řadu objednávkových linek, z nichž každá vyžaduje určité množství jednotlivé produktové řady. Vychystávání objednávek je klíčovou skladovou operací, a to jak z hlediska nákladů, tak služeb, protože pro tuto funkci je běžně vyžadována značná část skladového personálu a je zásadní pro dosažení vysoké úrovně přesnosti objednávek.

### **Kompletace, služby s přidanou hodnotou a balení**

Zboží je potřeba pro vyskladnění roztrdit dle kompletních zákaznických objednávek, které mají být připraveny k expedici. Pokud není zboží vychystáno přímo do expedičních kontejnerů (přímo do rolovacích klecí nebo do kartonů), bude po vychystávání roztríděno a zabaleno do daných přepravních jednotek. Zboží může být například předáno do balicí stanice, kde je zabaleno do kartonů. Ty budou následně naskládány na dřevěné palety, správně zabaleny, označeny a připraveny k přepravě.

### **Seřazení a expedice**

Zboží je seřazeno tak, aby vytvořilo náklad vozidel v expediční oblasti a poté je naloženo na odchozí vozidla pro další odeslání do dalšího uzlu v dodavatelském řetězci (Pienaar, et al., 2012) (Rushton, a další, 2014).

## 2.4 Skladovací technologie a manipulační prostředky

Procesy, které pobíhají v samotném skladu, se skládají z celé řady operací. Ty zahrnují jak fyzické pohyby materiálu, tak organizačně řídicí a evidenční činnosti. Vzhledem k tomu, že systém a zařízení pro manipulaci s materiálem je jeden ze základních prvků, který může ovlivnit další aspekty operací v celém podniku, je třeba tato zařízení správně vybrat a efektivně využívat (Lambert, a další, 2000) (Macurová, a další, 2018).

Jednotlivé druhy materiálů a produktů jsou ve skladech uskladněny dle tvaru, hmotnosti nebo množství. Dle uložení dělíme skladování na (Macurová, a další, 2018):

**Skladování volné** – materiál je ve skladu, či jiném zařízení, volně ložen na podlaze.

**Skladování ve skladovacím zařízení** – materiál je uložen v jednotlivých typech skladových technologií, které dále dělíme na:

- statické skladové systémy,
- dynamické skladové systémy.

### a) Statické skladové systémy

Jedná se o pevné skladovací systémy, u kterých provádí manipulaci se zbožím člověk, za využití manipulační techniky. Do této kategorie řadíme (Gros, 2016) (Lambert, a další, 2000) (Macurová, a další, 2018):

**Policové regály** – slouží pro skladování kusového zboží menších rozměrů, ať už volně loženého nebo v krabicích či přepravkách. Jsou určeny pro ruční obsluhu a přímý přístup skladníka. Výhodou je snadné přizpůsobení různému, většinou rozsáhlému sortimentu položek. Jejich nevýhodou je, že nelze využít celý její kubický prostor. Může zde tedy, z pohledu celkového vytížení skladu, docházet ke ztrátám.

**Paletové regály** – jedna z nejrozšířenějších skladových technologií. Přihrádkové konstrukce regálů tvoří regálové buňky, jejichž velikost je přizpůsobena velikosti manipulační jednotky. Příklad takového regálu je možné vidět na následujícím obrázku číslo dva.



Obrázek 2 Vzor paletového regálu (Jungheinrich, © 2022 Jungheinrich AG)

**Konzolové regály** – jsou určeny k uskladnění nadrozměrných materiálů, jako jsou například trubky, desky nebo plechy. Jejich obsluha je prováděna především vysokozdvíhnými vozíky.

#### b) Dynamické skladové systémy

Do této kategorie řadíme „pohyblivé“ skladovací systémy, kterými jsou (Gros, 2016) (Lambert, a další, 2000) (Macurová, a další, 2018):

**Výškové regálové zakladače** – jsou využívány k ukládání materiálu v bednách, či na paletách, až do výšky 40 m. K zaskladňování jsou využívány pohyblivé regálové zakladače s automatickým systémem uskladňování a vyhledávání.

**Spádové (gravitační) regály** – jedná se o průtokové, tunelové či gravitační sklady. Regály jsou tvořeny válečkovými tratěmi různých konstrukcí a pohyb po nich je způsoben gravitační silou.

**Karuselové (páternosterové) regály** – jedná se o otočné soustavy, které jsou opatřené řídicím systémem. Využívají se především pro drobné či nákladné součástky, které mohou

být uloženy v krabicích nebo volně ložené. Podstatou celého systému jsou police, které jsou umístěny na vertikálním nebo horizontálním dopravníku.

**Pojízdné regály** – jsou určeny pro provoz ve standardním prostředí. Při běžném systému zaskladňování na jejich provoz nejsou kladeny žádné speciální požadavky. Uličky jsou vytvářeny dle potřeby vychystávání.

Další manipulační prostředky používané ve skladech jsou:

- dopravníky,
- paletové vozíky,
- vysokozdvizné paletové vozíky a zakladače,
- zvedáky a zvedací plošiny.

## 2.5 Prostorové uspořádání skladů

Při provozování každého skladu v logistickém řetězci je velmi důležité si položit otázku, jak by měly být produkty / materiál ve skladu umístěny? Jedná se o zásadní prvek, který může ovlivnit efektivitu a produktivitu celého skladu. Správné uspořádání skladu může mít vliv především na tok materiálu ve skladu, výstupy jednotlivých pracovníků, dále může poskytnout pracovníkům lepší pracovní podmínky, a v neposlední řadě je také možné, lépe regulovat náklady, díky správnému uspořádání skladu (Lambert, a další, 2000).

### a) Náhodné skladování

Forma náhodného skladování je založena na principu, kde materiál nebo produkty, jsou uloženy ve skladu do nejbližšího volného místa, například na police nebo do regálů. Zboží je ze skladu vyskladňováno na základě principu FIFO (first-in, first-out), což znamená, že zboží, které bylo dodáno do skladu jako první, je jako první ze skladu vyexpedováno. Systém náhodného skladování nám umožní maximálně využít prostor ve skladu, ale na druhé straně vyskladnění produktů je složitější a náročnější na čas. K evidenci materiálu ve skladu je v tomto případě využíván počítačový skladovací systém, který nám umožní efektivnější vyhledávání položek a manipulaci s materiálem.

### b) Skladování na vyhrazeném místě

Jedná se o formu skladování, kdy jeden konkrétní typ produktu skladujeme vždy na stejném místě. Využívá se především ve skladech s manuální obsluhou, kde pracovníci skladu znají

jeho přesné rozmístění, a při vychystávání zboží pracují efektivně. U této metody lze využít několik možností, jak produkty ve skladu uložit podle:

- poptávky,
- obratu,
- katalogových čísel.

### **c) Skladování dle kompatibility, komplementarity a oblíbenosti**

Z pohledu uspořádání skladu je možné společně skladovat produkty, které jsou kompatibilní, tedy stejné nebo podobné, jako například různé druhy oblečení. Není však možné společně skladovat na jednom místě například léčiva a pneumatiky. V případě komplementarity, neboli doplňkovosti, jsou na jednom místě uskladňovány produkty, které se vzájemně způsobem doplňují a je předpoklad, že budou vychystány ze skladu společně jako například židle a stůl. V případě oblíbenosti, nebo také obrátkovosti, se jedná o skladování podle toho, jaká je poptávka po daném produktu. Položky, které jdou rychle na odbyt, jsou skladované v blízkosti expedice. Naopak produkty s nízkým odbytem, jsou skladovány na vzdálenějších lokacích.

### 3 SYSTÉM VYCHYSTÁVÁNÍ ZBOŽÍ

Vychystávání objednávek představuje klíčový cíl většiny skladů: vyskladnit ze zásob konkrétní zboží požadované zákazníky a dát je dohromady do jediné zásilky – přesně, včas a v dobrém stavu. Tato činnost je kritická v tom, že přímo ovlivňuje zákaznický servis a je také velmi nákladná. Vychystávání obvykle tvoří asi 50 procent přímých mzdových nákladů ve skladu.

Obecně platí, že vychystávání je stále převážně ruční operací. Existuje však mnoho technologických pomůcek, jako jsou informační systémy a zařízení, které lze použít k zajištění vysoké úrovně produktivity a přesnosti. Zatímco pokročilé automatizované sklady tak mohou často efektivně pracovat bez přímých operátorů při vychystávání větších paletových zakázek, v případě menších krabic nebo jednodusových zakázek stále probíhá skladová operace vychystávání manuální formou s technologickou pomocí (Rushton, a další, 2014).

Mohli bychom definovat tři hlavní koncepty vychystávání zboží (Macurová, a další, 2018) (Rushton, a další, 2014):

- dle objednávky (pick-to-order),
- dle jednotlivé dávky nebo produktu (batch picking),
- dle dané linky (pick-by-line).

**Dle objednávky** – skladník vezme jednu objednávku a projede celým skladem, dokud není vyskladněna celá objednávka.

**Dle jednotlivé dávky** – v případě, že je ve skladu velké množství sortimentu, je možné při menších objednávkách dát dohromady dávky dle jednotlivých produktových čísel, vychystat je najednou a následně rozdělit do konkrétních objednávek. To může v celkovém důsledku ušetřit čas z hlediska doby vychystávání.

**Dle dané linky** – jedná se o objednávky, které mají více linek, na více druhů produktu, a vychystávání probíhá po jednotlivých linkách, dokud není objednávka kompletní.



Mezi další způsoby vychystávání objednávek můžeme zařadit následující (Gros, 2016) (Pienaar, et al., 2012) (Rushton, a další, 2014):

### **Zónové vychystávání**

Typ vyskladňování, kde je sklad rozdělen do různých zón, kdy v každé z nich je specifický druh produktů. Po obdržení zákaznické objednávky systém řízení skladu obvykle prozkoumá jednotlivé řádky v objednávkách a určí, ve které zóně se nachází výdejní plocha pro dané produkty. Následně pak systém řízení skladu vydá samostatné pokyny k vychystávání pro každou zónu. Když je zboží vyskladněno, musí být vše složeno a připraveno k vyzvednutí a odeslání.

### **Vlnové vychystávání**

Objednávky mohou být uvolňovány ve vlnách (například každou hodinu nebo každé ráno či odpoledne) za účelem kontroly toku zboží z hlediska doplňování, vychystávání, balení, řazení a expedice. Načasování vln je dané dobou nakládek do rozvozových automobilů jednotlivých přepravců, takže objednávky jsou uvolněny tak, aby bylo dostatek času na splnění daného plánu. Objednávky nemusí být pro každou zónu uvolněny ve stejný čas. Například některé zóny mohou vyžadovat dlouhou dobu pro vychystávání objednávek, zatímco malý rozsah vysoce bezpečných položek může být vychystán těsně před expedicí. Použití vlnového vychystávání umožňuje úzkou manažerskou kontrolu operací pomocí třídění a řazení, které může být omezeno z hlediska toho, kolik objednávek lze zpracovat současně.

K zajištění vychystávání produktů je využíváno následujících metod, které umožní skladovému operátorovi co nejpřesněji splnit požadovaný úkol (Macurová, a další, 2018) (Rushton, a další, 2014):

- **Papírový vychystávací list (paper picklist)** – dokument vytisknutý ze systému, který obsahuje seznam produktů, které mají být vychystány, spolu s jejich umístěním ve skladu a požadovaným počtem kusů.
- **Vychystání dle štítku (pick by label)** – při této metodě obsahuje vychystávací seznam řadu lepených štítků na podkladovém listu, vytištěných v pořadí, ve kterém je třeba položky vychystat. Skladník nalepí daný štítek na každou položku (karton)

a vrátí všechny nepoužité štítky do vychystávací stanice, aby zaznamenal případné nedostatky na vychystávací ploše.

- **Vychystávání dle čárového kódu (bar-code pick)** - skenování čárových kódů je nejběžnější metodou pro potvrzení přesnosti výběru. Čárový kód může být umístěn na každém místě (např. na polici nebo na nosníku regálového systému) a skladník pak tento štítek naskenuje, aby si před zahájením vychystávání potvrdil, že je na správném místě. Pokud mají i jednotlivé produkty čárové kódy, může být po skladníkovi požadováno naskenování každého štítku pro detailnější kontrolu.
- **Vychystávání pomocí radiového data terminálu** – ten pomáhá zajistit online komunikaci mezi určenými skladovými pracovišti a systémy řízení skladu, z toho důvodu se velmi často používají při vychystávání objednávek. Terminál může být namontován na vozíku, případně na pasu nebo na zápěstí skladníků. Většinou se kombinují se snímači čárových kódů, které jsou nasazeny jako prsten na prstě skladníka, takže může zboží přesouvat oběma rukama.

## 4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části bakalářské práce byly popsány oblasti související se sklady, skladováním a vychystáváním zboží. Předmětem první části bylo vysvětlení pojmu logistika jako taková, popsán její historický úvod. Dále se první kapitola zabývala logistickými činnostmi, jak základními, tak vedlejšími. Následoval popis dodavatelského řetězce, se zaměřením na jednotlivé články, jakou jsou například dodavatel, distributor či zákazník.

Druhá kapitola obsahuje problematiku skladování, popis skladu jako celku, jednotlivé typy skladů a jejich funkce, které se mohou rozlišovat mimo jiné podle geografické oblasti, typů produktů nebo také dle velikosti. Následně jsou popsány jednotlivé skladové operace využívané v různých stádiích od příjmu až k výdeji. Jejich důležitost a návaznost je znázorněna v procesním diagramu na obrázku číslo jedna. V další části druhé kapitoly jsou více popsány skladovací technologie od způsobu uložení materiálu, přes prostorové rozložení částí skladů až po manipulační techniku.

Třetí část práce vysvětluje pojem vychystávání zboží za využití jednotlivých metod například dle objednávky či dávky. Dále popisuje způsob vychystávání na základě dvou různých způsobů, a to vlnového nebo zónového. V závěru třetí kapitoly byly popsány metody samotného vychystávání za použití moderních technologií, jako jsou například metoda pick by label nebo vychystávání pomocí radiového data terminálu.

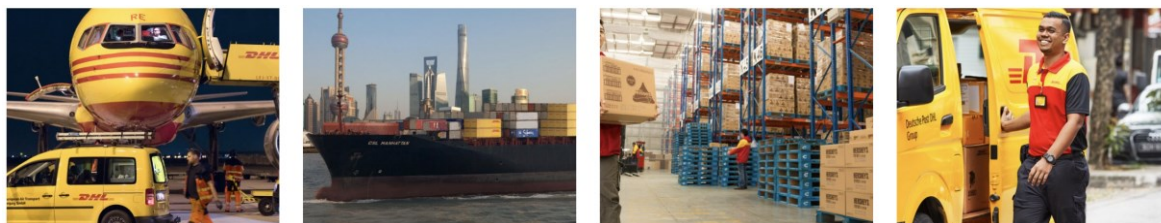
Předmětem čtvrté kapitoly bylo shrnutí teoretické části.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Deutsche Post DHL Group (dále jen DHL) je mezinárodní korporátní společnost patřící německé mateřské společnosti Deutsche Post World Net. Společnost založili v USA v roce 1969 Adrian Dalsey, Larry Hillblom a Robert Lynn, jejichž příjmení dala vzniknout ikonickému názvu firmy.

Společnost DHL je rozdělena do 4 samostatných divizí, které participují v odvětví poštovních, kurýrních, logistických a finančních služeb. Jedná se o DHL Express – Letecké a expresní přeprava, DHL Global Forwarding – lodní, kontejnerová a kamionová přeprava, DHL Supply Chain – divize zabývající se skladováním a DHL eCommerce Solution – divize zabývající se internetovými obchody a následnou distribucí, rozdělení je možno vidět na obrázku číslo tři.



Obrázek 3 Divize společnosti DHL (Deutsche Post DHL Group, 2022 © Deutsche Post AG)

Společnost aktuálně zaměstnává více jak 400 000 zaměstnanců po celém světě, v roce 2022 sub-divize DHL Supply Chain, spadající pod divizi DHL Logistics, získala mezinárodní ocenění 1# TOP Employer, udělovaný firmou Top Employers Institute v Nizozemsku. Na počátku roku 2022 zmíněná firma působí ve více než 220 zemích světa a dokáže doručit více než 1 641 000 000 jednotek ročně. DHL se i přes své rozsáhlé působení snaží minimalizovat uhlíkovou stopu tím, že pro své projekty se snaží hledat co možná nejvíce ekologicky přívětivé řešení.

V bakalářské práci popisují menší sklad DHL řetězce v Pohořelicích o rozloze 16 000 Km<sup>2</sup>. Tento sklad se řadí do struktury DHL Supply Chain, spadající do divize DHL Logistics, a ve spolupráci s jedním nejmenovaným skladem v Německu slouží jako zásobovací sklad na území střední a západní Evropy pro obchody a meziskladové transfery zákazníka Levis's, podnikajícího ve výrobě a prodeji oděvů.

## 5.1 Popis vybraného skladu

Vybraný sklad je rozdělen na několik základních částí. Jsou to:

- příjmová zóna,
- hlavní skladovací část,
- vychystávací věž,
- dopravníkový systém,
- výdejová zóna.

**Příjmová zóna**, kde probíhá příjem pomocí automatického dopravníku.

**Hlavní skladovací část** je prostor, kde bývá uskladněna největší zásoba skladu a jejíž část můžeme vidět na následujícím obrázku číslo čtyři. V této části jsou prováděny následující procesy:

- vychystávání celých kartonů nebo případné zásobníkové vychystávání pro čtyřpatrovou vychystávací věž,
- uskladnění kartonů z příjmu.

Tyto procesní pohyby zboží provádí operátoři za pomoci vysokozdvížných vozíků Jungheinrich modelové řady EKS, který je možné vidět na obrázku číslo pět, a vozíků schopných pojmout až 15 standardizovaných kartonů.





Obrázek 4 Pohled na úložný systém hlavních skladových zásob (vlastní zpracování)



Obrázek 5 Vozík od společnosti Jungheinrich model EKS (vlastní zpracování)

**Vychystávací věž** je následně využívána k udržení jednotkových položek pro navazující kusové vychystání zboží. Tyto části pak spojuje dopravníkový systém, díky kterému se vybraný sklad začleňuje mezi polo-automatizované sklady. Část uvedeného dopravníku je možné vidět na přiloženém obrázku číslo šest.





Obrázek 6 Pohled na část dopravníku příjmové zóny (vlastní zpracování)

Manipulaci se zbožím na jednotlivých patrech věže je prováděno samotnými operátory za pomoci speciálně upravených vozíků. Dopravník pak dále pokračuje na mezanin, na kterém probíhají práce přidané hodnoty (VAS), váhová kontrola a kompletace dokumentů před odesláním.

**Výdejová zóna** je poslední část, kde probíhá rozdělení vychystaných položek. Jsou sortovány pomocí dopravníku podle zemí, do kterých budou následně zásilky distribuovány. V dalším kroku jsou krabice konsolidovány na palety, a nakonec naloženy na kamiony.

Celý sklad je maximálně řízen pomocí skladovacího systému prostřednictvím dopravníku a skenerů. Pro jednotlivé operace, které jsou prováděny operátorem, se pak používá metoda Pick by Scan s doprovodnými čárovými kódy. Některé systémové pohyby provádí i samotný dopravník tak, aby byla větší možnost dohledání aktuální pozice daného zboží ve skladě.

## 5.2 Způsob zpracování objednávek vybraného skladu

Získávání objednávek ke zpracování ve skladu probíhá na základě komunikace dvou skladovacích systémů. Ty spolu komunikují pomocí elektronického přenosu EDI zpráv. Vzhledem k tomu, že vybraný sklad slouží k uchování zásob v rámci oděvního průmyslu, tak je vcelku dobře předvídatelná forma sezónnosti zboží, a s tím spojena forma plánování objemů na distribuci zboží. Objednávky pro jednotlivé zákaznické obchody jsou tvořeny dvojím způsobem.

### Automaticky generované objednávky (VMI objednávky)

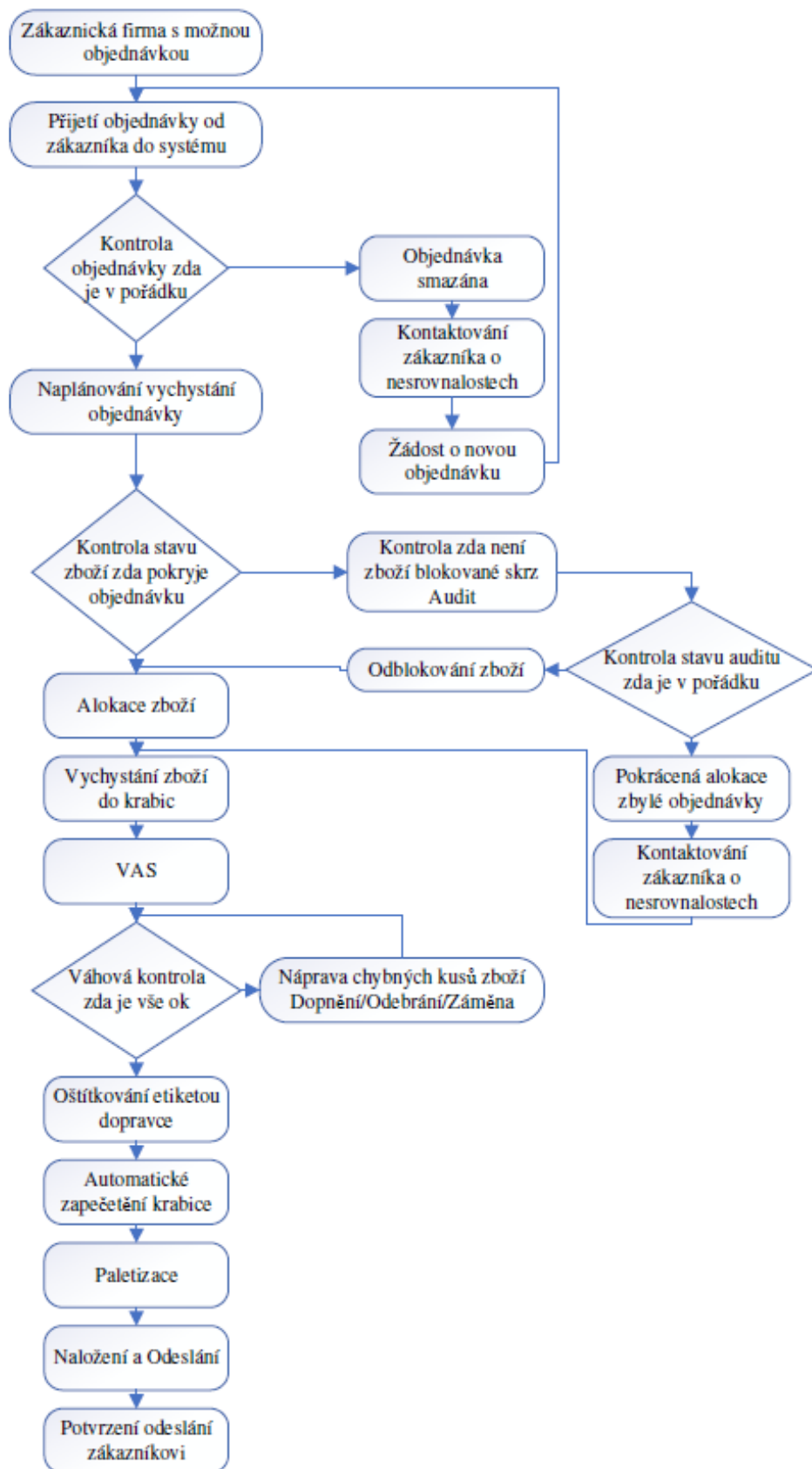
Tento způsob je primárně využíván při systémovém hlídání zásob, jehož princip spočívá v tom, že je stanovena minimální možná zásoba zboží na obchodě. Jakmile je s postupnými prodeji dosažena daná hranice, je systémem automaticky generována nova objednávka. V našem případě se tyto objednávky generují v pravidelných časových intervalech, kterými jsou pondělí a čtvrtek brzy ráno.

### Ručně generované objednávky

Ručně vytvořené objednávky mají oproti automatizovaným značnou nevýhodu v tom, že není předvídatelný časový výskyt, obsah požadovaného zboží, ani objem. Tento způsob se využívá z několika možných důvodů:

- při tzv. předobjednávání zásob pro dané obchody,
- otevírání nových obchodů (rozšiřování závozevého portfolia),
- při speciálních akcích pořádaných zákazníkem,
- jako záložní řešení, při selhání automatizované formy generování objednávek.

Každopádně, ať už se jedná o ručně nebo automaticky generované objednávky, oba typy jsou zpracovávány na základě předem stanovených klíčů, jako jsou země doručení, čas doručení a způsob přepravy. Na mnou vytvořeném vývojovém diagramu na obrázku číslo sedm je možné vidět přesný proces vychystání produktů až po jejich odeslání.



Obrázek 7 Vývojový diagram vychystávacího procesu (vlastní zpracování)

Po přijetí do systému je objednávka podrobena kontrole, zda obsahuje veškeré náležitosti nutné k jejímu zpracování a odeslání, jako je například jméno zákazníka, místo doručení a forma platby. V případě, že není objednávka kompletní, je zákazník o nedostatku informován, a musí si zajistit zadání nové kompletní objednávky. Jakmile je objednávka v pořádku, je umožněno její další zpracování.

Na základě výše uvedených parametrů jsou objednávky rozčleňovány do tzv. vychystávacích vln, které se následně dávají samotným skladovým operacím ke zpracování. Po uvolnění vlny proběhne prioritně systémová kontrola skladovacích zásob. Systém, na základě jeho nastavení, vytvoří ideální výběr zboží za využití metody FIFO a postupně alokuje vybrané zboží do objednávek. Při tom probíhá kontrola zákaznických priorit v systému, na jejichž základě bude zboží řazeno do kartonů. Po těchto systémových krocích, následuje fyzické provedení všech potřebných operací nutných pro zahájení vychystání objednávky.

Operátorovi ve skladu se požadavky zobrazí na displeji pracovního terminálu, a postupně začne proces doplňování zboží do vychystávací věže. Po zaskladnění posledního kusu objednávky je spuštěn tisk vychystávacích štítků a tímto krokem je proces vychystávání zboží zahájen. Následně jsou připraveny kartony, do kterých se bude vkládat zboží na základě vychystávacích štítků a je možné začít fyzické vychystání zboží za použití metody Pick-by-Scan. Vzor kartonů na vychystávacím vozíku je možné vidět na následujícím obrázku číslo 8.





Obrázek 8 Vychystávací vozík (vlastní zpracování)

### Vychystávací věž

Jedná se o strukturu sloužící k dočasnému udržení zásob pro účely kusového vychystávání, a je možné ji vidět na příloženém obrázku číslo devět. V našem případě je rozdělena na 4 patra, ve kterých se pohybují operátoři s vozíky. Tito operátoři mají za úkol vychystávat zboží na základě metody pick by scan za použití terminálu. Vychystávací úkoly se k operátorům dostávají, jak již bylo zmíněno dříve, ve vlnách, pomocí vychystávacích

štítků. Aby operátoři mohli vychystávat zboží v daném sektoru, a nebyli limitováni chybějícím zbožím, probíhá průběžné doplňování zboží.



Obrázek 9 Vzdálený pohled na konstrukci vychystávací věže (vlastní zpracování)

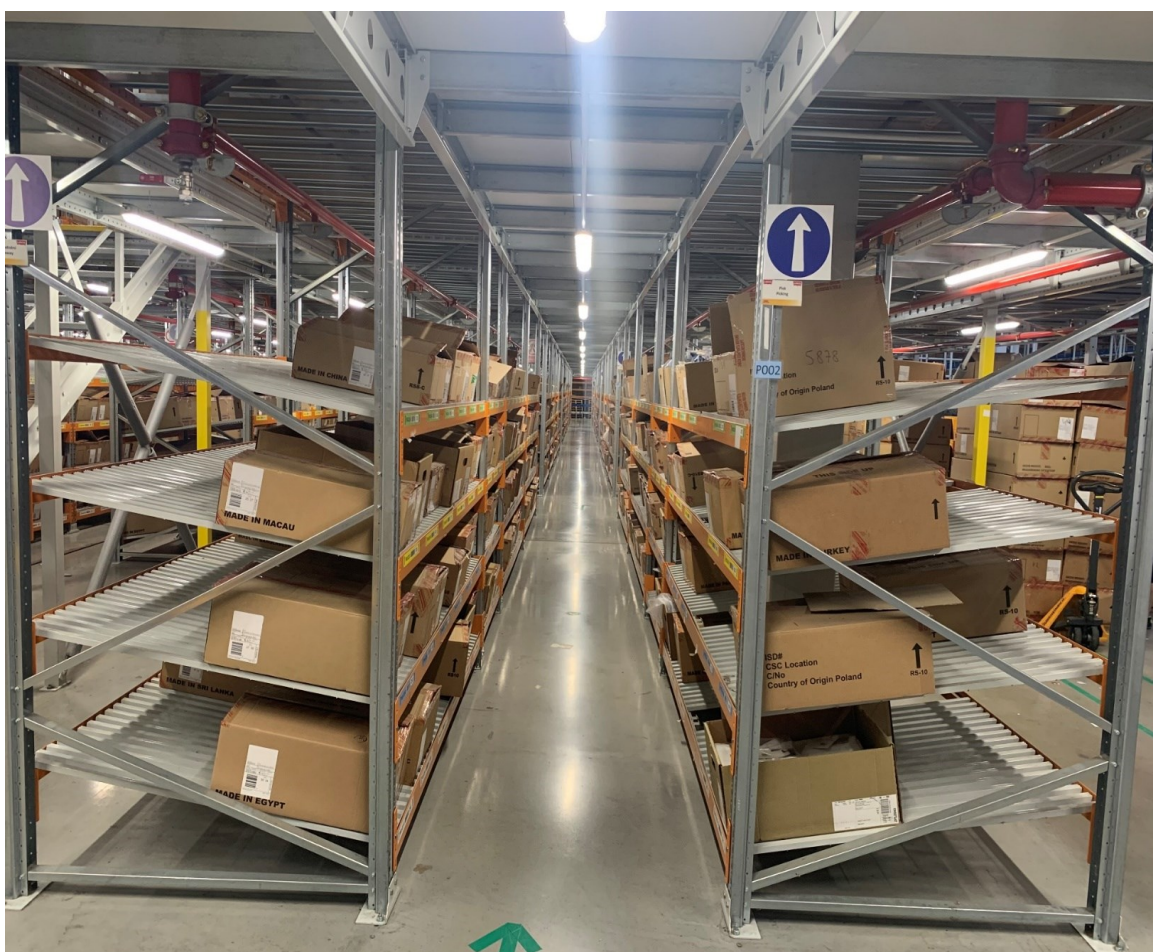
Proces doplňování zboží je nastavený tak, že vždy v daném patře musí být dostatek zboží pro pokrytí zpracovávané celé objednávky. Jestliže tomu tak není, automaticky se rezervuje zboží z hlavní skladovací části, kde proběhne vyskladnění operátorem za pomoci příslušné techniky.

Dále je zboží položeno na dopravník a následně se přemístí do pickovací věže, kde opět operátoři fyzicky i systémově naskladní zboží do lokací v jednotlivých patrech. Způsob výběru lokace pro uložení zboží je předem definováno systémem. Logika rozdělení zboží do pater je nastavena podle obrátkovosti jednotlivých produktů:



- přízemí zboží typu A (vysoko obrátkové),
- první patro zboží typu B (středně obrátkové zboží),
- druhé patro zboží typu C (nízko obrátkové zboží),
- třetí patro zboží, které se vrátilo prostřednictvím systému vrátek znovu do skladu (mix obrátkovosti).

Každé z pater je rovněž fyzicky přizpůsobeno tomu, aby bylo co možná nejvíce využíváno v rámci nastavení dle obrátkovosti. V přízemí věže, které je možné vidět na obrázku číslo deset, se nachází 4998 lokací, kde každá z nich pojme 2 standardizované krabice se zbožím.



Obrázek 10 Pohled do přízemí věže (vlastní zpracování)

V dalších dvou patrech, jejichž struktura je znázorněna na obrázku číslo jedenáct, je pak 117930 lokací s možností uložení jedné standardizované krabice.



Obrázek 11 Pohled na strukturu v rámci prvního a druhého patra věže (vlastní zpracování)

Poslední patro je pak speciálně upraveno do malých kójí, ve kterých jsou uloženy pouze jednotky zboží z vratkového procesu. Těchto kójí je 35125 a jejich příklad je možné vidět na obrázku číslo dvanáct.

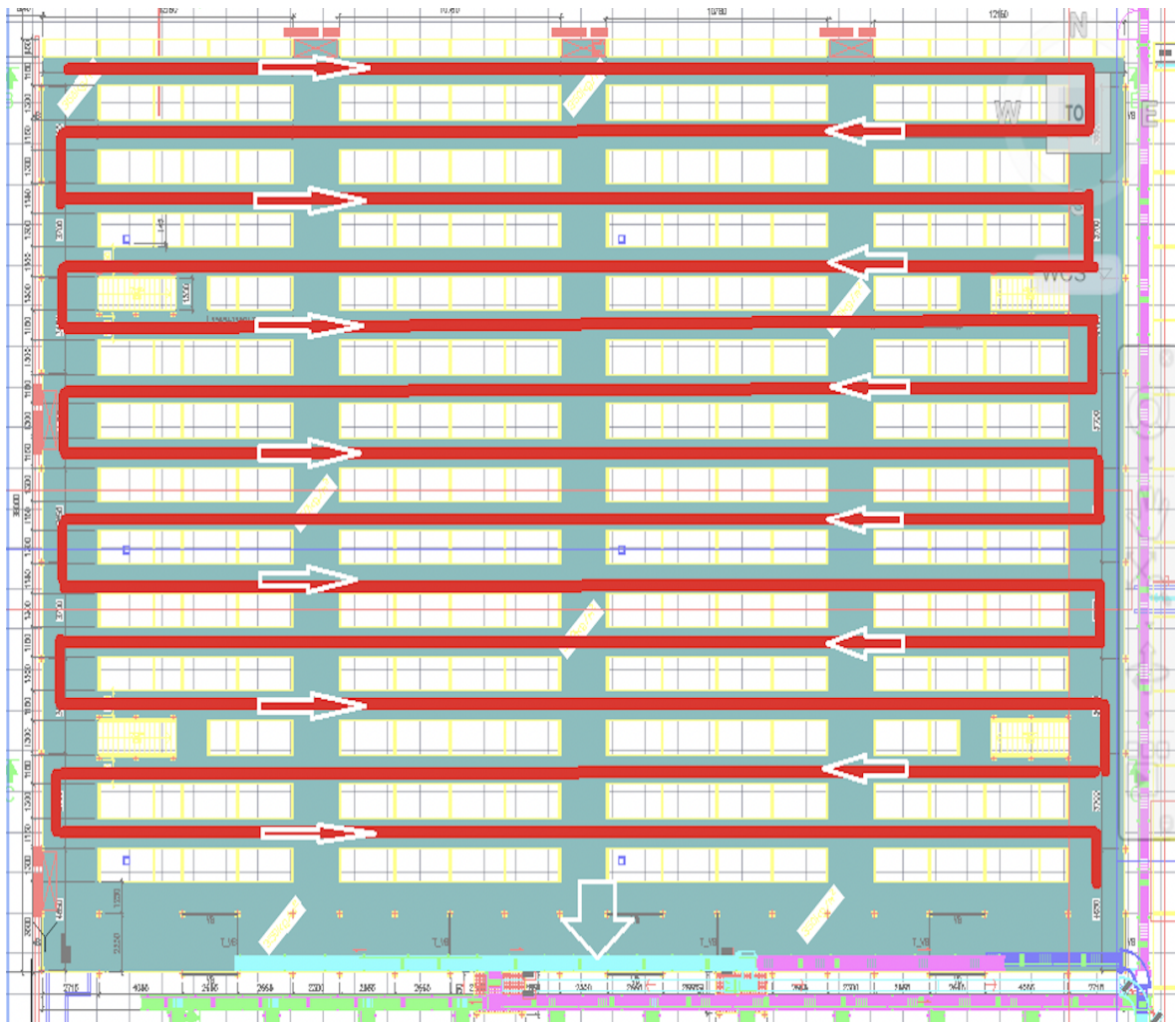




Obrázek 12 Pohled do třetího patra věže (vlastní zpracování)

V případě, že je doplnění zboží dokončeno, je zahájen proces vyskladnění. Tento proces započne v okamžiku, kdy se tisknou vychystávací štítky s čárovým kódem. Jakmile jsou tyto štítky vytištěny, probíhá příprava kartonů, které jsou po polepení štítky a naskládány do zóny, kde čekají, dokud si je operátor nenaskládá do vychystávacího vozíku. Po dokončení příprav vozíku si operátor tyto kartony naskenuje do terminálu a následně je systematicky terminálem naváděn do lokací pro zboží. Tato cesta je předem definována podle sekvencí jednotlivých lokací a ve finále tvoří tzv. „vychystávacího hada“. Ten

je rozdílně nastaven pro přízemí a ostatní patra. Tato metoda „hada“ se pak využívá pro výběr nejrychlejší cesty vychystání zboží. V okamžiku, kdy operátor vychystá veškeré zboží do kartonů v rámci svého vozíku, přemístí kartony na dopravník, který kartony převezme do vyšších pater věže. V případě že je karton kompletně naplněn, dopravník jej přemístí přímo do mezaninové části, kde je následně zpracováván. V přiloženém souhrnném plánu na obrázku číslo třináct, je možné vidět vychystávací cestu napříč jednotlivými patry pickovací věže.



Obrázek 13 Souhrnný plán zobrazující vychystávací cestu napříč patry věže (zpracování vlastní)

### 5.3 Analýza objemů

Datová analýza objemů výdeje proběhla dne 1. 4. 2021 a její výsledek je možné vidět v přiložené tabulce číslo jedna. Cílem analýzy bylo ukázat, kolik bylo potřeba v průměru lidí na den v uplynulém období, aby byl dosažen požadovaný výdejní plán ve dvousměnném provozu, a aby nedošlo ke zpoždění objednávek, například v měsíci dubnu, byl avizovaný

objem 991000 kusů, ale reálně přišly objednávky na 652647 kusů, na jejichž vychystání bylo potřeba v průměru 28 operátorů na směnu. Ve stejné logice jsou vidět data i za následující měsíce.

Tabulka 1 Reálné objemy za uplynulé období k 1.4.2021 (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL)

	Prosinec	Leden	Únor	Březen
Avizovaný objem v kusech	991000	907000	665000	746000
Reálně objem v kusech	652647	597559	607488	531623
Průměr operátoru na směnu	28	28	22	21,5
Počet operátoru na den	56	56	44	43
Průměrný objem za den	43086,96	43190,48	33250	32434,78
Norma na operátora za den	750	750	750	750
Průměrně dosažena norma	769,4	771,3	755,7	754,3

V příložené tabulce číslo dva je vidět nový návrh avizovaných objemů pro nadcházející období. Tabulka obsahuje kalkulaci na základě předchozí analýzy, která měla za cíl ukázat, kolik by bylo potřeba v průměru operátorů na směnu, aby byl dodržen plán s normou 750 vychystaných kusů na operátora za den.

Tabulka 2 Avizované objemy s kalkulací pracovní síly na den (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL)

	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
Avizovaný objem v kusech	750000	960000	1181000	1059000	950000	1010000
Průměr operátorů na směnu	22,73	<b>30,41</b>	<b>35,79</b>	<b>32,09</b>	27,54	<b>30,61</b>
Počet operátorů na den	45,45	<b>60,95</b>	<b>71,58</b>	<b>64,18</b>	55,07	<b>61,21</b>
Přibližný objem na den	34091	45714,29	53681,82	48136,36	41304,35	45909,09
Norma na operátora za den	750	750	750	750	750	750

Z provedené kalkulace v tabulce číslo dva, bylo na první pohled vidět, že se stanovenou dosavadní normou a nastavením, v rámci vychystávání, by nebylo reálné minimálně ve 4 měsících splnit požadavky zákazníka na výdej zboží, protože bychom neměli dostatek operátorů a vychystávacích terminálů.

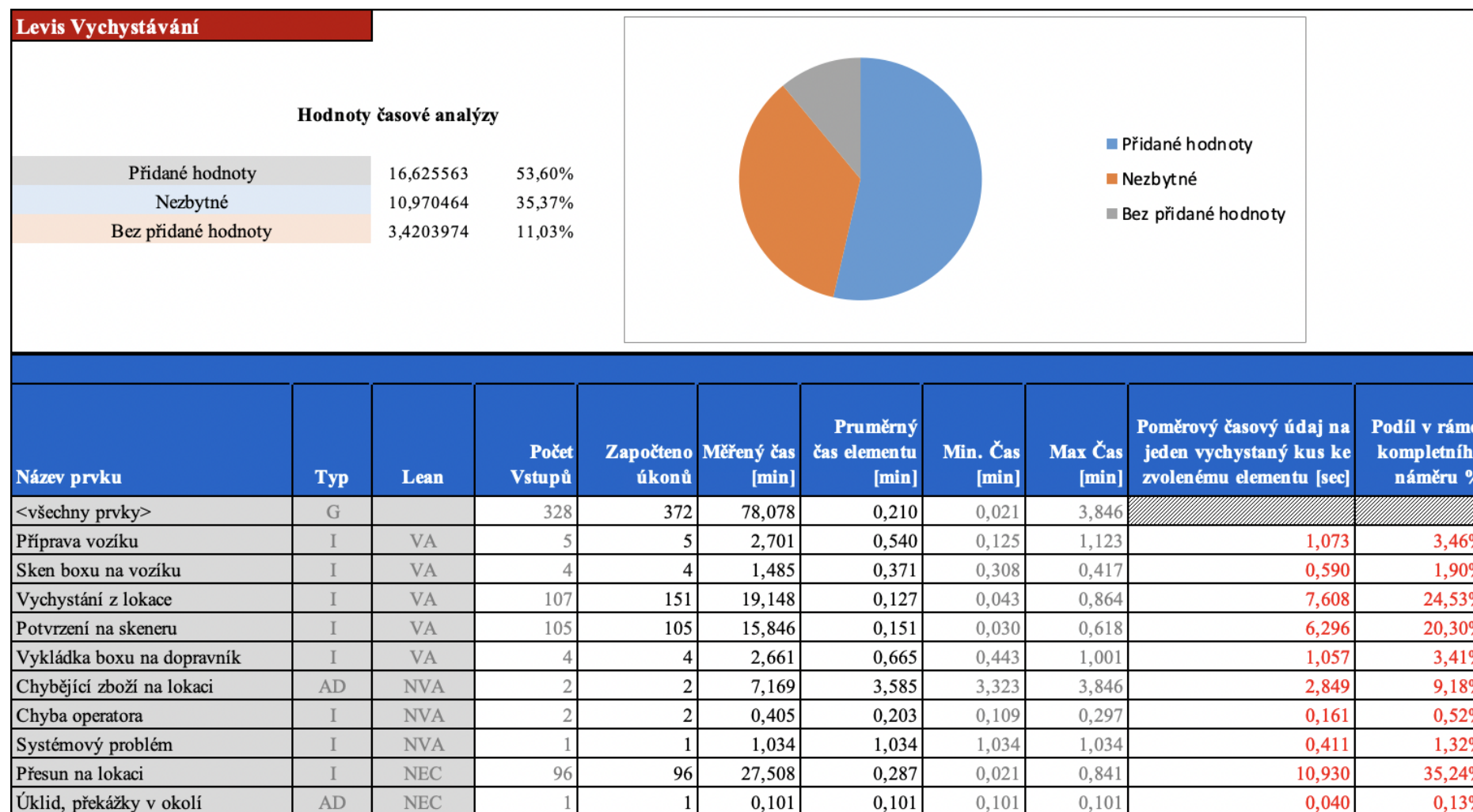
V tento daný okamžik nastala situace, kdy bylo nutné zvážit dvě možná řešení, kterými byla:

- zajištění dodatečného skenovacího terminálu a pracovní síly (jednotková cena pracovního terminálu 20 000 Kč + agenturní zaměstnanec),
- revize stávajícího procesu.

Z důvodu zvyšování efektivnosti, bylo rozhodnuto pro variantu revize procesu. Při této revizi došlo k přezkoumání aktuální nastavené normy vychystaných kusů za pomoci detailní studie operátora při práci. V rámci této studie byly zapisovány časy přípravy před zahájením vychystávání, doba přejezdu mezi lokacemi, případné překážky v procesu a samotná doba vychystávání kusů.

Výsledek revize procesu je možné vidět na následujícím obrázku číslo čtrnáct. V grafu je viditelný seznam aktivit nutných k vychystání produktů, sumární hodnoty, kolik úkonů a kolikrát je museli skladníci vykonat, a čas strávený na daných úkonech.





Obrázek 14 Výsledky pracovní studie (interní zdroj firma DHL)

Na základě provedené studie, při které byl na 100 % dodržen pracovní postup vychystávání zboží, byly vysledovány prostoje při přípravování vychystávacích vozíků a zpozorováno úzké místo celého procesu. Úzké místo se projevilo tím, že se více operátorů shromažďovalo v rámci jedné vychystávací uličky a byli nuceni dané místo vynechat nebo počkat v řadě operátorů, dokud se jim místo neuvolnilo. Teprve poté mohli svůj vychystávací úkon dokončit, případně se k němu vrátit. Bohužel tento trend výskytu se neobjevoval pouze v rámci jedné či dvou uliček, ale byl viditelný v rámci celého přízemí a prvního patra pickovací věže. Dále pak bylo zpozorováno, že kartony v rámci vychystávacího procesu musely navštívit více pater věže, i za předpokladu vychystávání jedné produktové skupiny. Bylo vyhodnoceno, že daná situace nastala z důvodu chybně nastavené ABC analýzy. Byla provedena nová analýza v rámci produktových skupin, díky které mělo být patrné rozdělení zboží napříč vychystávací věží. V následující přiložené tabulce číslo tři je možné vidět nejen počet vychystaných kusů za uplynulé období dvou týdnů s procentuálním zastoupením v jednotlivých patrech, ale také to, že extrémní počet kusů byl vychystán v rámci jednoho patra. Při čemž zbytkové dovychystání proběhlo v patrech P0 a P2.

Tabulka 3 Analýza rozložení produktů ve věži (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL)

Obrátkovost	Patro věže	Počet produktových skupin	Suma vychystaných kusů za uplynulé 2 týdny	Procentuální zastoupení vychystaných kusu po patrech
A	P0	112	75075	28 %
B	P1	505	177373	65 %
C	P2	282	18880	7 %
Grand Total		899	271328	100 %

Produktová skupina v tabulce tři je druh označení oblečení (typologie kalhoty nebo svršky, střih, barva) bez návaznosti na velikost. Prvních deset číslic označuje skupinu a poslední 4 znaky charakterizují právě velikost například: 28833-08690 3134. Bohužel původní nastavení obrátkovosti sledovaného období bylo řízeno obrátkovostními predikcemi zákazníka. Ta spočívala v jednotkovém označení obrátkovosti zboží na základě odhadu prodeje v nadcházejícím období. Tímto se sklad dostal do situace, kdy například produkt z produktové skupiny 00613-00050 měl pro velikost M nastavenou vysokou obrátkovost (A), a přitom produkt o velikosti XXL měl nastavenou střední obrátkovost (B). To způsobilo, že jedna produktová skupina mohla mít zastoupení ve všech třech kategoriích

A, B i C v návaznosti právě obrátkovosti jednotlivých velikostí. Avšak daným problémem je to, že v rámci zákaznických požadavků je vyžadována soudržnost produktových skupin ve vychystávaných kartonech. Například jestliže jsou produktové skupiny 1, 2 a 3 pro jednu objednávku, tak je zapotřebí, aby se vytvořily vychystávací kartony A, B, C, D a E, do kterých by bylo zboží předem rozděleno právě na základě produktových skupin. Nejdříve zboží produktové skupiny 1 následně 2 a nakonec 3. Na základě této logiky by pak karton A musel „procestovat“ celou vychystávací věž, aby posbíral veškeré zboží.

Z výsledovaných dat byl pak patrný problém v následujících bodech:

- shlukování operátorů v nižších patrech,
- chaoticky řízené rozdělení ABC produktů s následkem toho, že karton pak navštívil více pater vychystávací věže,
- zbytečná manipulace vychystávacího kartonu skrze vícero pater.

## 6 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ PROCESU

Pro možnou optimalizaci procesu byl svolán procesní meeting, kterého se zúčastnili zástupci jednotlivých oddělení skladu. Byli to business manažer, skladový manažer, procesní specialista, dva vedoucí směn, vedoucí inventurního týmu, administrativní manažer, interní školitel procesů a dva zástupci IT oddělení.

Výběr členů týmu byl velmi dobře zvážen, a zástupci jednotlivých oddělení byli zvoleni na základě skutečnosti, kdy každý z nich má jiný pohled na sklad a zastává rozdílný názor ohledně chodu jednotlivých procesů. Díky tomu bylo očekáváno porozumění problematice z více úhlů pohledu.

Na úvodním meetingu byla prezentována zákazníkem avizovaná čísla objemů na následující období. Také bylo zdůrazněno, že se čísla mohou v reálu i navýšit, což by mělo za následek, že by se s dosavadním nastavením procesu a systému vychystávání nepodařilo zboží připravit na odeslání včas.

Za úzké místo v procesu byla označena právě vychystávací věž, v níž probíhal hlavní úkon vychystávání zboží v rámci celého skladu. Jako výsledek pozorování operátorů při vychystávání zboží byl zmíněný fakt, že operátoři se často dostávají do situací, kdy na sebe čekají v jednotlivých uličkách. Tato situace byla přirovnána k funkci trychtýře, kdy do rozšířené části trychtýře napouštíme vodu silnějším proudem, nežli stíhá odtékat užším koncem. Bylo tedy jasně definované zadání – najít způsob, jak proces zefektivnit. V první části setkání došlo na brainstorming, při němž padaly nápady, které se převážně týkaly přeskupení zboží napříč vychystávací věží.

### Varianta 1

Prvním nápadem přispěl procesní specialista, který se obsahem své myšlenky dotknul dosavadního nastavení ABC analýzy (A přízemí, B první patro, C druhé patro). Jeho návrh měl za cíl udržet toto nastavení v rámci všech pater a nedržet se myšlenky - co patro, to určitá obrátkovost. Vzhledem k tomu, že každé patro věže má úložný prostor rozdělený do 4 segmentů, při čemž jeden segment obsahuje čtyři police v přízemí a pět v prvním a druhém patře, tak padl návrh na přeskupení ABC produktů pomocí těchto segmentů. Výsledkem by pak bylo vychystávání více druhů zboží v rámci jednoho patra. Dále díky fyzickým kapacitám každého patra by se častěji stávalo, že by se zboží při doplňování



dostávalo do vyšších pater, tudíž by rozprostření operátorů při vychystávání v rámci pater bylo efektivnější. Rozdělení podle obrátkovosti by vypadalo tak, že jeden segment by obsahoval zboží typu A, dva segmenty zboží typu B a jeden segment zboží typu C. Bohužel zákazník požadoval, aby se zboží určitých produktových skupin vychystávalo do kartonů pospolu. Tento nápad by tedy nedokázal operativně zaručit, aby se tak stalo efektivně a vychystávaný karton nemusel procestovat vícero pater.

Shrnutí myšlenky 1:

Pozitiva:

- více druhů zboží na jednom patře,
- větší pravděpodobnost rozdělení lidí do více pater.

Negativa:

- těžko sledovatelný tok zboží a potenciální možnost nárůstu chybovosti,
- plnění věže primárně od přízemí,
- nesplnění zákaznického pojetí ABC analýzy,
- dlouhá doba nastavení skladovacího systému.

## Varianta 2

Druhým nápadem, který se rovněž týkal rozprostření zboží po vychystávací věži, přispěli zástupci vedoucích směn spolu s manažerem skladu. Tento však byl ještě detailnější, co se týče rozdělení segmentů. Mělo se jednat o rovnoměrnější rozložení produktů v rámci patra, při čemž se přihlíželo i na ergonomickou stránku vychystávacího procesu. Rozdělení zboží mělo být detailně rozděleno nejen po segmentech, ale také přímo po obsazovaných policích. V tomto rozložení, na základě zákaznické obrátkovosti, by výsledek vypadal následovně.

V rámci prvního a druhého patra, kdy by došlo k očíslování polic číslicemi 1, 2, 3, 4, 5 (1 nejnižší police a 5 nejvyšší), police 1 C, police 2 B, police 3 A, police 4 B a police 5 C. A přízemí by bylo díky absenci police 5 jen v režimu police 1 C, police 2 B, police 3 A a police 4 B. Díky tomuto nastavení by se ještě víc zvýšila možnost rozložení produktů v rámci pater celé věže a nebyla by fixace zboží na určité segmenty. Bohužel opět narážíme

na zákaznické pojetí ABC produktů a následné vychystávání do kartonu pospolu. Nemluvě o tom, že původní ergonomická myšlenka se vztahuje jen k produktům typu A a B.

Shrnutí myšlenky 2:

Pozitiva:

- více druhů zboží na jednom patře,
- větší pravděpodobnost rozdělení lidí do vícero pater,
- ergonomie při vychystání produktů typu A a B.

Negativa:

- těžko sledovatelný tok zboží,
- plnění věže primárně od přízemí,
- nesplnění zákaznického pojetí ABC analýzy,
- ergonomie při vychystání produktů typu C,
- dlouhá doba nastavení skladovacího systému.

### Varianta 3

V pořadí třetí nápad byl představen zástupci oddělení IT na základě již vyřčených myšlenek. Aby bylo dosaženo maximálního potenciálu využití vychystávací věže v rámci úložného prostoru, padl návrh, aby rozprostření vychystávaného zboží a operátorů byl nastaven rovnoměrně po celé vychystávací věži.

Pro nalezení ideální cesty bylo potřeba rozdělit stávající myšlenku do 3 bodů:

- vlastní pojetí typologie produktu ABC,
- omezení výběru prázdné lokace při doplnění zboží,
- přenesení bodu předchystávání vyskladňovacích vozíků na separátní osobu, aby operátor neměl prostoje ve vychystávacím procesu.

Čeho měly tyto body ve finále docílit? Z prvního bodu vyplývá, že pro ideální rozprostření zboží do pater můžeme docílit jednoduše tím, že přestaneme používat předpovědní tabulky zákazníka pro určování ABC produktů a začneme používat vlastní, jelikož zákaznickova metodika se týká pouze označení jednotlivých produktů. Naše metoda by se zaměřovala

na označení přímo produktové skupiny, jež je o řád výš. Tímto krokem by bylo dosaženo toho, že zboží jedné produktové skupiny, které se má vychystávat do jednoho kartonu, bude uskladněno v rámci jednoho patra a rovněž se eliminuje tok kartonu mezi patry. Což znamená, že pro plné vychystání zboží do jednoho kartonu bude stačit vychystávání z aktuálního patra. Následně po nastavení nové logiky ABC analýzy se docílí i toho, že zboží bude rovnoměrně rozloženo napříč patry vychystávací věže. To přispěje k lepší organizaci a rozprostření operátorů mezi jednotlivými patry. Tímto by se měl eliminovat trychtýřový efekt.

Bod druhý je zaměřen na nastavení jednotlivých lokací s určením priorit výběru nejbližší prázdné lokace. Aktuální nastavení totiž vybíralo lokace vzestupně od nejnižší lokace po nejvyšší. Tím se aktuálně maximálně vytěžoval daný regál. Nově položená myšlenka by každopádně měla za úkol nejdříve prioritizovat prázdné lokace v prostřední části regálu, tedy u pěti patrového regálu by systém vybral nejprve prostřední 3 patra. Následně by umožnil zaskladňovat do patra číslo 1, a jako poslední do patra číslo 5. Na základě tohoto nastavení by se zboží více roztáhlo do prostoru celého podlaží a tím se i zlepšila ergonomie při práci doplnění zboží a následně i vychystávání zboží.

Bod třetí nám poukazuje na možnost přenesení předchystání vychystávacího vozíku na separátní osobu, která vozík připraví do stavu, kdy operátor vyskladnění již připravený vozík jen přeneseme systémově do skeneru. Následně je plně připraven pro nadcházející proces vychystávání zboží. Tímto bodem dojde k eliminaci prostoje předchystávky a navíc se eliminuje selektivní výběr kartonů s lepšími vychystávacími úkoly. Jednoduše řečeno bylo by možné lépe měřit produktivitu vychystání díky tomu, že práce by byla rovnoměrně a bez rozdílů distribuována mezi všechny operátory.

Shrnutí myšlenky 3:

Pozitiva:

- soudržnost produktových skupin v rámci patra vychystávací věže,
- větší pravděpodobnost rozdělení lidí do vícero pater při vysokém objemu zakázek,
- ergonomie při vychystání produktů všech typů,
- rovnoměrné plnění věže ve všech patrech,
- rychlé nastavení skladovacího systému,
- jednoduše uhlídatelný tok zboží mezi patry věže.

Negativa:

- při nízkém objemu zakázek nutnost rozdělení operátorů do vícero pater věže,
- nesplnění zákaznického pojetí ABC analýzy.

Po představení jednotlivých nápadů bylo provedeno hlasování pro výběr ideálního budoucího řešení. Každý z členů se mohl vyjádřit pomocí hlasu, který nápad jej oslovil nejvíc. Výsledek skórovací metody, kdy každý člen vyjádřil svůj názor, je možné vidět v přiložené tabulce číslo čtyři. Na základě součtů bodů u jednotlivých nápadů získal největší počet bodů nápad číslo tři, a tím byl vybrán pro realizaci.

Tabulka 4 Výsledné hodnocení návrhů řešení (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL)

Členové	Nápad 1	Nápad 2	Nápad 3
Obchodní manažer	1	3	5
Skladový manažer	1	3	5
Procesní specialista	5	1	3
Vedoucí směny 1	3	1	5
Vedoucí směny 2	1	3	5
Vedoucí Inventurního týmu	3	1	5
Administrativní manažer	1	5	3
Interní školitel procesů	3	1	5
Zástupce IT oddělení 1	1	3	5
Zástupce IT oddělení 2	1	3	5
Součet	17	17	43

## 7 NASTAVENÍ A ZHODNOCENÍ NOVÉ LOGIKY

Na základě hlasování bylo jednoznačně rozhodnuto pro přijetí třetího nápadu, jenž byl vyhodnocen jako ideální řešení pro zvládnutí nadcházejícího objemově náročného období. Veškeré systémové nastavení bylo v režii IT oddělení a reorganizaci procesu předchystání vychystávacích vozíků budou mít za úkol vedoucí směn. Kompletní uvedení nové logiky do provozu zabere týden příprav. Při tom nejtěžší část bude správně uchopit vlastní logiku ABC analýzy.

Pro nastavení vlastní logiky ABC, bylo využito vlastních interních dat a bylo vysledováno, z období za uplynulé 3 týdny, kolik kusů se reálně doplnilo a vychystalo z vychystávací věže. Celkové zastoupení k datu 23. 04. 2021 činilo 1823 produktových skupin, při čemž 558 559 kusů zboží bylo doplněno do vychystávací věže a 601 963 kusů bylo vychystáno.

Při rozboru datové analýzy bylo použito paretovo pravidlo, při čemž jsme si vzali 20 % nejvíce objemných produktových skupin, celkem 366, které nám ve výsledku udělaly cca 80 % vychystaných kusů, celkem 496 350 z vychystávací věže. Těchto 20 % produktových skupin bylo následně rozděleno rovnoměrně mezi všechna 3 podlaží vychystávací věže a tím i přiřazen nový obrátkovostní typ A, B nebo C. Zbylých 80 % produktových skupin bylo zahrnuto do obrátkovosti typu C z důvodu malých objemů zakázek pro dané produkty. Kompletní datová analýza nemohla být zveřejněna, ale její stručný výstup je možné vidět v následující tabulce číslo pět. Při novém rozložení produktů ve skladu, za období tři týdnů, bylo možné vychystat 170 519 kusů, z celkových 601 963 kusů, což tvořilo 28 % z celkového objemu. Při porovnání s předchozím rozložením položek ve skladu, se jednalo o snížení o 4 % pro patro P0. Na základě stejné logiky došlo u patra P1 o snížení o 25 %, a u patra číslo P2 to bylo navýšení o 28 %. Čímž pádem bylo vidět rovnoměrnější rozložení pracovníků v jednotlivých patrech a díky tomu, že bylo zboží rozloženo do skladu dle produktových skupin, bylo možné započaté vychystávání jednoho kartonu dokončit na jednom patře. Tím bylo docíleno větší nezávislosti pater na sobě.

Tabulka 5 Nové rozložení produktů ve věži (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL)

Nové aktuální rozložení					
Obrátkovost	Patro věže	Suma vychystaných kusů za uplynulé 3 týdny	Procentuální zastoupení vychystaných kusů po patrech	Suma vychystaných kusů za uplynulé 3 týdny při dodržení původního nastavení	Procentuální zastoupení vychystaných kusů po patrech při dodržení původního nastavení
A	P0	170519	28 %	192657	32 %
B	P1	164540	27 %	315430	52 %
C	P2	266904	44 %	93876	16 %
Grand Total		601963	100 %	601963	100 %

Z původní procesní studie, která byla na obrázku číslo čtrnáct, bylo patrné, že v nejdělním případě se operátor přesunoval na novou lokaci až minutu. Tento dlouhý přesun však nebyl způsoben vzdáleností mezi lokacemi, ale až deseti vteřinovým prostojem při čekání na předchozího operátora, než dokončí svou činnost. S tímto novým nastavením, které je v tabulce číslo pět, bychom měli docílit menšího počtu lidí na dané patro věže, protože operátoři budou více rozprostřeni po celé věži. Díky získaným informacím lze říci, že za stávající normy dokáže operátor vychystat 100 kusů oblečení za hodinu. Z kalkulace, kdy jsou průměrně vychystány 2 kusy z lokace se dostáváme na prodlevu 8 minut za hodinu. Tím dokážeme získat navýšení produktivity až o 12 % na osobu. Nasazení nové logiky bylo stanoveno k datu 01. 05. 2021.

### Zhodnocení efektivity

Pro ideální vyhodnocení efektivnosti byla opětovně provedena datová analýza k datu 01.10.2021, jejíž výsledek je možné vidět v následující tabulce číslo šest. Jejím předmětem bylo sumarizovat reálná data z odeslaných kusů ze skladu. Pozorován byl zejména proces vychystání kusů z vyskladňovací věže za predikované období duben až září 2021. Výsledek se projevil takřka okamžitě po implementaci změny. Operátoři na sebe již nečekali a mohli plynuleji pracovat. Z čísel datové analýzy byl patrný nárůst produktivity dokonce převyšující 20 %, při čemž byl i patrný pokles pracovní síly o 2 lidi na směnu na daném úseku, a mohli být využiti na jinou práci skladu. Tímto pozorováním je změna uložení zboží zhodnocena velmi pozitivně díky nárůstu produktivity při vyskladnění zboží.

Tabulka 6 Datová analýza za období duben – září 2021 (vlastní zpracování dle dat z interního systému firmy DHL)

	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
Avizovaný objem v kusech	75000	96000	1181000	1059000	950000	1010000
Reálný objem v kusech	756820	759819	1471910	934242	865420	857717
Průměr operátorů na směnu	22	20	32	23	21	21
Počet operátorů na den	44	40	64	46	42	42
Průměrný objem za den	34400,91	36181,86	66905	42465,55	39337,27	38987,14
Průměrně dosažená norma	781,84	904,55	1045,39	923,16	936,6	928,27
Původní norma	750	750	750	750	750	750
Rozdíl v %	4,25	20,61	39,39	23,09	24,88	23,77

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo poukázat na problematiku úzkého místa v procesu vychystání zboží vybraného skladu, zanalyzování stávajícího procesu, připravení návrhu pro zvýšení celkové efektivnosti a konečné zhodnocení aplikované změny.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část je složena ze čtyř částí, které obsahují literární rešerši zabývající se tematikou logistiky. V první kapitole byl popsán úvod do logistiky, jednotlivé logistické činnosti a články dodavatelského řetězce. Předmětem druhé kapitoly bylo vysvětlení pojmu sklad, typologie skladu a jejich funkce a uspořádání. Dále pak popsání skladových operací a skladovací technologie. Třetí kapitola byla zaměřena na samotný proces vychystávání zboží ve skladech a jejich typy. Čtvrtá kapitola obsahuje shrnutí teoretické části.

Praktická část je složena ze tří částí kdy v úvodu byla představena vybraná společnost a její postavení na trhu logistiky, popsán vybraný sklad a představené jednotlivé procesy od uskladnění po výdej. Detailněji byl pak popsán způsob vychystávání zboží v daném skladu, a vysvětlena analýza objemů, které sklad dokázal vychystat, a na jejímž základě bylo odhaleno úzké místo, které vedlo k možnosti nedodržení vychystávacích plánů a tím způsobené zpoždění objednávek.

Následující část pak obsahuje analýzu stávajícího procesu, z níž vyplynulo dané úzké místo procesu vychystávání, a na jejímž základě se vedení skladu rozhodlo hledat řešení dané situace. Byl vybrán tým pracovníků jednotlivých oddělení skladu, kteří společnými silami za využití metody brainstormingu, sestavili několik návrhů následných úprav. Finální návrh byl vybrán na základě skórovací metody. Cílem nového návrhu bylo dosáhnout vyšší efektivitu vychystání zboží o 12 %, a to díky přeskupení zboží napříč vychystávací věže a udržení produktové skupiny zboží pohromadě v rámci jednotlivých pater.

Pro zhodnocení nastavených změn v praktické části byla opětovně provedena nová datová analýza za predikované období, ze které vyplývá daleko vyšší nárůst produktivity, než bylo očekáváno. Jednalo se o zlepšení o více než 20 % a dokonce i ušetření dvou kmenových zaměstnanců, kteří mohli být využiti na jiných pozicích v rámci vybraného skladu.

Na základě použitých metod a dosažených výsledků byly naplněny veškeré stanovené cíle, tímto považují práci za splněnou.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

DAVID, Pierre A., 2017. *International logistics: The Management of International Trade Operations*. 5.vydání. Berea, Ohio: Cicero Books. ISBN 978-0-9894906-4-1.

Deutsche Post DHL Group, 2022 © Deutsche Post AG. *Deutsche Post DHL Group* [online]. [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.dpdhl.com/en/about-us/corporate-divisions.html>

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

Jungheinrich, © 2022 Jungheinrich AG. *Jungheinrich* [online]. [cit. 2022-07-06]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/reseni-pro-vas/individualni-reseni/logistika>

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishin. ISBN 978-80-247-5717-9.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. Business books. ISBN 8072262211.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2.vydání. Praha: Computer Press, Business books. ISBN 8025105040.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.

MANGAN, John a Chandra LALWANI, [2016]. *Global logistics and supply chain management*. Third edition. Chichester: Wiley, xvii, 393 s. ISBN 9781119117827.

MYERSON, Paul, 2015. *Supply Chain and Logistics Management Made Easy: Methods and Applications for Planning, Operations, Integration, Control and Improvement, and Network Design*. Old Tappan: Pearson Education. ISBN 978-0-13-399334-9.

NĚMEC, František, 2001. *Logistické procesy*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné. ISBN 80-7248-128-2.

OUDOVÁ, Alena, 2013. *Logistika-základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-80-7402-149-7.

PERNICA, Jiří, 2005. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, spol. s r.o. ISBN 80-86031-59-4.

PIENAAR, W. J. a J. J. VOGT, 2012. *Business logistics management: a value chain perspective*. 4th ed. Cape Town: Oxford University Press, x, 502 s. ISBN 9780199057139

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2014. *The handbook of logistics & distribution management*. 5th ed. London: Kogan Page. ISBN 9780749466275.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika - teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EDI Electronic Data Exchange

FIFO First in, First out

VMI Vendor Managed Inventory

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Typické skladové funkce ve skladu, vlastní zpracování dle (Rushton, a další, 2014). .....	18
Obrázek 2 Vzor paletového regálu (Jungheinrich, © 2022 Jungheinrich AG).....	21
Obrázek 3 Divize společnosti DHL (Deutsche Post DHL Group, 2022 © Deutsche Post AG) .....	29
Obrázek 4 Pohled na úložný systém hlavních skladových zásob (vlastní zpracování) .....	31
Obrázek 5 Vozík od společnosti Jungheinrich model EKS (vlastní zpracování) .....	32
Obrázek 6 Pohled na část dopravníku příjmové zóny (vlastní zpracování) .....	33
Obrázek 7 Vývojový diagram vychystávacího procesu (vlastní zpracování).....	35
Obrázek 8 Vychystávací vozík (vlastní zpracování) .....	37
Obrázek 9 Vzdálený pohled na konstrukci vychystávací věže (vlastní zpracování).....	38
Obrázek 10 Pohled do přízemí věže (vlastní zpracování) .....	39
Obrázek 11 Pohled na strukturu v rámci prvního a druhého patra věže (vlastní zpracování) .....	40
Obrázek 12 Pohled do třetího patra věže (vlastní zpracování) .....	41
Obrázek 13 Souhrnný plán zobrazující vychystávací cestu napříč patry věže (zpracování vlastní) .....	42
Obrázek 14 Výsledky pracovní studie (interní zdroj firma DHL).....	45

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Reálné objemy za uplynulé období k 1.4.2021 (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL) .....	43
Tabulka 2 Avizované objemy s kalkulací pracovní síly na den (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL).....	43
Tabulka 3 Analýza rozložení produktů ve věži (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL).....	46
Tabulka 4 Výsledné hodnocení návrhů řešení (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL).....	52
Tabulka 5 Nové rozložení produktů ve věži (vlastní zpracování dle interních podkladů firmy DHL).....	54
Tabulka 6 Datová analýza za období duben – září 2021 (vlastní zpracování dle dat z interního systému firmy DHL).....	55

## SEZNAM PŘÍLOH

## **PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY**