

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh implementace WMS systému ve vybrané společnosti

Bc. Ondřej Zálíš

Diplomová práce
2022

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Zálíš**
Osobní číslo: **D20685**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Návrh implementace WMS systému ve vybrané společnosti**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické vymezení logistiky, WMS a čárových kódů
2. Analýza logistiky se zaměřením na skladování ve vybraném podniku
3. Návrh implementace WMS systému ve vybrané společnosti
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **29. října 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2022**

LS.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. dubna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Návrh implementace WMS systému do vybrané společnosti jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 9. 5. 2022

Bc. Ondřej Záliš v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Petru Průšovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na návrh implementace WMS systému do vybrané společnosti. Implementace WMS je složitý proces z návaznými kroky a procesy. Vlastní část práce přináší analýzu společnosti, návrhová část ukazuje vlastní návrhy autora a zhodnocení popisuje náklady na implementaci včetně přínosů a negativ.

KLÍČOVÁ SLOVA

Zásoby, skladování, WMS, čtečky čárových kódů

TITLE

Proposal of WMS system implementation in selected company

ANNOTATION

The work focuses on the proposal of WMS system implementation WMS in selected company. Implementation of WMS system is complex process with follow-up steps. Autor's own part of the thesis brings company analysis, proposal shows author's own proposal and evaluation describes costs of implementation including benefits and negatives.

KEYWORDS

Stocks, warehousing, WMS, barcode readers

OBSAH

ÚVOD	10
1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ LOGISTIKY, WMS A ČÁROVÝCH KÓDŮ	11
1.1 Logistické služby	12
1.1.1 Doprava	13
1.1.2 Zásobování	13
1.1.3 Skladování a manipulace s materiálem	14
1.1.4 Balení	14
1.1.5 Informační systémy	15
1.2 Řízení zásob	15
1.2.1 Klasifikace zásob	16
1.2.2 Druhy zásob	16
1.2.3 Přístupy zásobování – Push a pull systém	17
1.3 WMS systém	18
1.4 Čárové kódy	19
1.4.1 UPC čárový kód a EAN kód	21
1.4.2 Kód Code 128	22
1.5 Čtečky čárových kódů	24
1.6 Situační analýza	24
2 ANALÝZA LOGISTIKY SE ZAMĚŘENÍM NA SKLADOVÁNÍ VE VYBRANÉM PODNIKU	26
2.1 Představení společnosti	26
2.2 Princip zásobování ve společnosti FHCS	27
2.3 Skladování ve společnosti	28
2.3.1 Externí skladování	29
2.3.2 Interní skladování	30
2.4 Situační analýza ve společnosti FHCS	30
2.4.1 Rozpoznání problémových situací	30
2.4.2 Rozčlenění problémových situací do dílčích úloh	35
2.4.3 Stanovení priorit dílčích problémů	39
2.4.4 Určení způsobu řešení dílčích úloh	42
2.5 Shrnutí situační analýzy	50
3 NÁVRH IMPLEMENTACE WMS DO VYBRANÉ SPOLEČNOSTI	51

3.1	Řešení problému 1 – Chybějící WMS modul	51
3.1.1	Dílčí implementace WMS modulu.....	51
3.2	Řešení problému 2 – Balící jednotky neimplementované v systému.....	53
3.2.1	Úkol č. 1 – definování balících jednotek.....	53
3.2.2	Úkol č. 2 – porovnání definovaných MOQ.....	55
3.2.3	Implementace balících jednotek do systému.....	55
3.3	Řešení problému 3 – Špatně definované kódy	56
3.3.1	Definice nového kódu na příjmu materiálu.....	56
3.4	Řešení problému 4 – Neimplementované čárové kódy na skladových lokacích	57
3.4.1	Definice kódu pro skladové pozice a jeho implementace	58
3.4.2	Časová náročnost problému 4	59
3.5	Řešení problému 5 – Nekoordinovanost interní logistiky.....	59
3.6	Řešení problému 6 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem.....	61
3.6.1	Navrhované řešení problému 6 – Fyzická kontrola.....	61
3.6.2	Navrhované řešení problému 6 – Implementace WMS modulu	62
3.7	Řešení problému 7 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do společnosti	63
3.7.1	Importní plán sdílený s externími sklady	63
3.7.2	Implementace WMS modulu a ERP systému do externích skladů.....	64
3.8	Shrnutí návrhů.....	65
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	66
4.1	Zhodnocení návrhu 1 – Implementace WMS modulu	66
4.2	Zhodnocení návrhu 2 – Balící jednotky	68
4.3	Zhodnocení návrhu 3 – Definování nového štítků	69
4.4	Zhodnocení návrhu 4 – Implementace čárových kódů na skladové pozice	70
4.5	Zhodnocení návrhu 5 – Nekoordinovanost interní logistiky.....	72
4.6	Zhodnocení návrhu 6 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem.....	72
4.7	Zhodnocení návrhu 7 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do společnosti.....	74
4.8	Celkové zhodnocení návrhů v rámci nákladů pro společnost.....	74
	ZÁVĚR	76
	POUŽITÁ LITERATURA.....	78
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM OBRÁZKŮ	81

SEZNAM ZKRATEK.....	82
SEZNAM PŘÍLOH.....	83

ÚVOD

Logistika, zejména interní, je důležitým aspektem chodu každé společnosti. Skladování a interní procesy ve společnosti jsou nosnými pilíři správného fungování. Cílem této práce je navrhnout možnost implementace WMS systému do vybrané společnosti, tak aby společnost mohla začít využívat WMS modul v co nejkratší době.

První část práce je věnována teoretickým východiskům logistiky a jejím problémům. Teoretická východiska jsou podložena několika zdroji uvedenými na konci této práce. Důležité procesy v logistice jsou uvedeny v první části teorie, následuje řízení zásob s teoretickým vymezením druhů a klasifikací zásob. Následující část teorie práce popisuje WMS systém a druhy čárových kódů a také popisuje čtečky čárových kódů. Poslední část teoretické části popisuje situační analýzu, které poskytuje teoretickou oporu pro vlastní část práce, zejména analytickou část.

Analytická část navazuje na teoretickou část a analyzuje detailněji vybranou společnost. Představení společnosti uvede, čemu se společnost ve svém portfoliu věnuje. Následuje detailní rozbor zásobování společnosti a vlastního skladování, které je závislé zejména na využívání externího skladování u outsourcovaných společností. Převážná část analytické části je zaměřena na vlastní situační analýzu společnosti. Situační analýza nejdříve identifikuje problémové situace, které poté rozdělí do dílčích problémů pro lepší pochopení situace. Dílčím problémům jsou dále přiřazeny priority řešení těchto problémů a poté určeny řešení dílčích problémů.

Třetí částí práce je návrhová část, kde jsou navrženy jednotlivé návrhy řešení identifikovaných problémů ze situační analýzy. K vypracování návrhů byly použity poznatky z managementu společnosti a provedené analýzy. Veškeré zlepšovací návrhy byly vypracovány na základě možností investic společnosti.

Poslední část práce je věnována zhodnocení samotných návrhů, které jsou zhodnoceny dle nákladové složky. Dále jsou návrhy posouzeny z hlediska přínosů a nákladů, které společnost návrh přinese.

1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ LOGISTIKY, WMS A ČÁROVÝCH KÓDŮ

Logistika je komplexní systém činností, mezi které patří plánování, formování, provádění a kontrolování. S logistickým materiálovým či zbožovým tokem je spojen také tok finanční a informační, který je neméně důležitý. Informační tok působí ve třech sférách, totiž od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a z podniku do vnějšího světa, tj. k dodavateli nebo k odběrateli (Schulte, 1994). S tím souhlasí i Drahotský a Řezníček (2003), kteří uvádějí že se logistika zabývá materiálovým nebo zbožovým proudem z místa vzniku do místa spotřeby, přičemž se zde neopomíjí ani informační tok.

Dle Sixty a Mačáta (2005) je cílem logistiky nejen řízení tří základních toků – materiálového, finančního a informačního, ale cílem by mělo být splnění požadavků zákazníka s určitou tvorbou zisku. Zákazník tudíž napomáhá již při vývoji výrobku nebo při výběru dodavatele. Zákazník je totiž nejdůležitější článkem řetězce, od kterého sbíráme informace o požadavcích a u kterého končí logistický řetězec (Sixta, Mačát, 2009).

Logistika se opírá o základních pět pravidel, jak uvádí Lambert, Stock, Ellram a Nevrlá (2005):

- Správná položka,
- správné místo,
- správná doba,
- správný stav,
- správné náklady.

Drahotský a Řezníček (2003) souhlasí se základními pěti pravidly, nicméně zároveň uvádí, že logistika se ještě opírá o šestý bod nazvaný správné informace.

Jednotlivá pravidla poté vyústí do dvou přínosů, které logistika poskytuje a na nichž je závislá spokojenost zákazníka (Lambert, Stock, Ellram a Nevrlá, 2005). Podobně se vyjadřuje i Waters (2003), který uvádí že logistika závisí na časovém umístění zdrojů, kdy dodavatelský řetěz zamýšlí uspokojit zákazníka.

Přínos času znamená, že položka je k dispozici, když je potřebná. Přínos času se oceňuje zejména ve výrobních závodech, které potřebují zajistit jednotlivé položky ve skladech tak, aby nezastavily výrobní linky. Pokud se přínos času vztáhne na koncového zákazníka, vnímáme ho, že zboží je na trhu až v momentě, kdy ho zákazník požaduje, jelikož mu v danou chvíli přinese největší prospěch (Lambert, Stock, Ellram a Nevrlá, 2005).

Přínos místa naopak znamená, že materiál, zboží nebo služba jsou dostupné tam, kde jsou potřeba. V případě, že zákazník požaduje zboží, které nemá dodavatel stavem, nepřináší zákazníkovi žádný užitek v dané chvíli, kdy výrobek požaduje (Lambert, Stock, Ellram a Nevrlá, 2005).

Waters (2003) myšlenku přínosů potvrzuje a uvádí, že cílem logistiky je formulovat cíl za účelem získání co nejvyššího zákaznického užitku nebo jeho vnímané hodnoty. Na nutnost zlepšování služeb zákazníkům poukazuje i Pernica (2005). Ten uvádí, že dodavatelské a logistické služby jsou pro podnik klíčové.

1.1 Logistické služby

Logistické služby se dají vnímat jako základní požadavky zákazníka. Mezi nejčastější logistické služby, které zákazník ze své pozice může vnímat, patří především spolehlivost dodání, úplnost dodávek, přiměřené dodací lhůty a předprodejní či poprodejní služby (Sixta, Mačát, 2009). Podle Schultheho (1994) jsou základními službami zejména dodací čas, dodací spolehlivost, dodací pružnost a dodací kvalita.

Dodací čas – doba od přijetí objednávky po předání zboží k zákazníkovi. Kratší dodací časy znamenají menší zásoby, a tudíž menší náklady na skladování. Je ovšem důležité vzít v potaz výrobní čas, aby se dodací čas k zákazníkovi neprodlužoval a který hraje významnou roli v dodacím termínu k zákazníkovi. V případě, že je zboží již na skladě, skládá se dodací lhůta z doby na přijetí objednávky, zabalení, odeslání a dopravu k zákazníkovi.

Dodací spolehlivost – jedná se o míru, s jakou pravděpodobností budou dodací lhůty dodržovány. V případě jejich nedodržení mohou zvýšit náklady u zákazníků. Dodací spolehlivost závisí na dodržování jednotlivých dílčích dodacích lhůt (zpracování objednávky, dopravní časy, expedice aj.). Dodací spolehlivost je obvykle vyjadřována v procentech – bez nedodaných výrobků.

Dodací pružnost (flexibilita) – schopnost pružně reagovat na přání zákazníka, jak v odběrovém množství, tak i v časovém okamžiku předání nebo výrobě zásilky. Dodací pružnost souvisí nejen s tokem zbožovým, ale i s informačním tokem. Zákazník by měl mít informace o dodacích lhůtách, stavu zakázky nebo informace o zpětné zásilce.

Dodací kvalita znamená přesnost množství a stavu objednávky, kterou vnímá zákazník. Zboží musí být dodáno ve správném množství a bez neshodných výrobků (Nenadál, 2018). Podle Schultheho (1994) lze po předchozí domluvě se zákazníkem dodat jiný výrobek, pokud

požadovaný výrobek není možnost dodat a tím zajistit kvalitní dodávku pro zákazníka, což může vést k navrácení zákazníka do obchodu.

Sixta a Mačát (2009) považují za jakési kritéria kvality služeb zejména spolehlivost dodání, úplnost dodávek, přiměřené dodací lhůty, poskytované předprodejní a poprodejní služby. V případě, že všechna kritéria splňují vysoké standardy, tak dodavatelé dokážou zmenšovat své zásoby a tím redukovat i vlastní náklady. Stejná kritéria kvality definují také Novák, Zelený, Pernica a Kolář (2011), nicméně zdůrazňují zároveň disponibilitu zboží, tzn. že zboží je na skladě.

1.1.1 Doprava

Doprava zajišťuje přesun z místa A do místa B. Dle Drahotského a Řezníčka (2003) ovlivňuje přidanou hodnotu u zákazníka, pokud je požadovaná věc dodaná včas a kvalitně. Doprava znamená pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě, přičemž musíme rozlišovat dopravce (provozovatel dopravního prostředku) a přepravce neboli zákazníka dopravce (Novák, Zelený, Pernica a Kolář, 2011).

Dopravu rozlišujeme dle dopravních módů:

- Silniční – hustota sítě, největší využití kvůli své univerzálnosti,
- železniční – pevně daná trať, levnější než silniční/letecká,
- letecká – nejkratší tranzitní čas, vysoké náklady.

1.1.2 Zásobování

Řízení zásob znamená efektivní zacházení se zásobami v podniku, tzn. nejenom využívání rezerv a respektování všech vlivů, které na zásobování působí. Zásobování počítá s větší či menší mírou zásob. Nicméně zásoby, které nejsou okamžitě využity způsobují dodatečné náklady (Horáková, Kubát, 1999).

Podle Konečného (2006) patří zásobování a skladování mezi nezákladnější funkce podniku a podnik by se měl co nejvíce snažit o snižování zásob a zkrátit tak co nejvíce materiálový tok. Velikost zásob je pro každý podnik velké téma, jelikož zásoby vážou nemalý objem kapitálu, který podniku někde může chybět. Nízké zásoby dále přinášejí nižší náklady na skladování či lidskou práci (Sixta, Mačát, 2009).

Emmett (2008) považuje řízení zásob jako metodu k řízení materiálového toku v dodavatelském řetězci při požadované úrovni služeb a za přijatelné náklady. Proto uvádí, že

je důležité mít dostatečné skladování, které vyváží nerovnováhu mezi nabídkou a poptávkou. Zároveň se tím podnik ochraňuje v případě pozdních dodávek od dodavatelů.

1.1.3 Skladování a manipulace s materiálem

Skladování patří mezi nejdůležitější funkce v logistickém systému, jelikož tvoří jakýsi spojovací článek mezi výrobcem a zákazníky, a především poskytuje možnost překlenout prostor a čas (Sixta, Mačát, 2005).

Podle Nováka, Zeleného, Pernici a Koláře (2011) je skladování cílevědomý proces přerušení zbožového toku na předem určeném místě na určité časové období. Zásoby uskladněné ve skladech pak slouží k uspokojení potřeb zákazníků, což se provádí expedicí zboží v požadované kvalitě dodávky.

Uskladnění materiálu nebo zboží do doby, než jsou potřeba, může vyžadovat speciální péči, jelikož každý druh materiálu nebo zboží může mít rozdílné podmínky pro skladování (Waters, 2003).

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) má skladování základní tři funkce:

- Přesun produktů,
- uskladnění produktů
- přenos informací.

Mezi první funkci patří zejména manipulace s materiálem/zbožím, která se dále dělí na dílčí operace ve skladu jako jsou příjem zboží, přesun nebo ukládání zboží, kompletace objednávky, překládka zboží a samotná expedice zboží. Pro uskladnění produktů zejména rozlišujeme dvě základní rozdělení – přechodné nebo časově omezené uskladnění. Přenos informací musí být zohledněn ve všech akcích ve skladu.

1.1.4 Balení

Balení by mělo být součástí logistického systému, tak aby se využilo optimálních možností z funkčního hlediska za přijatelný nákladů. Náklady na obalový materiál se snižují se zlepšující technickou úrovní výroby (Sixta, Mačát, 2005). Materiál na obaly a samotné obaly by měly být vhodně zvolené, tak aby se zlepšovala úroveň zákaznického servisu a zefektivnila se manipulace se zbožím (Drahotský, Řezníček, 2003).

Waters (2003) uvádí, že důvody k balení jsou zejména ochrana zboží před vlivy prostředí (slunce, déšť), ochrana materiálu před kontaminací a udržení čistého obsahu a bez

závad. Dále uvádí, že existují čtyři základní funkce, které balení má splňovat – ochranná, transportní, prodejní a informační.

1.1.5 Informační systémy

Informační systémy slouží pro sběr, analýzu a vyhodnocování dat, přičemž zejména slouží k přesunu informací z bodu A do místa B. Důležitost informační toků je stejně velká jako důležitost materiálového, respektive zbožového toku (Emett, 2008). Dle Sixty a Mačáta (2005) je důležité rozlišovat pojem data a informace. Data znamenají určité údaje v daných znacích, nicméně informace je interpretace těchto dat, která přináší hodnotu pro příjemce.

Jako základní informační systém v podniku se dá považovat ERP systém (z anglického *Enterprise Resource Planning*), který slouží jako komplexní systém pro celý podnik. Systém obsahuje všechny klíčové operace jako nakupování, účtování, výroba, prodej atd. ERP systém je navržen jako systém, který umožňuje jasný, kompletní, logický a precizní pohled na obchodní procesy v podniku (Srivastava, Batra, 2010).

Mezi informační systémy lze zařadit i WMS (z anglického *Warehouse Management System*), což je rozebráno více v kapitole 1.3 WMS systém.

1.2 Řízení zásob

Řízení zásob je proces, který zahrnuje efektivní zacházení se zásobami při využívání veškerých možných rezerv v dané oblasti. Zároveň musíme respektovat veškeré činitele mající vliv na proces řízení zásob (Horáková, Kubát, 1999). Emmet (2008) uvádí, že řízení zásob je komplexní metoda, která nejen řídí tok výrobků v dodavatelsko-odběratelském řetězci, ale zároveň by řízení zásob mělo dosahovat požadované úrovně služeb u zákazníků, a to vše za přijatelnou cenu, kterou je ještě zákazník schopen akceptovat.

Pro zajištění toku výrobků k zákazníkovi je nutné udržovat určité skladové zásoby v podniku, aby podnik mohl reagovat na určité výkyvy v poptávce, jelikož sklady tvoří jakýsi mezičlánek mezi výrobcem a zákazníkem. Sklady zajišťují uskladňování materiálu, polotovarů, hotových výrobků v dodavatelsko-odběratelském řetězci tak, aby dle Sixty a Mačáta (2005) překlenuly prostor a čas mezi výrobními programy a mezi plynulým zásobováním k zákazníkům. Podobné vysvětlení řízení zásob přináší Horáková a Kubát (1999), kteří uvádějí, že hlavní cílem řízení zásob je držení zásob na úrovni, která zabezpečí rytmickou a nepřerušovanou výrobu a dodávky k zákazníkům při nejnižších možných nákladech.

Zásoby se v podniku projevují pozitivním i negativním významem (Horáková, Kubát, 1999). V pozitivním významu se zejména jedná o řešení nesouladu mezi vstupem a výstupem

z hlediska času, kapacit nebo v rámci nepředvídatelných výkyvů. Z hlediska negativního významu je to zejména vázání cash flow. Prostředky vázané v zásobách negativně ovlivňují volný kapitál společnosti, proto mnoho podniků snižuje zásoby na minimum kvůli zvýšení volného kapitálu.

1.2.1 Klasifikace zásob

Zásoby se dají klasifikovat podle různých kritérií, nicméně dle Jirsáka, Mervarta a Vinše (2012) a dle §9 vyhlášky 500/2002 Sb. se zásoby rozlišují na šest základních typů popsaných níže:

- **Materiál** – základní materiál vstupující do výroby, náhradní díly, obaly a látky pro zajištění provozu (mazadla, paliva aj.),
- **nedokončená výroba** – produkty, které prošly výrobním procesem, ale nejsou hotovým výrobkem,
- **polotovary** – produkty, které prošly výrobním procesem, ale budou dokončeny v dalším výrobním procesu,
- **výrobky** – produkty vyrobené účetní jednotkou určené k prodeji nebo spotřebě, přinášejí zisky,
- **zvířata** – mladá zvířata, jatečná zvířata,
- **zboží** – produkty nabyté a určené k dalšímu prodeji, které nejsou určeny k dalšímu zpracování,
- **poskytnuté zálohy na zásoby** – krátkodobé a dlouhodobé zálohy na pořízení zásob.

1.2.2 Druhy zásob

Zásoby lze členit podle několika hledisek. Dle Horákové a Kubáta (1999) se zásoby mohou dělit na zásoby podle stupně zpracování, zásoby podle funkce v podniku a zásoby podle použitelnosti. Sixta a Žižka (2009) dělí zásoby do stejných tří skupin jako Horáková a Kubát, nicméně ještě přidávají rozdělení zásob dle účetních předpisů.

Zásoby dle stupně zpracování se dělí na výrobní zásoby, zásoby rozpracovaných výrobků, zásoby hotových výrobků a zásoby zboží. Záleží vždy na úrovni rozpracovanosti v podniku a k jakému účelu zásoby budou použity.

Zásoby dělené podle účetního předpisu se dělí na zásoby nakupované a na zásoby vlastní výroby.

Zásoby podle stupně použitelnosti se dělí na použitelnou zásobu a nepoužitelnou zásobu. Použitelná zásoba se skládá z běžně spotřebovávaných položek a nepoužitelná zásoba je naopak zásoba, která vykazuje nulovou spotřebu a je u ní nepravděpodobné využití v rámci podniku.

Funkční hledisko dělení zásob bývá nejrozsáhlejší, jelikož se dělí podle účelu, pro který jsou zásoby děleny. Mezi nejběžnější dělení se používají termíny (Sixta a Žižka, 2009):

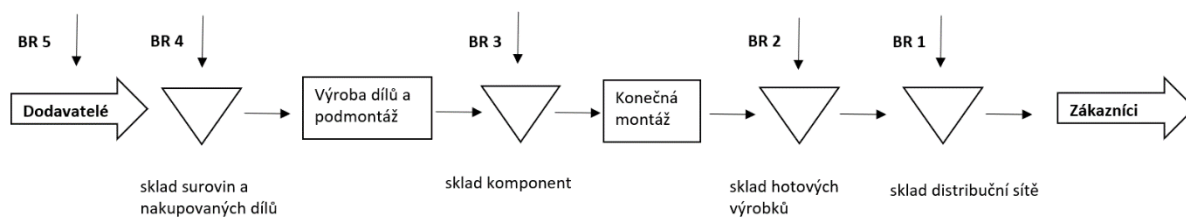
- **Běžná zásoba** – držena z důvodu krytí potřeby mezi dvěma dodávkami, její velikost kolísá mezi minimem (před příjezdem nové dodávky) a maximem (po příjezdu nové dodávky),
- **pojistná zásoba** – zásoba pokrývající náhodné výkyvy v poptávce a termínech dodávek. Vytváří se pro položky běžně spotřebovávané nebo prodávané,
- **vyrovnávací zásoba** – slouží zejména pro zachycení nepředvídatelných situací mezi navazujícími procesy ve výrobě (čas/množství),
- **zásoba pro předzásobení** – zásoba určená pro předvídané výkyvy na straně vstupu nebo výstupu na základě předpovědi – sezónní prodej, kolísavá poptávka,
- **zásoba na cestě** – dopravní zásoba v určitém čase na cestě z jednoho místa v logistickém řetězci na jiné místo v logistickém řetězci,
- **zásoba rozpracované výroby** – zásoby dané do výroby a nacházející se stále v režimu rozpracování,
- **technologické zásoby** – zásoby, které před dalším zpracováním potřebují z technologických důvodů určitou dobu skladování (například zrání),
- **strategické zásoby** – slouží k zabezpečení podniku v neočekávaných situacích,
- **spekulační zásoby** – zásoby vytvářené s cílem dosáhnout úspory při nákupu za spekulativní ceny.

1.2.3 Přístupy zásobování – Push a pull systém

Systémy řízení zásob Pull a push systém jsou dva odlišné systémy pro řízení zásob v podniku. Pull systém je princip tzv. lean managementu, který souvisí s logistickým řetězcem

s kontinuálními toky a je určován na základě potřeb příjemce (Štůsek, 2007). Systém pull vyrábí přesně takové potřebné množství produktů, které je požadováno zákazníky, tzn. systém výroby je tažen poptávkou a tím snižuje plýtvání zásobami.

Push systém je opak systému pull. Dle Štůska (2007) představuje tradiční logistický řetězec, kdy se poptávka podřizuje potřebám podniku a jeho výrobnímu plánu. Podnik tak vyrábí zásoby na sklad, což je opak systému pull, který vyrábí na základě přijaté objednávky. Dle Askina a Goldberga (2002) je systém push postaven na přesném předvídání poptávky, což je základem pro vznik výrobního plánu podniku.



Obrázek 1 Bod rozpojení (vlastní úprava dle Horákové a Kubáta, 1999)

Horáková a Kubát (1999) upozorňují na bod rozpojení (na obrázku 1) objednávkou zákazníka, kdy se v tomto bodě nezávislá poptávka přeměňuje na poptávku závislou. Bod rozpojení nerozděluje pouze poptávku, ale i způsoby řízení materiálového toku. Po proudu je výroba řízena systémem pull a protiproudu je materiálový tok řízen metodou push. Horáková i Kubát (1999) upozorňují, že bod rozpojení může být umístěn v jakémkoliv místě zásoby v materiálovém toku.

1.3 WMS systém

Systém řízení skladů je softwarové řešení pomáhající operacím ve skladu na každodenní bázi. Systém WMS podporuje správu úloh na jednom místě jako je například sledování úrovně zásob nebo skladové lokace (Rouse, 2022). Na této definici se shoduje i webový portál Kodys (2022a), který rozšiřuje definici o inteligentní řízení dodavatelského řetězce skrze celou distribuční síť. Roebuck (2014) poté dodává, že systém také přímo řídí a optimalizuje vyskladnění na základě reálných informací v reálném čase.

Gála, Pour a Šedivá (2015) určují pět oblastí, které WMS systém podporuje:

- charakteristika uspořádání skladu,
- řízení příjmu a zaskladnění produktů,
- vychystávání, balení a odeslání produktů,

- sledování kvality ve skladových aktivitách,
- sledování kvality produktů uložených ve skladu.

Tradiční i mechanické sklady mají vysoké operativní náklady, které mohou být částečně zmírněny využitím automatizace, tedy součásti WMS. Automatizace však přináší vysoké vstupní investice do vybavení a vyplatí se zejména pro velké sklady s vysokými objemy materiálu (Waters, 2003). Podle Sixty a Mačáta (2005) musí automatizace ve skladech odpovídat trendům a hospodárnosti systému, který si společnost zvolí.

Emmet (2008) poukazuje na využití informačních technologií ve skladování a koordinaci logistiky. Vysoká pružnost ve skladových komplexních procesech je požadována v oblastech, kde informace o zásobách musí být přístupné bez prodlení. Proto se implementuje hledání pomocí čárových kódů, implementují se bezdrátové komunikace díky přenosným počítačům nebo laserovým skenerům. S tím souhlasí i Roebuck (2014) a dodává, že WMS systém často využívá tyto technologie k efektivnímu monitorování materiálového toku. Jakmile jsou data shromážděná, tak se buď může jednat o dávkovanou synchronizaci nebo bezdrátový přenos v reálném čase do centrální databáze, která může poskytnout užitečné reporty a stavu skladu.

Roebuck (2014) dále tvrdí, že skladové hospodářství se zabývá příjmem, skladováním a pohybem zboží, materiálu do meziskladů nebo ke koncovým zákazníkům. Existuje dle něj také vícevrstvý model skladů, počínaje centrálním skladem, regionálním skladem kontrolovaným centrálním skladem a maloobchodními sklady. Cílem skladového hospodářství je pomoci s optimálními náklady na včasné vyřízení objednávky a ekonomicky rozmístit zdroje.

1.4 Čárové kódy

Sixta a Mačát (2005) tvrdí, že čárové kódy jsou nejúčelnější a nejlevnější způsob pasivního označování a následné automatické identifikace. Doplňují, že pro účelné řízení materiálového toku je důležitá přesná znalost o pohybu pasivních prvků, mezi něž čárové kódy patří.

Čárové kódy jsou dle Roebucka (2014) opticky a strojově čitelné zdroje dat, které zobrazují data o objektu s ním spojeném. Michael a Michael (2009) dodávají, že samotný čárový kód je nevyužitelný bez periferního zařízení – skener, dekodér, počítač s databází a tiskárna. Dále uvádí, že čárový kód je tvořen symbolikou, které je nutné porozumět. Danou symboliku tvoří nejčastěji série tmavých a světlých svislých pruhů. S tím souhlasí i Roebuck (2014), který dále poznamenává, že kódování jednotlivých znaků je dáno specifikací, stejně jako počáteční a koncové znaky. Zároveň uvádí, že jsou důležité mezery a šířky sloupců, což potvrzují

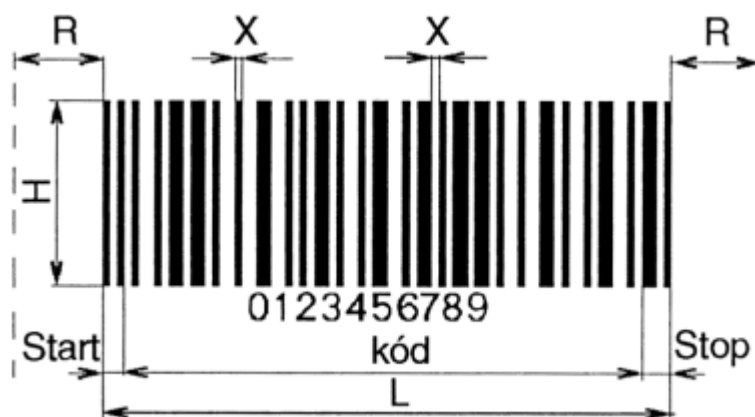
i Michael a Michael (2009). Drahotský a Řezníček (2003) uvádí, že díky odrazům paprsku od paralelních čar s různou šířkou se dá daný kód přečíst. Problematiku konstrukce čárového kódu objasňuje i Sixta a Mačát (2005), kteří potvrzují tvorbu kódu pomocí sekvence čas a mezer. Důležité dle nich je, aby při čtení kódu byly vygenerovány elektrické impulsy, které odpovídají tmavým a světlým čarám v kódu.

Principu sekvencí a čar se věnuje také Benadiková, Mada a Weinlich (1994), kteří tvrdí, že sloupce a mezery jsou nositelem informací, a i když se zdají být na první pohled jednotlivé kódy stejné, tak se liší podle síly nebo šíře mezer a sloupců. Dále uvádí, že každý kód se kóduje podle kódovací tabulky, která je předem definovaná. Na začátku a konci kódu jsou sekvence čar Start a Stop, dle kterých se pozná typ čárového kódu. Existují i kódy pro něž je typický dělicí znak, který rozděluje kód na více částí. Mezi nejznámější kódy s dělicími znaky patří kódy EAN 8 a EAN 13 (z anglického *European Article Numbering*). Sixta a Mačát (2005) dodávají, že na začátku a konci každého kódu musí být zabezpečeno světlé pásmo, kam nelze umístit žádný text nebo symboly. Dále zdůrazňují, že pro přečtení kódu je důležitý kontrast, který je definován jako poměr mezi rozdílem odrazu pozadí a odrazu čárky k odrazu pozadí. Bez správného kontrastu není možné kód správně přečíst a můžou se tak vyskytovat chyby při čtení kódu.

Emett (2008) rozvíjí myšlenku kódování výrobků, kdy zdůrazňuje, že každý kódovací systém může být jedinečný nebo se může jednat o kódovací systém s normami jako jsou čárové kódy. Pro kódování dodává seznam důvodů, kvůli kterým se metody využívají:

- Jedinečný identifikátor,
- znemožnění duplicity,
- normalizace,
- zjednodušení identifikace,
- pomoc při umístování zboží,
- pomoc při oceňování a kalkulaci nákladů.

Každý čárový kód je složen z konstrukce, která je znázorněna na obrázku 2.



Obrázek 2 Konstrukce čárového kódu (Benadiková et al., 1994)

X... šířka modulu – nejužší prvek kódu (čára nebo mezera)

R... světlé pásmo – 10krát širší jak X (nejméně 2,5 mm)

H... výška kódu

L... délka kódu

Kód... kódovací řetězec

Start/stop... startovací/ukončovací znak

Mezi neznámější lineární čárové kódy patří Interleaved 2 of 5, Kód 39, EAN 13, UPC 8 a Kód 128. Interleaved 2 je založen na principu čísel, kdy jsou vždy spárované dvě čísla spolu. Kód 39 je založen na abecedě, číslech a speciálních znacích, kdy každý znak je reprezentován pěti černými sloupci a čtyřmi bílými mezerami. Mezi jednotlivými znaky je pak mezera oddělující jednotlivé znaky. Kód 128 je kód s vysokou hustotou znaků, což umožňuje proměnnou délku kódu (Michael a Michael, 2009).

1.4.1 UPC čárový kód a EAN kód

Univerzální produktový kód byl prvním skenovaným kódem (Roebuck, 2014). Tento kód byl poprvé naskenován roku 1974 a dnes patří mezi nejrozšířenější varianty čárového kódu. Využití UPC (z anglického *Universal Product Code*) čárového kódu má dnes velké spektrum – od využití na výrobcích v supermarketech až po využití v medicínském prostředí pro rychlý přístup k datům o pacientovi.

Celosvětově standardizovaný systém pro identifikaci kódu je čárový kód EAN používaný v Evropě, naopak UPC kód je nejvíce využíván v USA a Kanadě. Oba kódy jsou analogické a plně kompatibilní (Sixta a Mačát, 2005).

Čárový kód EAN je schopen kódovat číslice 0 až 9, kdy každá číslice je kódovaná dvěma čarami a dvěma mezerami. Dle počtu číslic obsažené v kódu se rozlišuje buď EAN–8, který skýtá osm číslic, nebo EAN–13, který obsahuje číslic třináct (Kodys, 2022b). Pořadí číslic určuje strukturu kódu, díky které se dá poměrně jednoduše zjistit, co kód obsahuje. Dle Sixty a Mačáta (2005) je kód EAN–13 složen z následující struktury:

- První tři číslice – země původu,
- další čtyři číslice – společnost,
- dalších pět číslic – jednotka zboží,
- poslední číslice – kontrolní.

Na dané struktuře se shoduje i Kodys (2022b), který ovšem nelpí na přesném počtu číslic. Upravuje tak, že první dvě nebo tři číslice určují stát, ze kterého kód pochází (pro ČR určeno číslo 859), dalších několik čísel (čtyři až šest) poté určují společnost, která produkt vyrábí, a zbývající čísla určují konkrétní produkt. Ovšem poslední číslice je taktéž kontrolní, která slouží pro ověřování správnosti dekodování. Čísla, kterými se identifikují jednotlivé státy, jsou přidělovány sdružením GS1 (Sixta a Mačát, 2005).



Obrázek 3 Formáty kódu EAN – EAN–13 a EAN–8 (Sixta a Mačát, 2005)

Sixta a Mačát (2005) poukazují, že se kódy EAN a UPC používaly zejména k označování spotřebitelských obalů. Zároveň udává i doporučení, že systém EAN by se měl používat pro označování distribučních jednotek a pro označování a identifikaci doplňkového kódování.

1.4.2 Kód Code 128

Kód 128 vyvinula společnost Computer Identics roku 1981 (Benadiková, Mada a Weinlich, 1994). Do povědomí se rozšířil během 90. let 20. století, protože se jednalo o kód s vysokou hustotou alfanumerických symbolů, což umožňovalo proměnnou délku kódu a větší šířku prvků (Michael a Michael, 2009).

O variabilní délce hovoří i Benadiková, Mada a Weinlich (1994), kteří dodávají, že kód je tvořen 128 ASCII znaky, čtyřmi speciálními znaky, čtyřmi řídicími znaky, třemi znak Start a jedním znakem Stop. Dle Roebucka (2014) může nejen zakódovat všech 128 znaků ASCII, ale i všechny znaky Latin-1.

Kód 128 je podle Benadikové, Mady a Weinlicha (1994) tvořen třemi sadami znaků – A, B, C. Jednotlivé sady potvrzuje i Roebuck (2014), který uvádí, že každá sada má rozdílné znaky ke kódování:

- **128 A** – numerické znaky 0–9, velká písmena A–Z, řídicí znaky, speciální znaky a znaky FNC 1–4,
- **128 B** – numerické znaky 0–9, velká písmena A–Z, malá písmena a–z, speciální znaky a znaky FNC 1–4,
- **128 C** – numerické znaky 0–99 a znaky FNC1.

Kód 128 je tvořen nejen třemi sadami znaků, ale každý kód je konstruován ze šesti sekcí podobných kódu EAN popsané na obrázku 2. **První a poslední** (šestou) sekci tvoří jako u kódu UPC a EAN světlé pásmo, které musí být nejméně desetkrát širší jak nejužší sloupec v čárovém kódu. Poté následuje **druhá** sekce Start. Dále následuje **třetí** sekce, kde se konstruuje kód, kdy každý znak je tvořen třemi sloupci a třemi mezerami. Každý sloupec nebo mezera je široká od jedné do čtyř jednotek. Nicméně vždy musí být dodrženo, že součet šířek pruhů musí být sudý, součet šířek mezer musí být lichý a celkem dohromady dají šířky a mezery jedenáct jednotek na jeden znak. Pro lepší představu slouží kódování čísla 0, které v kódu 128 bude kódováno jako 10011101100, kde 1 jsou sloupce a 0 mezery (Benadiková, Mady, Weinlich, 1994). **Čtvrtá** sekce je kontrolní znak a **pátou** sekci tvoří Stop znak (Roebuck, 2014). Stop znak je jediný znak, který je široký ne 11 šířek, jak je obvyklé u konstrukce kódu, ale je dlouhý 13 modulových šířek (Benadiková, Mady, Weinlich, 1994).

Pro znázornění kódu 128 slouží obrázek 4, kde jsou názorné svislé tmavé a světlé čáry a variabilní délka kódu.



Obrázek 4 Kód 128 (Roebuck, 2014)

Roebuck (2014) uvádí, že kód 128, resp. GS1–128, je hlavní součástí standardu značení společnosti GS1 a využívá se zejména pro identifikaci kontejnerů a jednotlivých úrovní palet v dodavatelském řetězci.

1.5 Čtečky čárových kódů

Čtečka čárových kódů slouží ke čtení čárových kódů, které byly zakódovány do vybrané symboliky a převádí tuto symboliku do digitálního formátu, který lze přečíst softwarem v počítači nebo samotným softwarem umístěným přímo v čtečce (Michael and Michael, 2009).

Společnost Unicode (2016) upřesňuje, že využití bezdrátových snímačů je vhodné pro aplikace, kde je potřeba snímat čárový kód z většího dosahu. Dle společnosti se většinou snímače připojují pomocí USB kabelu. Pro průmyslové aplikace se ovšem doporučuje RS232 port.

Snímače lze rozdělit podle Unicode (2016) na liniové a na kamerové. Liniové snímače jsou schopny přečíst všechny standardní 1D čárové kódy jako jsou EAN 13, EAN 8, CODE39 nebo CODE128. Mezi liniové snímače patří čtečky čárových kódů s laserem, které jsou schopny přečíst i kód s horší kvalitou. Kamerové snímače jsou naopak schopny přečíst nejen 1D kód ale i 2D kód, který obsahuje mnohem více znaků při kompaktním rozměru.

1.6 Situační analýza

K efektivnímu řízení práce manažera slouží dle Fotra et al (2010) situační analýza, která představuje několik kroků, jak identifikovat problémové oblasti a následné stanovení plánu řešení dle stanovených priorit. Důležité je dle Fotra et al (2010) uvědomit si, že identifikace problémových oblastí je součástí širších činností.

Situační analýza se dle Fotra et al (2010) skládá z pěti na sebe navazujících kroků:

- Rozpoznání problémových situací,
- dekompozice problémových situací do dílčích úloh,
- stanovení priorit řešení dílčích úloh,

- určení způsobu řešení dílčích úloh,
- stanovení plánu řešení.

2 ANALÝZA LOGISTIKY SE ZAMĚŘENÍM NA SKLADOVÁNÍ VE VYBRANÉM PODNIKU

V následující části práce je popsána společnost Freudenberg Home and Cleaning Solutions s.r.o., zejména její výrobní závod v Lázních Bělohrad. Analytická část práce přibližuje aktuální situaci interní logistiky a zejména systému skladování ve společnosti. Problematika skladovacího procesu a jeho optimalizace není ve společnosti dlouhodobě řešena, přičemž z tohoto důvodu je tato problematika zpracována a zároveň přineseny návrhy na implementaci WMS systému.

2.1 Představení společnosti

Společnost Freudenberg Home and Cleaning Solutions s. r. o. (dále jen FHCS) sídlí na dvou místech České republiky – v Praze a v Lázních Bělohrad. Pražská pobočka je prodejní organizací v systému koncernu, pobočka v Lázních Bělohrad je naopak výrobním závodem, ve kterém se vyrábí produkty značky Vileda pro celý svět. Zejména se jedná o lisování a montáž mopů Vileda Easy Wring s pedálovými ždímači.

Divize domácích prostředků na úklid skýtá velké množství poboček po Evropě i celém světě počínaje s Německem, odkud koncern Freudenberg pochází. Za zmínku stojí zejména závody a prodejní organizace v Itálii, Spojeném království, Belgii, Polsku, Rusku, Ningbu, Turecku, Finsku, Austrálii nebo USA. Jednotlivé organizace, které náleží pod jednu divizi, mají mezi sebou vypomáhající vztahy a zorganizované obchodní transakce, aby pokryly jednotlivé tržní segmenty v jimi ovládaném teritoriu.

Česká pobočka FHCS měla čistý obrat za účetní období roku 2020 konsolidovaně za prodejní organizaci v Praze a výrobní závod v Lázních Bělohrad celkem v hodnotě 1,438 mld. korun. Oproti předcházejícímu období se obrat zvýšil o 5,99 % z 1,358 mld. korun. Celkový nárůst čistého ročního obratu za účetní období můžeme vidět v posledních čtyřech letech o celkových 24,44 %, jak ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1 Obrat a zásoby ve společnosti FHCS v letech 2017–2020

rok	2020	2019	2018	2017
obrat (tis. Kč)	1 437 650	1 357 713	1 208 395	1 155 297
Zásoby (tis. Kč)	124 746	140 196	139 867	108 170

Zdroj: Výkazy zisku a ztrát

V tabulce 1 je také vidět, že s vyšším obratem byl navýšen i sklad zásob, do kterých se dle rozvahy počítá materiál, nedokončená výroba, výrobky a zboží. Celková velikost zásob se z původních 108,17 mil. Kč v roce 2017 dostala na hodnotu 124,75 mil. Kč v roce 2020, což je nárůst o 15,32 %.

2.2 Princip zásobování ve společnosti FHCS

Zásobování ve výrobním závodě FHCS je taženo poptávkou od prodejních organizací, jelikož jedinými zákazníky výrobního závodu jsou právě prodejní organizace FHCS po celém světě. Poptávka prodejních organizací je určována požadavky koncových zákazníků, prodejci nebo obchodů.

Jednotlivé prodejní organizace do interního podnikového systému propojeného skrze celou divizi zadávají objednávky na výrobní závod. Výrobní závod na základě zadaných objednávek v systému vytváří výrobní plán na týdenní bázi, který se v případě potřeby mění dle požadavků prodejní organizace. Všechny prodejní organizace se řídí vnitropodnikovými pravidly zadávání objednávek, která stanovují, v jakém časovém horizontu mohou objednávku vložit do systému. Tím se předchází častému měnění výrobního plánu, který ovšem, jak je zmíněno výše, je možno interaktivně měnit dle urgentních požadavků jednotlivých organizací.

Výrobní plán je vytvářen na základě požadavků prodejních organizací a zákaznického servisu výrobního závodu, který plánuje odvoz zboží do prodejních organizací nebo plánuje převoz vyrobeného zboží do externího skladu. V případě, že prodejní organizace nemají dostatečné objednávky v systému, je výrobní plán vytvářen na základě předpovědí prodejních organizací, které se rovněž dají nalézt v interním informačním systému. Vyrábí se minimálně na dvou tzv. EWC linkách (z anglického *EasyWring and Clean*), které každá produkuje jiné uklízečské mopy – s kulatou hlavou nebo s plochým mopem. Většina EWC systémů je vyráběna systémem MTS (z anglického *Make to Stock*). Výroba se dále soustředí i na výrobu profesionálních systémů nebo kitů pro uklízečské společnosti. Jedná se o produktové řady ORIGO, ORIGO 2 nebo PROFESSIONAL určené primárně pro profesionální využití.

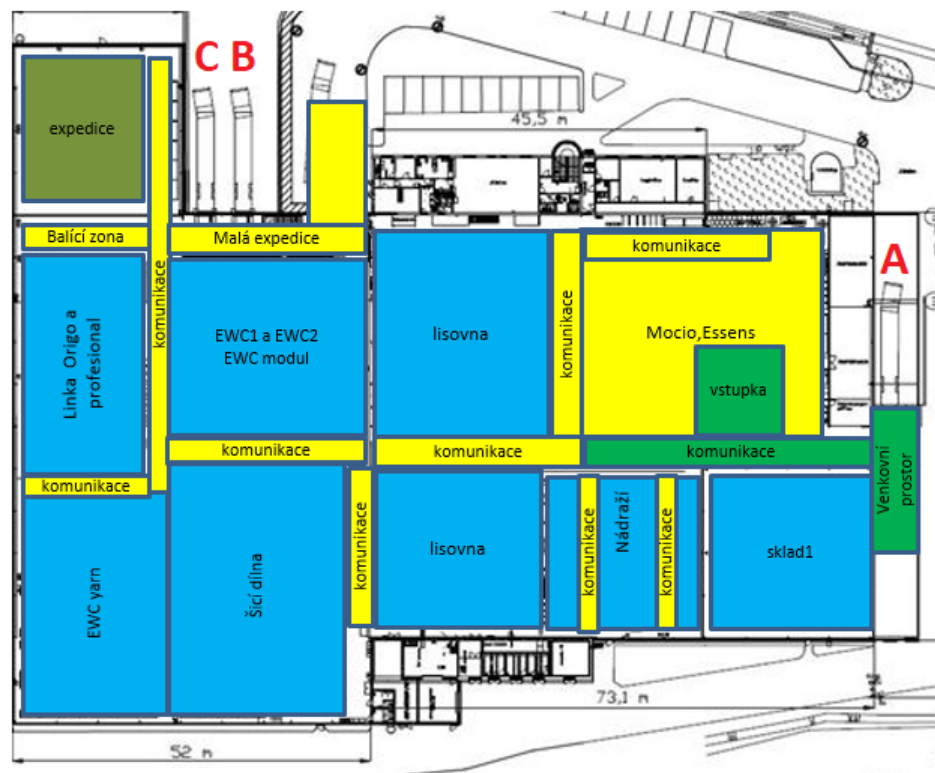
Materiálový tok do společnosti je určen systémem pull i push. Pull systém je využíván především v oblasti EWC systémů, který je plánován z hlediska zákaznické poptávky a tím pádem se jednotlivé dodávky materiálu plánují na teoretickém systému JIT (z anglického *Just in Time*) při držení pojistných zásob v případě neočekávaného výpadku v dodavatelském řetězci.

Push systém se využívá pro oblast profesionálních uklízečských produktů, které nejsou zákazníky, resp. prodejními organizacemi, předpovídány ani avizovány předem. Zde platí

princip „tlačení“ materiálu do skladu na základě historických odběrů. Retrospektivně se předpovídá možný odběr jednotlivých materiálů v následujících měsících, ačkoliv odběr tomu nemusí odpovídat. Nicméně pro odběr položek z Číny, kde se dodací termíny pohybují mezi čtyřmi až šesti měsíci, je nutno posílat objednávky v dostatečném časové předstihu, aby v době příchozí objednávky od zákazníka mohla být objednávka zpracována ihned, jakmile to výrobní plán dovolí.

2.3 Skladování ve společnosti

Výrobní závod v obci Lázně Bělohrad je především zaměřený na výrobu, k čemuž je uzpůsobený i vnitřní prostor společnosti. Jak je patrné z obrázku 5, tak téměř většina vnitřních prostor je určena pro výrobu. Konkrétně se jedná o prostory – *Linka Origo a profesional, EWC 1, EWC2, EWC modul, lisovna, EWC yarn, šicí dílna, Mocio a Essens*.



Obrázek 5 Plán závodu v Lázních Bělohrad (FHCS, 2021)

Skldování se v prostorách víceméně neuskutečňuje, pouze se zde skladují základní materiály denní potřeby výrobních směn. Skladové prostory jsou vyznačeny na plánu společnosti jako prostory *Skld 01, Nádraží, Venkovní prostor, Vstupka a Expedice*. Jednotlivé skladové prostory mají omezenou kapacitu, proto se využívá zejména externího skladování pro uskladnění materiálu, polotovarů, nedokončené výroby, zboží i finálních výrobků.

Areál FHCS, jak ukazuje plánec na obrázku 5, obsahuje celkem tři nakládací rampy označená červenými písmeny A–C. Rampa A slouží pro příjem materiálu, který dorazí do areálu společnosti. Rampy B a C slouží primárně k nakládání hotových výrobků pro export, případně se zde nakládá převozové auto.

Převozové auto převáží hotové výrobky z areálu FHCS do jednoho externího skladu, odkud se dále výrobky expedují. Přiváží z externího skladu také materiál, který zde byl dříve složen z kapacitních důvodů, jak je popsáno v oddílu 2.4.1 nicméně skládání materiálu probíhá na rampě A.

Do externího skladu se převáží pouze hotové výrobky z výroby, které nelze uskladnit v areálu FHCS – nemají naplánovaný odbyt v den výroby, případně je potřeba zařídit dílčí operace před nakládkou (paletizace různých výrobků dle přání zákazníka).

Interní sklady ve společnosti FHCS jsou jednotlivě popsány skladovými pozicemi, které jsou zároveň evidovány jako BIN pozice v ERP systému společnosti. Označení regálů aktuálně neodpovídá požadavkům společnosti, jelikož zůstává pouze u písemného nebo číselného označení regálu bez čárového kódu.

2.3.1 Externí skladování

Společnost FHCS využívá ke skladování zejména externí sklady dvou společností. Pro užívání v této práci jsou skutečná jména společností spolupracujících na skladování se společností FHCS nahrazena pojmy *Externí sklad I* a *Externí sklad II*. Jak Externí sklad I, tak i Externí sklad II jsou dva sklady nedaleko společnosti FHCS, což zaručuje větší mobilitu a dostupnost v případě potřeby.

Externí sklad I není pouhý sklad obsluhovaný externí společností, ale současně se jedná i o dodavatele obalového materiálu – kartonů (bez i s potiskem) a dřevěných EUR palet. Jelikož se jedná i o dodavatele materiálu dochází ve skladových prostorách externího skladu I ke kolizi materiálu ve vlastnictví FHCS a Externího skladu I. Tyto skladovací prostory jsou rozděleny regály, nicméně je pouze na lidském faktoru, zda vezme materiál společnosti FHCS nebo Externího skladu I. Zásadní problém vyvstává zejména když FHCS kupuje materiál od Externího skladu I. Ve většině případů se koupený materiál převáží do skladů FHCS, aby nedocházelo k mísení obalového materiálu, nicméně může se stát, že nakoupený materiál společností FHCS zůstane v prostorách Externího skladu I.

Externí sklad II slouží pro skládání dorazivšího materiálu stejně jako Externí sklad I, nicméně pro Externí sklad II je především specifické, že se zde ve větší míře, než materiál skladují finální výrobky, které jsou převáženy z výrobního závodu převozovým autem – více v kapitole 2.3 Skladování ve společnosti. Externí sklad II stejně jako Externí sklad I jsou outsourcované služby, které ulevují skladování ve výrobním závodě.

Veškeré skladování v obou externích skladech je hlídáno vedoucím skladu a jeho podřízenými.

2.3.2 Interní skladování

Společnost FHCS má k dispozici ve svém interním skladu celkem 1 150f paletových míst, nicméně kapacita pro účely výroby (materiál, předlisované výrobky, vlastní výroba atd.) a pro finální výrobky je nedostatečná. Společnost využívá každým dnem 95 % své kapacity, a proto musí využívat specializovaných služeb externího skladování a zařizovat převozy materiálů nutných pro následující hodiny výroby.

2.4 Situační analýza ve společnosti FHCS

Následující podkapitola obsahuje situační analýzu ve společnosti podle Fotra et al. (2010), která se skládá z následujících pěti kroků:

- Rozpoznání problémových situací,
- rozčlenění problémových situací do dílčích úloh,
- stanovení priorit dílčích problémů,
- určení způsobu řešení úloh,
- stanovení plánu řešení včetně zapojení.

2.4.1 Rozpoznání problémových situací

Rozpoznání problémových situací slouží k určení situací, které ve společnosti fungují špatným způsobem nebo nefungují vůbec. V následujícím oddílu bude popsáno několik dílčích problémů, které společnost s ohledem na skladování a WMS systém má.

ČÁROVÉ KÓDY VE SPOLEČNOSTI FHCS

Při příjmu materiálu do společnosti tiskne pracovník skladu pro každý materiál SAP štítek, kterým musí být označen jakýkoliv materiál vstupující do společnosti. Bez označení patřičným štítkem je očividné, že materiál neprošel procesem přejímky. Tudíž materiál není zpracován systémově (je pouze složen z auta). V případě, že není přiložen štítek, který dokazuje

přejímku materiálu není možné ani provést vstupní kontrolu materiálu Inspektorem kvality a materiál by se tak neměl dostat na skladové pozice a neměl by tak nebýt zaevidován v systému.

Aktuální systém štítků ve společnosti FHCS je nedostatečný. Ačkoliv štítek obsahuje číslo materiálu, a tudíž jeho jasnou identifikaci, tak kód vytištěný na štítku je pouze nositelem informace o identifikaci materiálu a nemá žádnou přidanou hodnotu, jak ukazuje obrázek 6.

GR Date 21.09.2021
Vendor: 3127854 KBNK spol. s. r. o. Purch. Ord.: 4501177173 Position: 00010 GR Slip Number: 5003786870
528068 
100273 Nerezová lisovaná lopatka
release date _____ release with remark _____
Storage Location: 0001 Starting Mat.
Unrestricted-use
Packaging Unit 1 of 2

Obrázek 6 Štítek materiálu při příjmu materiálu (FHCS, 2021)

Štítek zobrazený na obrázku 6 je nositelem informace o datu příjmu, které je zobrazeno v záhlaví štítku s označení **GR date**. Zároveň na štítku lze nalézt číslo a název dodavatele, od kterého materiál byl dodán. Štítek také obsahuje číslo objednávky, ze které byl materiál přijat a tím je dosažena částečná sledovatelnost dodávky v případě zjištění vadného materiálu. Další důležitou informací na štítku je **GR Slip number**, které koresponduje s číslem příjmu v ERP

systemu. Stejně jako číslo objednávky, tak i číslo příjmu slouží pro lepší sledovatelnost materiálu ve skladu nebo ve výrobě.

V hlavní části štítku a největší velikostí písma je zobrazeno číslo materiál společnost s čárovým kódem, který je ovšem pouze nositelem čísla materiálu, jak je již uvedeno dříve. Štítek aktuálně nemá informaci o množství, které se na jednotlivé paletě nebo krabici (tzv. storage unit) nachází. Tím pádem je štítek pouze informativního charakteru, který materiál se na storage unit nachází, ale ze štítku se nedá vyčíst množství této skladové jednotky.

ERP SYSTÉM SPOLEČNOSTI

Společnost FHCS využívá pro vnitropodnikové transakce systém SAP – zásobování, skladování, účetnictví atd. Systém SAP využívá T-CODE transakce, které uživatel zapisuje v rámci zapisovacího okna, viz. obrázek 7, nebo je hledá v SAP menu, které je dostupné na domovské obrazovce po přihlášení se do systému.



Obrázek 7 SAP Hlavička (FHCS, 2022)

Systém je nastavený na online verzi, která pracuje s aktuálními daty a veškeré pohyby nebo aktivity jednoho uživatele jsou vidět jiným uživatelem prakticky ihned, případně po ruční aktualizaci systému. Jelikož systém je propojen přes všechna oddělení ve společnosti, jedná se o aktivní pomoc při plánování výroby, závozu materiálů, posílání objednávek nebo odesílání výrobků zákazníkům.

Aktuální systém SAP a jeho moduly nejsou připraveny na WMS systém. WMS systém, který je zaváděn v dílčích divizích koncernu, je pro každou továrnu nebo prodejní organizaci rozdílný, a proto není jednoduché jednotně nastavit data v systému přes všechny uživatele divize. V případě, že má více uživatelů přístup do Master dat v ERP systému, které může kdykoliv upravit, může se stát, že Master data nebudou validní. Nastavení Master dat je základním parametrem pro správné fungování ERP systém. Proto je velmi důležité zajistit správnost dat a nemožnost jejich úpravy neoprávněnými osobami.

SKLADOVÁNÍ

Dalším problémem, který se ve společnosti podařilo identifikovat, bylo skladování společnosti, již popsané v kapitole 2.3 Skladování ve společnosti. Kapitola popisuje princip

skladování ve společnosti, z něhož plyne zásadní problém v interním skladování. Problém spočívá zejména v nutnosti závozu z externích skladů a odvozů vyrobeného zboží do externích skladů. Aktuální princip je velmi náročný na interní logistiku, zejména na koordinaci jednotlivých dílčích činností.

PŘEJÍMÁNÍ MATERIÁLU DO ZÁVODU

Společnost FHCS disponuje vlastním skladem o kapacitě 1150 skladových míst a dvěma externími sklady, které má sjednané v rámci outsourcingu. Sjednané společnosti tak zajišťují kompletní servis příjmu a výdeje materiálu a zboží včetně uskladnění a vlastní evidence. Veškeré skladování nicméně podléhá jednotnému systému přejímky materiálu a zboží ve výrobním závodu. Přebrání materiálu probíhá ve čtyřech krocích, respektive osmi krocích:

- 1) Řidič se nahlásí na vrátnici a odpovědný pracovník skladu poté rozhodne, kde řidič bude skládat:
 - a. bude složen v areálu FHCS, pokud je materiál vyžadován ihned pro výrobu,
 - b. bude složen v areálu jednoho nebo druhého externího skladu,
- 2) odpovědný pracovník skladu provede systémový příjem do systém SAP,
- 3) při příjmu se vytiskne etiketa s produktovým číslem materiálu,
- 4) polepení skladové jednotky etiketou:
 - a. V areálu FHCS, pokud je nákladní vozidlo rovnou složeno v areálu společnosti,
 - b. V areálu externího skladu, pokud je řidič poslán na vyložení na jiné vykládací místo.

Z kroků uvedených výše je poznat, že každý řidič, který přiváží materiál do společnosti FHCS musí přijet nejdříve do areálu FHCS a poté je případně poslán do externího skladu. V případě, že je materiál skládán v externím skladu, tak nejdříve je materiál přijat do systému. Díky příjmu v systému mohou být vytištěné štítky, které řidič obdrží od pracovníka skladu, aby je předal rovnou pracovníkům v externím skladu. V externím skladu je poté zkontrolováno, zda materiál odpovídá dodacímu listu, který je zaslán e-mailem do externího skladu před příjezdem řidiče. V případě, že materiál souhlasí s dodacím listem, je každá paleta polepena štítkem identifikujícím materiál. V případě, že materiál nesouhlasí, je nutno upravit v systému příjem a zahájit s dodavatelem reklamační řízení o nesprávném dodání materiálu.

V rámci přejímky zboží ve společnosti FHCS je materiál zkontrolován fyzicky odpovědným pracovníkem skladu, který kontroluje neporušenost obalu a potvrzuje, že materiál dorazil v deklarovaném množství, jak udává dodací list. Dodací list je důležitý dokument od dodavatele, díky kterému je možno přebrat materiál do skladu a zanést množství do systému, náhled viz. obrázek 8.

Pos	Material-No.	Quantity	Delivery Unit	Quantity	Base Unit	Gross Weight KG	Net Weight KG
1	532621 EWC Relaunch Funnel USW Customs Tariff No.: 39269097 Country of Origin: Italy Your Purchase Order: 4501233072 / 000040	19.320	PC	19.320	PC	1.796,76	1.661,52
2	532621 EWC Relaunch Funnel USW Customs Tariff No.: 39269097 Country of Origin: Italy Your Purchase Order: 4501233072 / 000050	3.360	PC	3.360	PC	312,48	288,96

Obrázek 8 Náhled dodacího listu (FHCS, 2021)

Na dodacím listu je nutné, aby dodavatel uváděl důležité údaje, bez kterých není možno provést přejímku materiálu do systému. Důležité údaje jsou uvedeny a rozepsány níže:

- 1) Číslo dokumentu – číslo dodacího listu se uvádí při příjmu materiálu do systému, bez čísla dodacího listu není možné udělat příjem,
- 2) identifikace dodavatele – adresa, případně název společnosti,
- 3) číslo objednávky – nákupní objednávka v systému, na kterou má být proveden příjem – dokládá, že materiál byl opravdu objednan pracovníkem společnosti FHCS,
- 4) produktové číslo – unikátní identifikační číslo materiálu v systému SAP – každý materiál má vlastní číslo, bez uvedení na dodacím listu není jasná identifikace,
- 5) popis materiálu – název materiálu z objednávky, případně popis materiálu u dodavatele (slouží pro snadnější identifikaci),
- 6) množství – množství, které bylo dodáno – je kontrolováno pracovníkem skladu, že množství souhlasí.

Skladová přejímka probíhá dle dodacího listu (dispozice uvedeny výše) do informačního systému SAP, který ve společnosti zastává databázi všech produktů a provádí se

v něm veškeré interní operace, které potřebují být zanášeny v systému – příjem, pohyby materiálu, výrobní příkazy, odpisy materiálu, účetnictví aj.

2.4.2 Rozčlenění problémových situací do dílčích úloh

V předchozí kapitole 2.4.1 Rozpoznání problémových situací jsou identifikovány celkem čtyři problémové situace:

- Čárové kódy ve společnosti,
- ERP systém společnosti,
- skladování,
- přijímání materiálu do závodu.

Tato fáze situační analýzy slouží k rozpracování jednotlivých problémových situací do dílčích problémů, pokud je to možné. Pro dekompozici problémových situací se dá dle Fotra et al. (2010) využít otázky:

- Můžeme danou problémovou situaci vysvětlit pomocí jediné příčiny?
- Může danou problémovou situaci vyřešit jediné opatření (akce, řídicí zásah)?
- Mluvíme o jedné, nebo o více věcech?
- O co ve skutečnosti jde v dané situaci?
- Co nás skutečně znepokojuje na dané situaci?

Čárové kódy ve společnosti

Můžeme danou problémovou situaci vysvětlit pomocí jediné příčiny?

Ano. V zásadě se jedná o problém neúčinnosti čárových kódů.

Může danou problémovou situaci vyřešit jediné opatření?

Ne. Problém čárových kódů je příliš komplexní, aby ho vyřešilo jediné opatření, i když spolu jednotlivá opatření mohou souviset.

Mluvíme o jedné nebo o více věcech?

Jelikož se jedná o komplexní problém nedostatku čárových kódů, které jsou i špatně definované, tak se jedná o více věcí – špatně definované čárové kódy, nevhodně zvolené kódy, kódy nejsou na regálech ve skladu.

O co ve skutečnosti jde v dané situaci?

Společnost FHCS nemá komplexní systém čárových kódů, resp. nevyužívá plný potenciál, které čárové kódy nabízí a tím pádem vzniká nesoulad ve skutečném využívání čárového kódu a jeho možným budoucím využití.

Co nás znepokojuje na dané situaci?

Nejvíce znepokojující na dané situaci je, že sice společnost čárový kód tiskne a značí jím jednotlivě přijíždějící materiál, nicméně kódy nedokáže efektivně využít. To vede ke zbytečné práci, kterou musí pracovník skladu provést (tisknutí štítků), což zákonitě musí vést k prodlevám v pracovních úkonech. Zároveň je velmi znepokojivé, že společnost každoročně roste v objemu nakupovaného materiálu a expedovaného zboží, ale systém čárových kódů nevyužívá, čímž vzniká nesoulad ve stavech v ERP systému a fyzickým stavem.

ERP systém společnosti

Můžeme danou problémovou situaci vysvětlit pomocí jediné příčiny?

Ne. Příčin problémové situace ve společnosti je více – interní systém určen mateřskou společností sídlící v Německu a disharmonie mezi jednotlivými výrobními závody.

Může danou problémovou situaci vyřešit jediné opatření?

Ano. Pravděpodobně se dá vyřešit tato problémová situace jediným opatřením, které by uvedlo v provoz WMS modul ve společnosti.

Mluvíme o jedné nebo o více věcech?

Aktuálně se bavíme o jedné věci, kterou je v zásadě neúplný ERP systém, jenž musí být doplněn o WMS modul.

O co ve skutečnosti jde v dané situaci?

Ve skutečnosti se jedná o nutnost implementace WMS modulu do ERP systému SAP, který by měl vlastnosti definované společností a který by umožnil správu skladů pomocí čárových kódů a čteček čárových kódů.

Co nás znepokojuje na dané situaci?

Nejvíce znepokojující je přinejmenším potřeba tohoto modulu. Aktuálně společnost nevyužívá žádné IT technologie v rámci skladování, čímž vznikají problémy v rámci interní logistiky jako je zejména nesoulad fyzického stavu a online stavu v ERP systému. Díky tomuto nesouladu vznikají prostoje ve skladu, ale i ve výrobě, kde se čeká na návoz materiálu, který dle ERP systému v areálu společnosti má být, ale ve skutečnosti je buď v externím skladu nebo nejhůře není dostupný vůbec.

Skladování

Můžeme danou problémovou situaci vysvětlit pomocí jediné příčiny?

Ano. Jedná se příčinu, že sklady ve společnosti mají velmi omezenou kapacitu, která se navíc stále snižuje kvůli rozšiřující se výrobě.

Může danou problémovou situaci vyřešit jediné opatření?

Ne. Skladování ve společnosti je závislé na externím skladování, které je rozděleno do dvou externích skladů na sobě nezávislých. Bez těchto skladů by společnost FHCS neměla kapacity na skladování materiálu a zboží.

Mluvíme o jedné nebo o více věcech?

Mluvíme o komplexním problému skladování, které je velmi limitováno vlastními prostory a je tudíž závislé na outsourcovaných skladech, do kterých a ze kterých jsou pravidelné závozy materiálu a zboží, což zvyšuje nároky na logistiku ve skladování.

O co ve skutečnosti jde v dané situaci?

Skutečným problémem je nekoordinovanost interní logistiky ve skladování, které vzniká zejména díky třem místům vykládky a případně i nakládky. Vše vyúsťuje ve zvýšené náklady na přepravu materiálu a zboží z areálu společnosti do externích skladů a naopak. Skladování je zároveň ovlivňováno změnami ve výrobním plánu, které se často dějí v rámci hodin nebo minut bez dřívějšího upozornění, což je zapříčiněno nesouladem v ERP systému kvůli neexistenci WMS systému.

Co nás znepokojuje na dané situaci?

Nejvíce znepokojující je narůstající počet logisticky náročnějších procesů – koordinace materiálového a informačního toku v rámci společnosti a zejména v ERP systému. Často se stává, že materiál, který by měl být stavem v areálu společnosti nebo ve výrobní části společnosti přímo u linek, tak materiál není fyzicky přítomen. Vše vede k prostojům ve výrobě, které se musí operativně řešit.

Přijímání materiálu do závodu

Můžeme danou problémovou situaci vysvětlit pomocí jediné příčiny?

Ano. Vše je způsobeno nedostatkem kapacit v areálu společnosti, které je ovlivněno výrobní plánem a koordinací návozu/odvozu materiálu a zboží z externích skladů.

Může danou problémovou situaci vyřešit jediné opatření?

Teoreticky ano. Aktuálně musí každý příjem materiálu, resp. každý řidič dovážející materiál, být přítomen v areálu FHCS, aby řidič obdržel potvrzené dokumenty a štítky s identifikací materiálu. Pokud by se vyřešil příjem materiálu do externích skladů, ubyla by složitá dokumentace na vstupní kontrole.

Mluvíme o jedné nebo o více věcech?

Jedná se o jednu složitější věc, kterou je koordinace příjmu materiálu.

O co ve skutečnosti jde v dané situaci?

Ve společnosti FHCS je nedostatek skladovacích kapacit, čímž je nutnost nově přijímaný materiál nechávat navážet do externích outsourcovaných skladů. Nicméně tyto sklady nemají implementovaný ERP systém, takže veškerá dokumentace a příjem materiálu musí být proveden v kanceláři vedoucího skladu ve společnosti FHCS. Důležité je zmínit i složitá struktura v ERP systému, kdy při příjmu materiálu musí pracovník skladu znát balící jednotky jednotlivých materiálů, jelikož v ERP systému nejsou dostatečně vyplněné. Díky znalosti balících jednotek se tisknou štítky na jednotlivé jednotky, které jsou poté polepeny.

Co nás znepokojuje na dané situaci?

Znepokojující je především nutnost příjezdu kamionů do areálu FHCS, kde poté dochází k časovým prodlevám díky čekacím dobám na odbavení každého vozidla. Dalším znepokojujícím faktem dozajisté je nutnost znalosti balících jednotek pracovníkem skladu. V případě jeho nemoci je poté společnost odkázána na znalosti ostatních pracovníků, případně na nutnosti vyskládat celou zásilku a prozkoumat, jak jsou jednotlivé zásilky baleny.

Komplexní přehled identifikovaných dílčích problémů je sepsán v tabulce 2, kde je vidět, že bylo identifikováno celkem sedm dílčích problémů z původních čtyřech problémových oblastí díky dekompozici v rámci situační analýzy.

Tabulka 2 Identifikované dílčí problémy

Problémové oblasti	Dílčí problémy k řešení
Čárové kódy	1. Špatně definované kódy
	2. Chybějící kódy na skladových pozicích
ERP systém	3. Chybějící WMS modul
Skladování	4. Nekoordinovanost interní logistiky
	5. Neshoda fyzického stavu s ERP systémem
Příjem materiálu do závodu	6. Nutnost nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS
	7. Balící jednotky neimplementované v systému

Zdroj: Autor (2022)

Jednotlivé dílčí problémy se váží nejen k problémové oblasti, ve které byly identifikovány, ale jelikož se jedná o komplexní problém, ve kterém je snahou implementovat WMS systém ve společnosti, tak je očividné, že se jednotlivé problémové oblasti i dílčí problémy prolínají. Díky tomuto prolnutí lze usuzovat, že nápravná opatření dílčích problémů mohou ústít k vyřešení i ostatních problémů, a ne pouze problému, který bude řešen.

2.4.3 Stanovení priorit dílčích problémů

Jednotlivé dílčí problémy nejsou stejné významné, proto je důležité určit priority, ve kterém budou dílčí problémy řešeny, aby se v první řadě řešily problémy důležité, a které problémy mohou být odloženy na později.

Fotr et al (2010) doporučují nastavit jednotlivé priority podle tří kritérií – závažnost, naléhavost a budoucí dopad. Zároveň doporučují, aby jednotlivá kritéria byla hodnocena podle tří stupňů hodnocení (nízký, střední, vysoký), přičemž vznikne matice problémů s jednotlivými kritérii a jejich stupněm ohodnocením.

Je důležité zmínit, že jednotlivé stupně ohodnocení jsou hodnoceny na základě subjektivního rozhodnutí manažerů, které je založeno na nutnosti daný dílčí problém vyřešit a jejich pracovních zkušenostech, které jsou neocenitelné. Nicméně pro účely práce je zvolen systém bodovací metody o intervalu 1 až 4 body, aby se předešlo vybírání zlaté střední cesty, kterou mnohdy uživatel volí, když si není jistý ve výběru. Jednotlivé body jsou poté přiřazeny podle stupňů, které manažeři navrhli:

- 1 = nulové ohodnocení,
- 2 = nízké ohodnocení,
- 3 = střední ohodnocení,
- 4 = vysoké ohodnocení.

Takovýto způsob oceňování jednotlivých kritérií přinese systém bodů pro jednotlivá kritéria, přičemž součet bodů v pro dílčí problém určí jeho prioritu v rámci řešení posloupnosti řešení dílčích problémů.

Tabulka 3 Bodování dílčích problémů k řešení

Dílčí problémy k řešení	Úroveň závažnosti problému	Úroveň naléhavosti problému	Úroveň budoucího dopadu
1. Špatně definované kódy	2	3	4
2. Chybějící kódy na skladových pozicích	1	2	4
3. Chybějící WMS modul	3	4	4
4. Nekoordinovanost interní logistiky	2	2	3
5. Neshoda fyzického stavu s ERP systémem	3	1	2
6. Nutnost nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS	1	2	2
7. Balící jednotky neimplementované v systému	3	3	4

Zdroj: Autor (2022)

Z bodovací matice vzešel celkový počet bodů pro jednotlivé dílčí problémy, které jsou popsány v tabulce 3. Jak je vidět, v tabulce 3 jsou zastoupeny všechny hodnoty stupňů ohodnocení. Z ohodnocení je patrné, že nejvyššího ohodnocení (12 bodů) lze dosáhnout

v případě, že všechna tři kritéria jsou ohodnoceny vysokým ohodnocením, tj. číslem čtyři. Tabulka 3 ukazuje, že takového ohodnocení nedosáhl žádný dílčí problém. Zároveň je očividné, že nejnižšího ohodnocení (4 body) také nedosáhl žádný dílčí problém. Z tohoto lze usuzovat, že většina dílčích problémů je téměř rovnocenná, proto bylo nutné uvážit bodovací metodu jako metodu správnou pro určení priorit. Výsledné pořadí priorit s konečným počtem bodů pro jednotlivé dílčí problémy jsou vidět v tabulce 4.

Tabulka 4 Pořadí stanovení priorit pro dílčí problémy

Dílčí problémy k řešení	Počet bodů	Pořadí
1. Špatně definované kódy	9	3.
2. Chybějící kódy na skladových pozicích	7	4.
3. Chybějící WMS modul	11	1.
4. Nekoordinovanost interní logistiky	7	4.
5. Neshoda fyzického stavu s ERP systémem	6	6.
6. Nutnost nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS	5	7.
7. Balící jednotky neimplementované v systému	10	2.

Zdroj: Autor (2022)

Z tabulky 4 vyplývá, že nejvyšší prioritu má problém číslo 3 – Chybějící WMS modul, který je tudíž pro prvotní řešení esenciální. Následuje problém číslo 7, tj. Balící jednotky neimplementované v systému. Tento problém je podstatný pro správné fungování WMS modulu, jelikož podle balících jednotek se poté bude vytvářet štítek při příjmu materiálu. Balící jednotka implementovaná v ERP systému a v rámci WMS modulu dokáže tudíž automaticky identifikovat množství potřebných štítků pro označování dorazivšího materiálu. Třetím v pořadí priorit je dílčí problém číslo 1 – Špatně definované kódy, které korespondují s prioritním úkoly 3 a 7.

Z určování priorit uvedené v tabulce 4 je patrné, že první tři dílčí problémy spolu úzce souvisí, což koresponduje i s minimálním bodovým rozdílem, jenž mezi dílčími problémy nastal. Proto se dá na první tři problémy pohlížet jako na komplexní balík, který by měl ve společnosti pomoci nejvíce.

Na čtvrtém místě v prioritách dílčích problémů se umístili dva dílčí problémy se stejným počtem bodů, tj. problém číslo 2 – Chybějící kódy na skladových pozicích a problém číslo 4 –

Nekoordinovanost interní logistiky. Za těmito problémy se již umístili pouze poslední dva problémy s minimálními rozestupy, tj. problém číslo 5 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem a problém číslo 6 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS.

Díky určení priorit má společnost určeno, jaké problémy a zejména v jakém pořadí by je měla řešit, aby se vyřešily vždy ty nejdůležitější, které jsou pro společnost nejvíce závažné, naléhavé a mají nevyšší dopad.

2.4.4 Určení způsobu řešení dílčích úloh

Následující oddíl uvádí, jak se jednotlivé dílčí problémy budou řešit, respektive určuje způsob, jak by se daný problém měl řešit. Z oddílu 2.4.3 Stanovení priorit dílčích problémů vzešly priority, jak se dané problémy mají řešit, proto v následujícím oddíle budou řešeny úlohy sestupně podle pořadí dle bodovací metody.

Pro každý problém jsou zvolené přípustné varianty řešení, nicméně je nutné upřednostnit pouze jednu. K tomu je důležité také přidat hodnotící kritéria, dle kterých budou varianty hodnoceny. Jednotlivá kritéria byla probrána s SCM (z anglického *Supply Chain Management*) manažerem, který je odsouhlasil a dodal k jednotlivým kritériím i váhy na základě subjektivního zhodnocení v rámci Bodovací metody, kdy nejdůležitějšímu kritériu byl přiřazen stejný počet bodů, jako je počet kritérií. Druhé váze v pořadí je přiřazeno o bod méně atd. Poslední váha v pořadí obdrží jeden bod a tím se získává kompletní seznam vah jednotlivých kritérií, viz. tabulka 5.

Tabulka 5 Stanovení kritérií a jejich vah

Kritérium	Popis	Body	Váha
K1	Finanční dopad	5	0,33
K2	Čas implementace	1	0,07
K3	Udržitelnost řešení (dlouhodobost)	4	0,27
K4	integrace s IT systémem (digitalizace)	3	0,20
K5	Využitelnost řešení	2	0,13
Součet		15	1

Zdroj: Autor (2022)

Problém 1 – Chybějící WMS modul

V rámci oddílu 2.4.2 Rozčlenění problémových situací do dílčích úloh se identifikovalo celkem sedm dílčích problémů, přičemž v oddílu 2.4.3 Stanovení priorit dílčích problémů

vyvstal problém Chybějící WMS modul jako problém s největší prioritou, a tudíž je esenciální pro společnost FHCS.

Tabulka 6 Kritéria problému 1 – Chybějící WMS modul

Kritérium	Měrná jednotka	Váha	Vyhovující = 4 body	Spíše vyhovující = 3 body	Spíše nevhovující = 2 body	Nevyhovující = 1 bod
K1	EUR	0,33	<5 000	5 000–10 000	10 000–20 000	>20 000
K2	týdny	0,07	<2	2–4	4–8	>8
K3	měsíce	0,27	> 12	12–8	8–6	<6
K4	A/N	0,20	A	n/a	n/a	N
K5	A/N	0,13	A	n/a	n/a	N

Zdroj: Autor (2022)

Tabulka 6 ukazuje jednotlivé hodnoty pro stanovená kritéria, se kterými budou jednotlivé možné varianty konfrontovány. Poté jsou jednotlivé varianty porovnány a je vybrána varianta, která bude mít nejlepší skóre, resp. nejlepší váhu.

Hodnocené varianty:

- V1 – zachování současného stavu,
- V2 – implementace WMS modulu,
- V3 – implementace částečného WMS modulu bez využití čárových kódů.

Tabulka 7 Vyhodnocení variant Problému 1

Kritérium	V1			V2			V3		
	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.
K1	0	4	1,3	15 000	2	0,7	7 000	3	1,0
K2	0	4	0,3	12	1	0,1	5	2	0,1
K3	0	0	0,0	∞	4	1,1	12	3	0,8
K4	N	0	0,0	A	4	0,8	A	4	0,8
K5	N	0	0,0	A	4	0,5	N	0	0,0
Suma		8	1,6		15	3,1		12	2,7

Zdroj: Autor (FHCS, 2022)

Při porovnání vstupní hodnot dodané společností FHCS a protnutí hodnot s jednotlivými variantami a nastavenými kritérii je patrné, že v problému 1 je preferovanou variantou varianta 2 – **implementace WMS modulu**. Preferovaná varianta vlastní nejvyšší hodnoty v rámci bodování a zároveň obnáší i nejvyšší hodnoty po přepočtu hodnot s využitím vah, které společnost nejdříve udala.

Druhou variantou se stala varianta 3 jako **částečné implementace**, která sice zaostala za preferovanou metodou pouze o 0,4 váženého ohodnocení, nicméně je pro společnost až druhou preferovanou variantou, která by nastala v případě, že první varianta by nemohla být uskutečněna. Poslední variantou se stala varianta **zachování současného stavu**, která je téměř ve všech ohledech nevyhovující.

Problém 2 – Balící jednotky neimplementované v systému

V pořadí druhým řešeným problémem by mělo neimplementování balících jednotek v systému, které přidělávají práci pracovníkům ve skladu a zároveň i nákupčímu, který tak nemá jasnou představu o balení materiálu a tím pádem objednává množství, které není dělitelné na balící jednotku.

Stejně jako pro Problém 1 jsou zvolena kritéria i pro Problém 2, nicméně muselo dojít k revizi hodnot kritérií, aby odpovídala realitě druhého problému. Primárně se jedná o revizi kritéria finančního dopadu na společnost, viz. tabulka 8. Zbylá kritéria odpovídají svými hodnotami Problému 1, jelikož se předpokládá stejné pracovní vytížení.

Tabulka 8 Kritéria problému 2 – Balící jednotky neimplementované v systému

Kritérium	Měrná jednotka	Váha	Vyhovující = 4 body	Spíše vyhovující = 3 body	Spíše nevyhovující = 2 body	Nevyhovující = 1 bod
K1	EUR	0,33	<1 000	1 000–3 000	3 000–5 000	> 5 000
K2	týdny	0,07	<2	2–4	4–8	>8
K3	měsíce	0,27	>12	12–8	8–6	<6
K4	A/N	0,20	A	n/a	n/a	N
K5	A/N	0,13	A	n/a	n/a	N

Zdroj: Autor (2022)

Pro Problém 2 byly vedením společnosti a autorem zvoleny varianty, které jsou hodnoceny v tabulce 9:

- V1 – Balící jednotky neimplementovány v systému,
- V2 – balící jednotky částečně implementovány (méně jak 80 %),
- V3 – balící jednotky zcela nebo z větší části implementovány do systému (80 % nebo více).

Tabulka 9 Vyhodnocení variant Problému 2

Kritérium	V1			V2			V3		
	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.
K1	0	4	1,3	2 500	3	1,0	3 500	2	0,7
K2	0	4	0,3	4	3	0,2	6	2	0,1
K3	0	0	0,0	6	2	0,5	∞	4	1,1
K4	N	0	0,0	A	4	0,8	A	4	0,8
K5	N	0	0,0	A	4	0,5	A	4	0,5
Suma		8	1,6		16	3,1		16	3,2

Zdroj: Autor (FHCS, 2022)

Hodnocení variant v tabulce 9 vyšlo nejlépe pro Variantu 3 – **Balící jednotky zcela nebo z větší části implementované do systému**. Ačkoliv druhá varianta v pořadí obdržela stejný počet bodů (16 bodů), jako varianta vítězná, tak nebyla varianta částečné implementace zvolena díky váženému ohodnocení (rozdíl 0,1 bodu). Jednotlivé váhy variant jsou právě z tohoto důvodu určeny, aby v případě rovnosti bodů při ohodnocení jednotlivých kritérií bylo zřejmé, která varianta je více preferovaná, a tudíž pro společnost více užitečná. V2 i V3 jsou si rovny v rámci kritérií K4 i K5, kdy obě budou v rámci svých možností jistým stupněm digitalizace a zároveň obě řešení budou využitelná. Ve využitelnosti se dle stanovených kritérií nerozlišuje, zda bude varianta zcela využívá či nikoliv, proto jsou si v tomto kritériu obě varianty rovny.

Poslední variantou, která nemá pro společnost valný význam, se stává varianta 1 – **Balící jednotky neimplementovány v systému**, což je prakticky zachování současného stavu věcí, a tudíž pro společnost absolutně nevyhovující.

Problém 3 – Špatně definované kódy

Problém 3, špatně definované kódy, společnost trápí zejména při vyřešení prvních dvou problémů, jelikož díky vyřešení problému 1 a 2 by se jednalo o další aspekt, který je nutný k provozu bezproblémového WMS systému se čtečkami čárových kódů. Čárové kódy ve společnosti by měly být nositeli informací, nicméně aktuální stav popsany v 2.4.1 Rozpoznání problémových situací v sekci Čárové kódy je nedostatečný.

Stejně jako pro předchozí problémy 1 a 2 má problém 3 definovaných celkem pět stejných kritérií, aby bylo možno jednotlivé problémy náležitě porovnávat.

Tabulka 10 Kritéria problému 3 – Balící jednotky neimplementované v systému

Kritérium	Měrná jednotka	Váha	Vyhovující = 4 body	Spíše vyhovující = 3 body	Spíše nevhovující = 2 body	Nevhovující = 1 bod
K1	EUR	0,33	<1 000	1 000–3 000	3 000–5 000	> 5 000
K2	týdny	0,07	<2	2–4	4–8	>8
K3	měsíce	0,27	>12	12–8	8–6	<6
K4	A/N	0,20	A	n/a	n/a	N
K5	A/N	0,13	A	n/a	n/a	N

Zdroj: Autor (2022)

Pro Problém 3 byly zvoleny pouze dvě varianty, které společnost připouští:

- V1 – Čárový kód bude integrován dle požadavků společnosti,
- V2 – čárový kód bude zanechán v aktuálním stavu.

Tabulka 11 Vyhodnocení variant Problému 3

Kritérium	V1			V2		
	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.
K1	2000	3	1,0	0	4	1,3
K2	6	2	0,1	0	4	0,3
K3	∞	4	1,1	0	1	0,3
K4	A	4	0,8	A	4	0,8
K5	A	4	0,5	N	1	0,1
Suma		17	3,5		14	2,8

Zdroj: Autor (FHCS, 2022)

Z Vyhodnocení variant Problému 3 v tabulce 11 je patrné, že vítěznou variantou ze dvou variant problému 3 se stává varianta 1 – změna čárového kódu dle požadavků společnosti, která zvítězila v přepočteném váženém ohodnocení o 0,7 bodu nad variantou V2 a celkem V1 získala 17 bodů. Je tedy zřejmé, že pro společnost bude sice finančně náročnější V1 implementovat, nicméně ve výsledku společnost získá funkční čárový kód, který bude plně integrován s IT systémem, a především budete tato varianta dlouhodobě udržitelná pro společnost. Ačkoliv V2 má také integraci s IT systémem, a tudíž v rámci digitalizace jsou si obě varianty rovny, tak využitelnost V2 aktuálně není, jelikož se čárový kód na štítcích lepících se na balící jednotky nepoužívá pro žádnou identifikaci. Zároveň je z tabulky 11 očividné, že V1 sice bude mít určitou časovou prodlevu, než se implementuje (viz kritérium K2), ale společnost přesto danou variantu upřednostní, z již výše uvedených důvodů.

Problém 4 – Chybějící kódy na skladových lokacích

Chybějící čárové kódy na skladových lokacích jsou problémem, který aktuálně není nutné implementovat v rámci několika týdnů, jelikož tento problém je potřeba řešit společně s implementací WMS systému. Bez čárových kódů na lokacích by WMS systém byl pouze poloviční s nutností psát jakékoliv změny ve skladových lokacích pomocí počítače.

Tabulka 12 Kritéria problému 4 – Chybějící čárové kódy na skladových lokacích

Kritérium	Měrná jednotka	Váha	Vyhovující = 4 body	Spíše vyhovující = 3 body	Spíše nevhovující = 2 body	Nevyhovující = 1 bod
K1	EUR	0,33	<500	500–1000	1000–2000	>2000
K2	týdny	0,07	<1	1–2	3–4	>4
K3	měsíce	0,27	>12	12–8	8–6	<6
K4	A/N	0,20	A	n/a	n/a	N
K5	A/N	0,13	A	n/a	n/a	N

Zdroj: Autor (2022)

Kritéria pro vybrání varianty k řešení jsou stejná jako u předešlých problémů, nicméně u problému 4 jsou upravena kritéria finanční náročnosti a délky implementace, jelikož se bude jednat o poměrně časově nenáročnou položku s menším finančním dopadem pro společnost než předcházející tři problémy.

Jako hodnotící varianty byly vedením společnosti zvoleny tři varianty:

- V1 – vytvoření čárových kódů společností a jejich implementace,
- V2 – vytvoření čárových kódů společností, tisknutí a implementace outsourcovanou společností,
- V3 – outsourcovaný vývoj, tisk a implementace čárových kódů.

Tabulka 13 Vyhodnocení variant Problému 4

Kritérium	V1			V2			V3		
	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.
K1	200	4	1,3	500	3	1,0	1 000	2	0,7
K2	0,5	4	0,3	2	3	0,2	3	2	0,1
K3	∞	4	1,1	∞	4	1,1	∞	4	1,1
K4	A	4	0,8	A	4	0,8	A	4	0,8
K5	A	4	0,5	A	4	0,5	A	4	0,5
Suma		20	4,0		18	3,6		16	3,2

Zdroj: Autor (FHCS, 2022)

Variantou, které byla zvolena, se stala V1 s plným počtem bodů v ohodnocení i při váženém ohodnocení, tj. 20 bodů, respektive 4 body. Pro společnost tudíž bude nejvhodnější řešení implementovat čárové kódy zcela ve své gesci, aby nejen ušetřila peníze, ale ušetří i čas v rámci implementace, jelikož i pouhé částečné outsourcingování tohoto úkolu povede k prodlužování doby implementace.

Jako druhou zvolenou variantou se stala V2, která zahrnuje částečné provedení v rámci společnosti a částečné provedení v rámci outsourcingu. Poslední variantou, která skýtá největší finanční náklady a nejdelší časovou náročnost implementace se stává kompletní předání agendy do rukou specializované společnosti.

Problém 5 – Nekoordinovanost interní logistiky

Hlavním problémem v nekoordinovanosti interní logistiky je několik vykládkových a nakládkových míst, které stojí společnost peníze za outsourcingované služby. Vše je způsobeno zejména malými možnostmi skladování v areálu společnosti. Pro varianty řešení problému 5 jsou zvolena stejná kritéria jako u předchozích problémů s jinými hodnotami, aby odpovídaly danému problému a jeho rozpětí.

Tabulka 14 Kritéria problému 5 – Nekoordinovanost interní logistiky

Kritérium	Měrná jednotka	Váha	Vyhovující = 4 body	Spíše vyhovující = 3 body	Spíše nevhovující = 2 body	Nevyhovující = 1 bod
K1	EUR	0,33	<2000	2000–4000	4000–6000	>6000
K2	týdny	0,07	<2	2–4	5–6	>6
K3	měsíce	0,27	>12	12–8	8–6	<6
K4	A/N	0,20	A	n/a	n/a	N
K5	A/N	0,13	A	n/a	n/a	N

Zdroj: Autor (2022)

Pro možné řešení problému 5 jsou navrženy tři varianty níže, které odpovídají aktuálním možnostem, která firmy může využívat případně by chtěla využívat. Jedná se o varianty

- V1 – koordinace v rámci EXCEL souboru na cloudovém úložišti,
- V2 – koordinace v rámci SOFTWARE řešení,
- V3 – nastavení nových pravidel interní směrnice a přenesení agendy do kanálu v programu MICROSOFT TEAMS.

Tabulka 15 Vyhodnocení variant Problému 5

Kritérium	V1			V2			V3		
	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.	Hodnota	Ohod.	Váž. Ohod.
K1	0	4	1,3	8 000	1	0,3	0	4	1,3
K2	2	4	0,3	8	1	0,1	1	4	0,3
K3	12	3	0,8	∞	4	1,1	12	3	0,8
K4	N	1	0,2	A	4	0,8	N	1	0,2
K5	A	4	0,5	A	4	0,5	A	4	0,5
Suma		16	3,1		14	2,8		16	3,1

Zdroj: Autor (FHCS, 2022)

Po vyhodnocení variant v tabulce 15 je očividné, že je zvolena varianta V3 – **nastavení nových pravidel interní směrnice a přenesení agendy do kanálu v programu MICROSOFT TEAMS**. Varianta V3 je zvolena i přes nevyhovující hodnocení v kritériu K4 (integrace s IT řešením), jelikož se nejedná o plnou integraci s IT systémem, pouze se jedná o online úložiště v rámci kanálu nebo týmu v aplikaci Microsoft Teams. Nicméně vítězná varianta získala plné hodnocení v minimálním finančním dopadu, době implementace a ve využitelnosti řešení. Využitelnost řešení je diskutabilní, ale vedení společnosti aktuálně preferuje využívání MS Teams pro veškeré sdílení souborů. Vítěznou variantou se ovšem stala i varianta V1 – Excelový soubor na cloudové úložišti, tedy OneDrive úložiště. Tudíž bude na společnosti, kterou variantu využije.

Poslední variantou je varianty V2 – koordinace v rámci software řešení, které by pro společnost činilo vyšší náklady, než jaké by společnost hodlala utratit.

Problém 6 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem

Předposlední problémem, pro který je nutné vybrat variantu k řešení, je Neshoda fyzického stavu s ERP systémem, který ovšem pro společnost není prioritním problémem. Problém totiž bude částečně vyřešen v řešení problému 1, jelikož management společnosti předpokládá, že v případě implementace WMS modulu se fyzický stav se stavem v ERP systému bude shodovat ve více případech než dosud.

Jelikož se jedná o problém, který bude teoreticky vyřešen pomocí řešení předchozích problémů, není nutností pro problém 6 vytvářet dílčí varianty pro řešení problému a protnout je s daným kritérii.

V návrhové části nicméně bude uveden návrh, který společnost může implementovat, aby do zajištění WMS modulu měla společnost jistotu shody fyzického a online stavu.

Problém 7 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS

Posledním problémem k řešení se objevil problém nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS, jenž byl objeven v oddílu 2.4.1 Rozpoznání problémových situací. Nicméně jako problém s nejmenší prioritou nemá pro společnost význam řešit jakékoliv varianty. Možným řešením, které vyvstalo z diskuse s managementem společnosti, se jeví rozšíření ERP systému do outsourcovaných skladů, které ovšem musí být podmíněno souhlasem mateřské společnosti v Německu.

2.5 Shrnutí situační analýzy

V první části druhé kapitoly byla společnost FHCS představena a poté následoval stručný popis skladování ve společnosti, na které je zejména kladen důraz v této práci. Následovalo vypracování **situační analýzy** pro společnost. V první části situační analýzy jsou rozpoznány celkem čtyři problémové situace aktuálně trápící společnost FHCS. Ve druhé fázi situační analýzy probíhá dekompozice problémových situací do dílčích problémů. Celkově vyvstává sedm dílčích problémů, ke kterým je dále přihlíženo v rámci třetí fáze situační analýzy, kterou bývá prioritizace jednotlivých dílčích problémů. Každý problém je posouzen v rámci bodování z hlediska tří hledisek – závažnosti problému, naléhavosti problému a jeho budoucího dopadu. Problém s největším součtem bodů se všech hledisek se dostává na prioritní místo, přičemž se pokračuje dál, až se pro všech sedm problémů zjistí pořadí řešení problémů. Ve čtvrté části situační analýzy je definovaná varianta řešení problému protnutá definovanými kritérii (finanční dopad, čas implementace, udržitelnost řešení, digitalizace a využitelnost řešení), z čehož vyvstane preferovaná varianta k dalšímu řešení.

3 NÁVRH IMPLEMENTACE WMS DO VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Následující kapitola popisuje vlastní návrh implementace warehouse management systému ve společnosti FHCS. Vlastní návrh zahrnuje předělání ERP systému, který společnost aktuálně využívá. Zároveň je nutno zohlednit i aktuální skladování, kapacity a jednotlivé využívané technologie ve společnosti. Proto zde je rozpracován nový návrh čárového kódu, který společnost bude využívat na označování skladových jednotek. Zároveň je rozpracován i návrh využívání vlastních čteček čárových kódů, které společnost pro použití WMS systému společně s usnadněním čtení čárových kódů bude muset pořídit. V neposlední řadě je zde uveden i návrh využití skladových štítků na regály, které pro funkčnost WMS systému musí být rovněž dostupné.

3.1 Řešení problému 1 – Chybějící WMS modul

V situační analýze provedené v kapitole 2 Analýza logistiky se zaměřením na skladování ve vybraném podniku vyvstal problém chybějícího WMS modulu jako problém s největší prioritou, který by měl být převážně vyřešen. Zároveň v rámci oddílu 2.4.4 Určení způsobu řešení dílčích úloh se v tabulce 7 řešily tři varianty možného řešení problému 1. Preferovanou variantou se stala varianta V2 – implementace WMS modulu od systému.

3.1.1 Dílčí implementace WMS modulu

Implementace WMS modulu do společnosti FHCS je podmíněna schválením investice z německé centrály, která musí veškeré investice nad určitý rámec schválit. Jelikož implementace WMS modulu je možná pouze se součinností IT techniků sídlících v německém Weinheimu, tak je nutno s centrálou prodiskutovat možnost uvolnění programátorů na projekt WMS modulu do Lázní Bělohrad.

Při řešení návrhu WMS modulu do společnosti byly identifikovány tři kroky, které musí bezpodmínečně výrobní závod splnit, jinak není možné rozběhnout WMS modul jako ve stávajících sesterských výrobních závodech v USA, Mexiku nebo v Itálii:

- 1) Uzavřít veškeré pohyby v ERP systému,
- 2) převést veškeré zásoby ze skladu do meziskladů,
- 3) upřesnit využití čteček čárových kódů.

Návrh řešení WMS modulu spočívá zejména v implementaci dodatečného modulu do ERP systému. Jako první krok musí společnost FHCS uzavřít veškeré pohyby v ERP systému SAP. Tyto pohyby na sebe váží tzv. Transfer order číslo, tj. interní číslo dokumentu/pohybu v ERP systému, aby byla možná identifikace, co se v ERP systému děje. Následuje druhý krok, kterým je nutnost převést veškeré zásoby do mezikladů, tzn. vynulovat skladové pozice a externí sklady, tak aby systémová implementace modulu mohla být bezproblémová. Třetí krokem je definovat zařízení, která budou na výstupu z ERP systému a jeho modulu WMS, tak aby splňovala požadavky.

Pro společnost byly v součinnosti s IT expertem ve společnosti navrženy typy čteček čárových kódů od společnosti KODYS, konkrétně se jedná o typ ZEBRA MC3300x, jakožto mobilní zařízení fungující přes WI-FI síť, která již v zárodku projektu byla implementována do celého areálu společnosti.



Obrázek 9 Čtečka čárových kódů ZEBRA MC3300 (Zebra, 2022)

Čtečka ZEBRA MC3300 byla vybrána díky dotykovému displeji, díky číselníku pod displejem, který umožňuje zároveň zadávání písmen a díky referencím z ostatních závodů, které využívají WMS modul. Čtečka čárových kódů dokáže spolupracovat s ERP systémem přes komunikační platformu Velocity, která dokáže zprostředkovat komunikaci mezi ERP systémem a čtečkou čárových kódů ihned a bez prodlev, takže jakýkoliv pohyb přes čtečku čárových kódů je ihned vidět v živé verzi ERP systému. Tato čtečka zároveň byla zvolena díky již zmíněnému online propisování do ERP systému, jelikož u jiných modelů byla možnost pouze ukládání pohybů do paměti čtečky, kdy v pravidelných intervalech byla paměť

nahrávána do ERP systému. V neposlední řadě jde poměrně o velkou investici, proto se zde také zohledňuje hledisko poměru ceny–výkonu. Dle odhadu společnosti se jedná o investici v rámci 10 000 – 15 000 EUR.

3.2 Řešení problému 2 – Balící jednotky neimplementované v systému

Důležitým problémem, které je nutno vyřešit v rámci implementace WMS systému, je neexistence balících jednotek v systému, což vede k nutnosti pracovníka skladu si vše pamatovat z paměti, či případně používat pomocný systém jako je Microsoft Excel nebo dílčí papírové soupisy využívané ve skladu.

Řešením problému 2 a jeho definované varianty V3, tedy alespoň větší část balících jednotek implementovat do ERP systému je nutno rozprostřít mezi několik dílčích úkolů, které musí být zpracovávány kontinuálně, jelikož jednotlivé činnosti nejsou na sobě zcela závislé a tím pádem není jejich zpracování závislé na ostatních úkolech.

3.2.1 Úkol č. 1 – definování balících jednotek

Prvním a nejspíše nejdůležitějším úkolem pro vyřešení stávajícího problému za současně zvolené situace je nutné si definovat balící jednotky dle kritérií, které si společnost sama zvolí (zejména u jimi vyráběných produktů) a zároveň je nutné zkonsolidovat informační toky od dodavatelů a skladu u nakupovaných materiálů, polotovarů a zboží. Při konsolidaci informačních toků ze skladu a od SCM oddělení, resp. nákupní části oddělení, je nutné vzít v potaz nejmenší a největší nakupovanou balící jednotku a zvolit tak tu nejvhodnější.

Pro nakupované položky je nutné zkonsolidovat jednotlivá data od všech dodavatelů a zkontrolovat, zda jsou nakupované jednotky (kartony, palety) správně nastaven v ERP systému, a tím pádem je možnost využívat funkcionalitu balících jednotek. V případě nesouladu je nutné balící jednotky nastavit dle nově získaných informací.

Aby mohly být definovány balící jednotky v rámci vyráběných produktů společnosti, je nutno projít veškeré produkty ve všech vyráběných segmentech – Consumer, Professional, ORIGO2. Consumer segment je v rámci své definice balících jednotek mnohem jednodušší než segmenty ostatní, jelikož se pro většinu výrobků v tomto segmentu využívá rozměrově stejný karton, v němž se vyskytuje vždy pouze jeden EWC systém.

Lot size data			
Lot size	EX	Lot-for-lot order quantity	
Minimum Lot Size	3.350	Maximum Lot Size	16.750
		Maximum stock level	0
Assembly scrap (%)	0,00	Takt time	0
Rounding Profile		Rounding value	42

Obrázek 10 Definovaná paletizace Consumer segmentu (ERP systém společnosti, 2022)

Pro definování paletizace slouží aktuálně *Rounding value* v záložce *Lot size*, jak je vidět na obrázku 10, který zároveň poukazuje na jednotnou paletizaci Consumer segmentu, která je aktuálně definována na 42 kartonů na paletě a jednotlivé prodejní organizace jsou nuceni si produkty v Consumer segmentu objednávat v rámci této paletizace.

V rámci Professional segmentu a segmentu ORIGO2 je nutné definovat v první řadě minimální množství, které si zákazník může objednat, jelikož většina položek se vyrábí v režimu MTO (z anglického *Make to Order*). Výroba má aktuálně definováno minimální objednávací množství v určitých dávkách, které byly nastaveny historicky, vidět je na obrázku 10 v kolonce *Minimum lot size*. Toto množství ovšem neodpovídá výrobním dávkám, které by společnost akceptovala. Proto se zde nabízí řešení v následujících třech krocích:

- Definování MOQ (z anglického *Minimal Order Quantity*) pro prodejní organizace,
- porovnání definovaných MOQ s historickými objednávkami a balíciemi specifikacemi,
- zařazení definovaných MOQ do položky *rounding value*.

První úkol definování MOQ ve společnosti je nutno projít historická data, která jsou zanesena v systému a data, jak se aktuálně ve společnosti vyrábí. Respektive je nutné si definovat a rozhodnout, zda společnost chce expedovat po kartonech nebo chce expedovat některé položky přímo po paletách.

K tomu, aby společnost mohla porovnávat jednotlivá data, je vytvořen soubor viz. obrázek 11. Následující soupis popisuje, která data jsou porovnávaná:

- *Total quantity* – objednané množství od prodejní organizace,
- *Rounding = MOQ* – aktuální data v systému,
- *Cases p. pallet* – množství stohovatelné na paletu,
- *New MOQ* – nově navržené množství (převážně paletové množství),
- $\frac{1}{2}$ *new MOQ* – navržené MOQ na množství poloviční palety z důvodu lepšího prodeje.

Plant	Material Group	Material (Sales View)	Total quantity	ROUNDING = MOQ	cases p. pallet	new MOQ (Round. Val)	1/2 new MOQ (Round. Val)
CZ21	DISP. FLOOR CLEAN	121780 65010000006K TSU 121780 Express mop hlav	21 CS	7	42	42	
		143215 Flatmop pad	956 CS	9	45	45	
		143223 AttrActive Rapid Durable Cloth (+Spray E	1 071 CS	9	45	45	
		Result	2 048 CS	#NENÍ_K_DISPOZICI	#NENÍ_K_DISPOZICI		
	DUST PAN	119912 61040000005K TSU 119912 Uzavřená lopatka	2 766 CS	3	27	27	
		119914 61050000005K TSU 119914 Otevřená lopatka	2 169 CS	3	27	27	
		119916 61030000005K TSU 119916 Smetáček (na suc	1 599 CS	4	124	120	60
		Result	6 534 CS	#NENÍ_K_DISPOZICI	#NENÍ_K_DISPOZICI		
	FLATMOP / PADS	118085 65050000012K TSU 118085 Dust mop hlavice	950 CS	3	30	30	
		118086 65040000012K TSU 118086 Dust mop hlavice	156 CS	3	30	30	
		122783 65030000010K TSU 122783 Dust mop hlavice	713 CS	5	35	35	
		127885 60010000001K TSU 127885 Vertikální ždíma	7 398 CS	14	42	42	
		127886 60030000010K TSU 127886 Plastová mřížka	115 CS	12	48	48	
		129023 60020000001K TSU 129023 Vertikální ždíma	1 767 CS	14	42	42	
		132558 FLMPAD/R/T/_10P/USM/WET/35/GY	3 965 CS	144	144	144	
		133350 Classic Microlite	920 CS	8	40	40	
		143222 Flatmop pad	11 076 CS	9	45	45	

Obrázek 11 Porovnání dat MOQ v ERP systému a množství na paletě (Autor, 2022)

3.2.2 Úkol č. 2 – porovnání definovaných MOQ

Data v souboru na obrázku 11 je ovšem nutné provnat s aktuálními objednávkami, které si jednotlivé prodejní organizace objednávají. Všechna data budou v rámci souboru porovnávána, zda množství v objednávkách s největší podílem na obratu položky je dělitelné aktuálně navrženým novým MOQ. Tím bude zajištěno, že MOQ pro prodejní organizace (a tím i balící jednotka) bude akceptována prodejními organizacemi, aby se naopak nestávalo, že prodejní organizaci budou nerespektovat nově nastavená pravidla.

Je nutné podotknout, že zde je potřeba spolupráce s prodejními organizacemi, které se musí naučit nově plánovat závozy produktů dle nově nastavených pravidel, přičemž jim zboží zůstane na skladě delší dobu.

3.2.3 Implementace balících jednotek do systému

Po definování balících jednotek v rámci společnosti pro vyráběné produkty, jejich porovnání s nejčastějším množstvím v objednávkách a po kontrole balících jednotek s dodavateli, je nutné nově získaná data implementovat do ERP systému. Pro jejich implementaci slouží v ERP systému pole *Palletization data* viz. obrázek 12. Ten udává, kolik měrných jednotek artiklu je možné stohovat na paletě.

Palletization data			
	LE quantity	Un	SUT
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obrázek 12 Paletizační data (ERP systém, 2022)

Pro komplexní data, která se dají o artiklech do ERP systému nastavit je dále nutné upravit, kolik balících jednotek je možné uložit na paletovou vrstvu, případně kolik paletových

vrstev paleta obsahuje. V případě, že materiál, polotovar nebo zboží nemá jasně definovanou paletizační jednotku, tak je důležité alespoň definovat balící jednotku kartonu.

Všechny balící jednotky je nutné implementovat do systému, aby se správně zohlednilo vydávání materiálu do výroby v rámci WMS modulu, kdy je cílem navázet materiál po celých balících jednotkách, aby se ulehčilo práci ve skladu. Systém by měl počítat s tím, že vyskladňování bude probíhat bez rozebírání balících jednotek, přičemž při vyskladnění se převede do virtuálního skladu výroby vždy celé množství, ze kterého interně výroba bude odepisovat.

3.3 Řešení problému 3 – Špatně definované kódy

Vzhledem k tomu, že společnost FHCS nevyužívá čárové kódy a pokud je nevyužívá, tak jsou špatně definované, tak je hlavním cílem tohoto návrhu, aby společnost začala využívat čárové kódy ve skladu a nově nadefinovala čárový kód, který by chtěla využívat při příjmu, viz 2.4.1 Rozpoznání problémových situací.

3.3.1 Definice nového kódu na příjmu materiálu

Jelikož se na příjmu materiálu generuje štítek, který je nositelem informace pouze pro načtení čárového kódu produktu bez jeho dalšího využití, je nutné navrhnout zcela nový štítek. Nový štítek musí být nejen nositelem čárového kódu produktu, ale je důležité, aby měl zároveň informaci o objednávce. Nicméně tyto informace stávající štítek má, jsou sice informativního charakteru, tj. nedokážou se načíst do čtečky čárového kódu, ale jsou na štítku uvedeny.

Návrh nového štítku spočívá v zejména v definici, aby štítek obsahoval navíc i **balící jednotky**, které jsou již v předchozí podkapitole 3.2 Řešení problému 2 – Balící jednotky neimplementované v systému navrhnuté k řešení, a tudíž by v systému měly být implementované. Systémem při příjmu budou tyto balící jednotky navrhnuté a v případě, že balící jednotka v systému nebude implementovaná nebo se nebude shodovat s fyzickým balením, bude zde možnost, aby při příjmu ve WMS modulu skladník napsal skutečné množství. Poté se na štítku vygeneruje množství, které bude při příjmu zboží naskladněno. Zároveň čárový kód nebude primárně nosit informaci o materiálu, ale o paletě, kterou štítek bude označen. Nicméně v čtečce čárového kódu se po načtení čárového kódu z čísla palety objeví materiál na paletě, jeho množství a zároveň i definované umístění. Vše je k náhledu na obrázku 13.

 	
GR Date 09/15/2021 08:48:32	
Pallet Licence Plate 801314610 	
Item # 537390	
PLA_Funnel Red EWC no Logo	
QTY 1 PC	
Destination Bin OVERFLOW	Stg Type: 900
certificate:	
Material Document: 4913516572 Production supply: 1441565	

Obrázek 13 Nový štítek při příjmu materiálu (ERP systém a Autor, 2022)

Obrázek 13 ukazuje čárový kód s interním číslem palety, kde na štítku můžeme vidět i číslo a název materiálu, jeho množství, umístění, číslo dokumentu a interní identifikátor transakce. Pro účely využití WMS modulu ve společnosti FHCS je tento štítek aktuálně dostačující a relativně lehce implementovatelný, jelikož ho využívá sesterská společnost v USA.

3.4 Řešení problému 4 – Neimplementované čárové kódy na skladových lokacích

Další problém, který z analýzy vyvstal, se jsou neimplementované čárové kódy na skladových lokacích, což znemožňuje využívání čteček čárových kódů alespoň v pilotním provozu. Proto je nejdříve nutné definovat si čárový kód, kterým budou skladové pozice označeny a poté navrhnout, jak se čárový kód dostane na jednotlivé pozice.

3.4.1 Definice kódu pro skladové pozice a jeho implementace

Pro správné využití WMS systému se čtečkami čárových kódů viz obrázek 9 je nutné definovat kód, který bude čtečka čárových kódů využívat a který bude zároveň splňovat i kritéria definované společností, tj. aby byl využitelný pro celou šíři pozic a případně i pro externí sklady.

Jelikož v tabulce 13 vyšlo, že společnost by si měla kódy implementovat sama bez outsourcované společnosti, je nasnadě řešení využít automatický generátor čárového kódu volně dostupný na internetu. Pro tento návrh řešení je zvolen Kód 128, který bohatě stačí pro označení skladových pozic a navrhnutá čtečka čárových kódů v oddílu 3.1.1 Dílčí implementace WMS modulu s tímto kódem dokáže pracovat. Pro automatickou generaci kódu byl zvolen internetový portál TEC–IT s jejich *Online barcode generátorem* (TEC–IT, 2022).

Společnost využívá skladové pozice s interním označením v ERP systému pro přiřazení materiálu na jednotlivých sladech, proto je nutné přesně dodržet definované a předem předepsané popisy skladových pozic, viz Příloha A. Na obrázku 14 jsou k nalezení dva příklady čárových kódů 128 pro skladové pozice ve společnosti FHCS dle definice kódu popsané v teoretické části 1.4.2 Kód Code 128.

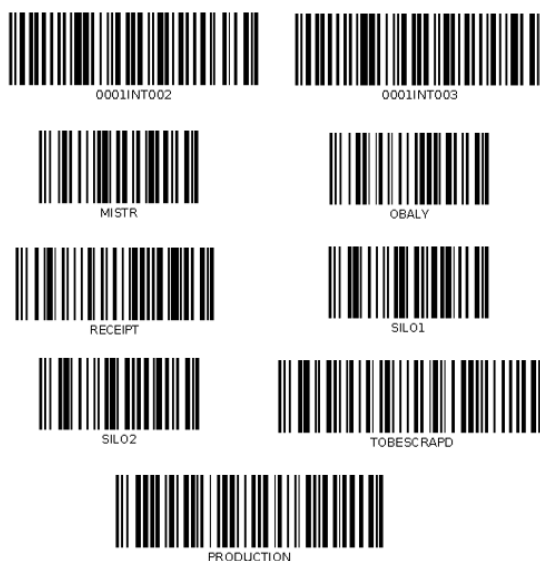


Obrázek 14 Příklad kódu 128 pro skladové pozice ve společnosti FHCS (Autor, 2022)

Všechny skladové pozice budou muset být označeny příslušným kódem 128 dle využití ve společnosti. Pro jejich implementaci na regály nebude využívána služba společnosti pro tisk, jelikož společnost disponuje s tiskárnou štítků, kterými značí příchozí materiál společně se SAP štítkem tisknutým při příjmu materiálu. Pro tisknutí tudíž bude nutné vygenerovat kódy pro všech 261 interních skladových pozic.

Po vygenerování čárových kódů 128 bude nutné štítky fyzicky nalepit na skladové pozice. Jelikož některé skladové pozice nejsou fyzicky přímo ve skladu, ale jsou využívány při příjmu zboží, tak bude vytvořen seznam těchto pozic, kdy na list A4 budou tyto kódy nalepeny a při příjmu budou s čtečkou čárových kódů vždy načteny. Tento krok je důležitý především pro pozice 0001INT002, 0001INT003, MISTR, OBALY, PRODUCTION, RECEIPT, SILO1,

SILO2 a TOBESCRAPD. Náhled dokumentu využívaného pro pozice nevyužívané přímo na regálech je k nalezení na obrázku 15.



Obrázek 15 Náhled A4 s čárovými kódy pro využití na příjmu (Autor, 2022)

3.4.2 Časová náročnost problému 4

Vzhledem k tomu, že definice čárového kódu a jeho připravení je otázkou několika desítek minut, jelikož se pracuje s internetovým nástrojem. Využití interních zdrojů pro tvorbu a tisk štítků pro společnost přináší další úsporu z hlediska času.

Nejvíce časově náročnou operací při implementaci čárových kódů na skladové pozice je samotná realizace polepení skladových pozic čárovými kódy. Jelikož se tato akce dá dělat za chodu společnosti s rozfázováním do několika dnů, tak není potřeba vytvářet speciální tým, který by polepoval regály mimo pracovní dobu.

3.5 Řešení problému 5 – Nekoordinovanost interní logistiky

Nekoordinovanost interní logistiky způsobuje vícenáklady pro společnost a zároveň přidělová práci všem účastníkům interní logistiky od skladu po zaměstnance nákupu či zákaznického servisu.

Jako varianta návrhu, která vzešla z analytické části, byla zvolena Varianta 3 a Varianta 2. Společnost FHCS používá MS Teams, jeho jednotlivé týmy a kanály na běžnou komunikaci v rámci společnosti a v rámci komunikace mezi jednotlivými výrobními závody, německou centrálou a prodejními organizacemi. Proto je ideální zkoordinovat komunikaci interní logistiky do nového kanálu MS Teams, se kterým pracuje většina společnosti.

Kanál MS Teams dokáže nejen používat chat v rámci rychlé komunikace a jejího zachování v historii, ale zároveň kanál MS Teams dokáže spravovat soubory vytvořené v programech MS Office – Excel, Word či OneNote. Spojení MS Teams a Excelového souboru je dobrou alternativou zvolených variant 2 a 3.

Jelikož aktuálně v rámci skladování nejsou koordinovaná vykládková místa, která způsobují prostoje řidičů, je důležité navrhnout řešení, které bude nejen časově nenáročné, ale především bude online a zavčasu informuje sklad na příjmu, jaké materiály jsou na cestě, případně, v jaký den a přibližnou hodinu přijdou. Vše je zohledněné na obrázku 16.

IMPORT								DNES	20.04.2022
materiál nepřišel a je opožděn									
materiál přijede dnes									
								AKTUALIZOVAT	
Datum	Čas	Dodavatel	Materiál	Množství	Jednot.	Doruče.	Informace		
14.04.2022		SILON	2003615	20 000	kg				
20.04.2022		RONCELO	501799	273 600	ks				
20.04.2022		RONCELO	501798	230 400	ks				
20.04.2022		RONCELO	539760	900	ks				
20.04.2022		RONCELO	529310	5 000	ks				
20.04.2022		RONCELO	514608	96 000	ks				
20.04.2022		RONCELO	534643	13 600	ks				
20.04.2022		RONCELO	535740	360	ks				
20.04.2022		MTM	2001750	24 000	kg		BAGY		

Obrázek 16 Importní plán (Autor, 2022)

Navržené řešení kloubí online řešení s Excelový souborem, který je volně dostupný pro zahrnuté osoby. Přístup pro vybrané osoby není omezen, aby pracovník skladu zodpovědný za příjem materiálu mohl dávat vědět na oddělení SCM, že materiál do skladu opravdu dorazil. Excelový soubor zároveň obsahuje podmíněné formátování, které na první pohled upozorní uživatele, který materiál má přijet, případně který materiál je ve zpoždění. Dorazivší materiál tentýž den do skladu je vždy podbarven zelenou barvou a materiál, který není potvrzen skladem, že dorazil, je podbarven barvou červenou. To se děje ovšem pouze v případě, kdy materiál nejenže nedorazil do skladu, ale je zároveň již v prodlení, tzn. materiál již měl být minimálně jeden den ve skladu.

Jednotlivé návozy jsou koncipované pouze na plné kamiony, případně větší zásilky v rámci desítek palet. Pokud by se měly zahrnovat nájezdy všech materiálů jednalo by se o desítky řádků, které by bylo nutné kontrolovat a způsobovalo by to více škod než užitků. Takto nastavený systém dokáže sledovat denní nájezdy kamionů a pracovník skladu zodpovědný za příjem a rozvržení, kam jednotlivé materiály budou naskladněny, může již předem informovat externí sklady o nájezdu materiálu. Díky tomu se externí sklady mohou lépe připravit na dorazivší materiál s ohledem na rozvržení skladového prostoru a zejména pracovní síly, čímž se redukuje doba čekání řidičů kamionů.

Soubor je zároveň naprogramován makrem, aby bylo možno lehce schovat materiály, které již dorazily do skladu a případně je srovnat dle data příjezdu. Makro je schované pod interaktivním tlačítkem AKTUALIZOVAT podbarveným červeně, jak je vidět na obrázku 16.

Navrhované řešení funguje na cloudovém řešení platformy MS TEAMS a je nutné zohlednit, že vyplňování tohoto souboru je založeno na osobní zodpovědnosti zúčastněných osob, které do souboru mají přístup. Konkrétně se jedná o pracovníky skladu, kteří musí do souboru uvádět, zda materiál přijel nebo se na něj stále čeká, a poté se jedná o pracovníky SCM oddělení, kteří do souboru uvádějí kdy a který materiál má dorazit. Soubor je tím pádem závislý na jednotlivých činnostech pracovníků společnosti.

3.6 Řešení problému 6 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem

Dalším problémem k řešení ve společnosti je neshoda fyzického stavu se stavem v ERP systému. Tento fakt je způsobem zejména neimplementací WMS modulu, díky čemuž se fyzický stav často liší od stavu v ERP systému kvůli lidské chybě.

Neshoda fyzického stavu je také často způsobena špatnými kusovníky. Materiál spotřebovávaný do výroby je tak odepisován ze systému nesprávným způsobem, čímž se tvoří nesoulad mezi fyzickým stavem a stavem v systému. Výsledkem nesouladu těchto stavů je v krajním případě odstávka výroby z důvodu nedostatku materiálu, jelikož pracovník nákupu v SCM oddělení pracuje vždy s ERP stavem v systému, ačkoliv fyzicky materiál není stavem.

3.6.1 Navrhované řešení problému 6 – Fyzická kontrola

Aby se zajistilo, že fyzický stav a stav ERP systému souhlasí, je navrhováno řešení fyzické kontroly materiálů, které historicky měly největší rozdíly stavů. Konkrétněji by se jednalo o pravidelné inventury fyzických stavů materiálů na týdenní nebo měsíční bázi, aby se zamezilo velkým rozdílům mezi jednotlivými stavy. Důležitým krokem po fyzické kontrole je úprava stavů v ERP systému, aby se fyzická kontrola nedělala nadarmo. To se provádí speciální transakcí v ERP systému s označením, proč se danému materiálu změnil stav v ERP systému. Vše slouží pro následnou kontrolu a evidenci, aby společnost mohla případně zjišťovat rozdíly na materiálech.

Krok fyzické kontroly a následné opravy stavu v ERP systému sice nastaví správné stavy v jeden rozhodný okamžik, nicméně, aby se zamezilo inventurní kontrole na pravidelné bázi, tak je nutné zjistit příčinu rozdílu fyzického stavu a stavu v ERP systému.

Jako hlavní příčinnou nesouladu fyzického stavu a stavu ERP systému by se jevílo nastavení špatné spotřeby do výroby. Návrh řešení nesouladu těchto stavů by skýtal nejen

fyzickou kontrolu stavů, ale zároveň srovnání kusovníků v systémech dle historických kontrol fyzických stavů a vyrobených výrobků z těchto materiálů. Jelikož systém eviduje, kolik výrobků bylo vyrobeno a dle fyzické kontroly jsme schopni zjistit, kolik materiálu bylo reálně spotřebováno, dá se poměrně jednoduchým vzorcem spočítat, kolik kontrolovaného materiálu spadá do daného výrobku, viz. Vzorec 1.

$$\text{množství v kusovníku} = \frac{\text{spotřebované množství materiálu}}{\text{množství výrobků}} \quad (1)$$

Vzorec 1 lze použít pro jakoukoliv kontrolu kusovníků dle historických dat na základě fyzické kontroly. Je důležité zmínit že spotřebované množství materiálu v rovnici se skládá z materiálu odepsaného ERP systémem, ale upraveného dle fyzické kontroly, tzn. pokud fyzická kontrola zjistila, že materiálu se spotřebovalo více, je nutné tuto spotřebu materiálu přičíst spotřebě v ERP systému. Pokud naopak fyzická kontrola získala informace o přebytku materiálu, je nutné tento přebytek odečíst od spotřeby v ERP systému, aby se kusovník upravit na menší množství potřebné pro výrobu. Vzorec je uveden bez jednotek, nicméně jednotky v kusovníku se odvíjejí od jednotky spotřebovaného materiálu, kde se může jednat o kusy, jednotky hmotnosti nebo jednotky objemu.

Úprava kusovníků by měla sloužit ke správnému odepisování materiálu a tím pádem k souladu mezi fyzickým a ERP stavem materiálů ve společnosti.

3.6.2 Navrhované řešení problému 6 – Implementace WMS modulu

Cílem práce je navrhnout implementaci WMS modulu do společnosti FHCS, nicméně tomuto problému se věnuje podkapitola 3.1 Řešení problému 1 – Chybějící WMS modul. V případě implementace chybějícího WM modulu a využívání čteček čárových kódů je predikce, že fyzický stav a stav v ERP systému by měl více odpovídat realitě a jednotlivé stavy by se měly shodovat.

Jelikož výdej materiálu do výroby bude sledován WMS modulem a zároveň bude kontrolován čtečkami čárových kódů, nemělo by se stávat, že fyzicky by na pozicích ve skladu nebyl materiál k nalezení. Vše opět záleží na osobní odpovědnosti pracovníků skladu, kteří ručí za to, že fyzicky odebraný materiál bude naskenován při odebrání ze skladu a bude zároveň zaevidována pozice, ze které materiál bude odebrán a na kterou bude materiál opět naskladněn.

3.7 Řešení problému 7 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do společnosti

Problém nutnosti veškerých kamionů do areálu společnosti je spojen s chybějícím WMS modulem a také možností v externích skladech tisknout vstupní štítky, kterými musí být veškerý dorazivší materiál označen. Z tohoto důvodu je nutné u většiny kamionů trvat na aktuálním řešení, kdy musí řidič papíry předat pracovníkovi skladu, který dle nich materiál bez problémů zapřijmuje.

3.7.1 Importní plán sdílený s externími sklady

V podkapitole 3.5 Řešení problému 5 – Nekoordinovanost interní logistiky je navržen importní plán pro pomoc koordinace interní logistiky společně s nájezdy kamionů do areálu FHCS. Tento importní plán by se nicméně dal rozšířit nejen o uživatele FHCS ale i o uživatele z externích skladů, kteří by tak věděli, co a kdy má teoreticky přijet.

Přístupy do souboru se dají udělit na základě jména a případně při sdílení v rámci kanálu MS Teams. Nicméně je důležité zmínit, že odpovědný pracovník skladu určuje, který materiál je nutný složit v areálu FHCS a případně který materiál bude složen v externím skladu. Pro tento princip by bylo nutné importní plán rozšířit o:

- Vizualizaci, ve kterém skladu se bude materiál skládat,
- případný nutný návoz materiálu dorazivšího kamionu.

Náhled, jak by mohl vypadat aktualizovaný importní plán s dopsanými sklady, kde by se mohlo skládat, lze nalézt v obrázku 17. Obrázek 17 ukazuje, že pro místo složení je vytvořen otvírací seznam, který uživateli automaticky nabízí místo složení – Externí sklad 1, Externí sklad 2 nebo Sklad FHCS. Jakákoliv další hodnota je zakázána ověřením dat, tudíž je zamezeno určení jiného skladu, kde by se skládalo (případně chybě při psaní). Importní plán s místy složení (Autor, 2022)

IMPORT										DNES	19.04.2022
materiál nepřijel a je opožděn		AKTUALIZOVAT									
materiál přijede dnes											
Datum	Čas	Dodavatel	Materiál	Množství	Jednot	Doruče	Informace	Místo složení	Nutno dovést (MU)		
08.04.2022	dopoledne	MTM	2001750	24 000	KG		BAGY				
11.04.2022		DS Smith	4032470	23 760	ks						
11.04.2022	10:00	BM POLSKA	524951	798	KS					Externí sklad 1	
11.04.2022	10:00	BM POLSKA	524952	300	KS					Externí sklad 2	
12.04.2022	8:00	OSKAR	524141	72 000	ks					Sklad FHCS	
12.04.2022		DS SMith	4031910	23 760	ks						
13.04.2022		RIALTI	2003725	22 000	kg						
13.04.2022	odpoledne	OSKAR	524141	72 000	ks						
19.04.2022		DS SMith	4032470	23 760	ks						

Obrázek 17 Importní plán s místy složení (Autor, 2022)

Pro správné fungování tohoto plánu je nutná kooperace externích skladů s pracovníky skladu, aby se zamezilo prostojům.

V případě, že již bude externí sklad předem vědět, který návoz a přibližně v který čas dojede, může si bez problému alokovat pracovní sílu. Aby se zaručilo bezproblémovému fungování tohoto návrhu je zároveň nutné, aby řidiči předávali papíry rovnou v externím skladu a externí sklad posílal elektronicky naskenované papíry rovnou do společnosti FHCS, kde bude proveden příjem dle papírů jako doposud.

Princip zasílání papírů elektronicky by se dal implementovat i na dodávky k subkontraktorům, tedy subdodavatelům, kterým se poskytuje materiál a kteří z něj dále vyrábějí pro společnost FHCS. Jelikož subdodavatelé musí obdržet materiál přímo od společnosti FHCS a oni materiál zpracovávají, ale nejsou jeho vlastníky, je záhodno materiál doručovat přímo do skladu subdodavatele, aniž by fyzicky dorazil do skladu FHCS. Tento návrh řešení přináší snížení interní logistiky a logistiky externí, jelikož by se materiál musel složit buď v areálu FHCS nebo externích skladech a opět se naložit na dodání k subdodavateli, který materiál bude potřebovat. Návrh posílat materiál rovnou k subdodavateli zároveň ušetří čas v rámci přepravy.

3.7.2 Implementace WMS modulu a ERP systému do externích skladů

Posledním možným návrhem pro řešení nutnosti nájezdu veškerých kamionů do areálu FHCS se nabízí možnost implementace ochuzeného ERP systému s WMS modulem přímo do externích skladů. Tento návrh by se opíral o možnost automatického systémového příjmu přímo v externím skladu za využití tisknutí štítků čárových kódů na materiály.

Implementace WMS systému, na který by byly napojeny externí sklady, by bylo ovšem možným bezpečnostním rizikem, na které je nutno poukázat. Outsourcované společnosti, které spravují externí sklady jsou sice stálými partnery společnosti FHCS, ale společnost v rámci korporátu Freudenberg nemůže sdílet dat s nikým a s ničím. Jakákoliv data jsou majetkem FHCS a pracovníci je nesmí vynášet ven bez vědomí managementu.

Zároveň by se musela vyřešit otázka, jak by se externí společnosti připojovali do ERP systému, jelikož zabezpečení v rámci FHCS nedovoluje vzdálené připojení mimo zařízení vlastněné společností FHCS. Proto by se zde mohlo nabízet řešení koupě počítačů nebo notebooků ve vlastnictví FHCS, které by ovšem byly poskytnuty outsourcovaným společností, aby měly možnost neomezeného přístupu do ERP systému. K tomu by musely být poskytnuty i tiskárny na čárové kódy, aby se unifikovala struktura, jak kód je tisknut a jeho podoba.

Zároveň by se musel omezit přístup do jednotlivých složek ERP systému pouze na ty nejnutnější, aby se zamezilo případným škodám díky neprofesionálnímu zásahu. Dále by bylo dozajista nutno provést bezpečnostní a uživatelské školení, kde by se proškolili odpovědní pracovníci externích společností.

3.8 Shrnutí návrhů

V kapitole 3 Návrh implementace WMS do vybrané společnosti jsou nastíněny návrhy, které by společnost FHCS měla implementovat tak, aby se zlepšila její interní logistika a bylo zároveň možné využívat čtečky čárových kódů společně s WMS systémem.

Návrhy jsou dimenzované přesně na společnost dle kritérií v kapitole 2 Analýza logistiky se zaměřením na skladování ve vybraném podniku, aby splňovaly požadavky předem definované managementem společnosti FHCS. Některé návrhy jsou rozpracovány do více kroků, které je nutno v rámci návrhu provést, jelikož se jedná o komplexní souhrn činností.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Následující kapitola rozpracovává návrhy z kapitoly 3 Návrh implementace WMS do vybrané společnosti. Jednotlivé návrhy budou zhodnoceny z ekonomického hlediska, tzn. kolik společnost do daného řešení musí investovat. Jednotlivé kroky jsou porovnány s náklady za skladování jednotlivých palet, kdy se v návrhu propočítá a bude predikovat, kolik paletových míst celkově návrh ušetří, a tudíž by se v dalších podkapitolách měla dát vypočítat návratnost investice do WMS systému. Zhodnocení návrhů se provede i z hlediska možné realizace ve společnosti po domluvě s managementem a je zde také uvedeno, které návrhy společnost přijala a které naopak jsou pro ni nedůležité, a tudíž do nich investovat nechce.

4.1 Zhodnocení návrhu 1 – Implementace WMS modulu

Jako první návrh řešení čisté implementace WMS modulu spolu se čtečkami čárových kódů se musí zohlednit celkové přepracování ERP systému, které je časově i finančně náročné. Pro výpočet práce technika, který je základním vstupem pro následující výpočty, je zde počítáno s průměrnou mzdou v oblasti IT v Německu, kdy se mzda v tomto období pohybuje mezi 3 294 – 7 736 EUR (Paylab, 2022). Průměrný plat tudíž vychází na 5 515 EUR měsíčně, tudíž přibližně 184 EUR za den.

Časová náročnost návrhu byla odhadnuta na jeden měsíc práce. Na základě cenové nabídky od společnosti ZEBRA je možné také vypočítat investici nutnou na implementaci čteček čárových kódů, kdy jedna čtečka čárových kódů stojí přibližně 1 000 EUR. Jelikož sklad potřebuje minimálně 10 čteček čárových kódů (2 čtečky na expedici, 2 na příjem materiálu, 6 na výdej materiálu do výroby), je nutná celková investice o hodnotě 10 000 EUR. Zároveň musíme počítat s interním školením, které je nutno pro pracovníky ve skladu zorganizovat vedoucím projektu, kdy jedna hodina práce je interně počítána na částku 10 EUR. Po domluvě s managementem společnosti bylo domluveno nutné školení na délku 2 hodin, tudíž náklad na školení vychází celkem 20 EUR. Výsledek celkových nákladů za implementaci prvního návrhu včetně čteček čárových kódů vychází dle tabulky 16 na 15 535 EUR.

Celkové náklady na implementaci se liší pouze o 535 EUR s ohledem na odhad nákladů v oddílu 2.4.4 Určení způsobu řešení dílčích úloh s vítěznou variantou v tabulce 7. Lze tedy předpokládat, že vítězná varianta je tou správnou a akceptovatelnou pro společnost FHCS.

Tabulka 16 Náklady spojené s implementací návrhu 1

Produkt	Částka	celkový náklad
čtečka čárových kódů	1 000 EUR	10 000 EUR
modifikace ERP systému	184 EUR	5 515 EUR
Školení pracovníků	10 EUR	20 EUR
Celkový součet		15 535 EUR

Zdroj: Autor, FHCS (2022)

V případě implementace systému, který společnost FHCS potřebuje a je obeznána s náklady na investici a její nutností, by společnost zlepšila interní logistiku a snížila tak pravděpodobně počet skladových míst. Redukce skladových míst je založena na odborném odhadu vedoucího skladu a vedoucí oddělení SCM. Samotný odhad se pohybuje v redukci přibližně sto skladových pozic v externích skladech díky zlepšení průtoku materiálu v interním skladu a lepší informovanosti skladového personálu.

Abychom byli schopni vypočítat návratnost investice, kterou společnost musí nejprve provést v rámci implementace WMS modulu a čteček čárových kódů, je nutné si definovat náklady, které vznikají skladování již zmíněných sto palet v externím skladu. K simulaci, kolik měsíčně stojí skladování jedné palety (případně sto palet) slouží tabulka 17.

Tabulka 17 Vyčíslení nákladů na jednu paletu a sto palet v externím skladu

Produkt	Cena služby	100 palet	měsíčně	EUR = 25 CZK
uskladnění	5 CZK / den	500 CZK	15 000 CZK	600 EUR
paleta IN	60 CZK/paleta	6 000 CZK	6 000 CZK	240 EUR
paleta OUT	60 CZK/paleta	6 000 CZK	6 000 CZK	240 EUR
převozové auto	2400 CZK/33 palet	7 273 CZK	7 273 CZK	291 EUR
Celkový součet			34 273 CZK	1 371 EUR

Zdroj: Autor (2022)

První sloupec tabulky popisuje produkt, za který společnost platí. Prakticky se jedná o manipulace spojené s paletou, které je nutné pro uskladnění materiálu zahrnout. Druhý sloupec ukazuje jednotkovou cenu služby, která se odvíjí buď od manipulované palety, od časového období nebo od plného kamionu palet. Aby se s takovými daty dalo pracovat, bylo nutné je převést na stejný časový úsek při stejném počtu otočených palet, tak aby nedocházelo ke zkreslení dat, což ukazuje sloupec měsíčně. Tento sloupec počítá s uložením sto paletových pozic v externím skladu po celou dobu jednoho měsíce, ale manipulace dovnitř i ven z externího skladu probíhá pouze jednou. Zároveň převoz palet proběhne z externího skladu

pouze jednou, proto se celkové měsíční náklady vyšplhají na přibližně 34 273 CZK. Jelikož původní výpočet investice v tabulce 16 probíhá v eurech je nutné převést české koruny na eura, k čemuž slouží poslední sloupec tabulky 17, kdy základnou pro převod CZK na EUR slouží kurz 1 EUR = 25 CZK.

Díky převodu nákladů palet na stejnou měnu jako nákladů na implementaci návrhu je možné vypočítat návratnost investice do návrhu společnosti. Návratnost investice činí 11,33 měsíce, tedy necelý rok. Návratnost této investice je vypočítán dle Vzorce 2:

$$\text{návratnost investice} = \frac{\text{investovaná částka}}{\text{ušetřená částka díky investici}} [\text{čas}] \quad (2)$$



Po předání vstupních dat managementu společnosti v rámci implementace WMS modulu a čteček čárových kódů bylo rozhodnuto na základě těchto vstupních dat, že společnost návrh implementuje v co nejkratším možném termínu, jelikož čím dříve bude návrh implementován, tím dříve začne společnost generovat úspory, ale až po téměř roce od implementace návrhu.

4.2 Zhodnocení návrhu 2 – Balící jednotky

V průběhu analýzy i návrhové části vyšlo najevo, že aby WMS modulu mohl fungovat, je nutné implementovat také balící jednotky do systému. Pro zhodnocení návrhu je nutné zhodnotit potřebné vstupní náklady jako tomu bylo u zhodnocení návrhu 1, nicméně ty budou oproti návrhu 1 minoritní, poněvadž se jedná o práci, která bude zpracovávána kontinuálně v pracovním procesu odpovědných osob.

Návrh je z hlediska managementu společnosti zcela akceptovatelný a již v plné rozpracovanosti, jelikož se jedná o časově náročnou agendu spojenou s více lidmi, kdy je zvolen odpovědný projektový pracovník zodpovědný za plnění stanovených cílů a časových termínů.

Společně s managementem společnosti byly zpracovány výhody a nevýhody návrhu, které jsou k vidění na obrázku 18. Největším přínosem pro společnost je dozajista možnost implementace návrhu v rámci společnosti bez nutnosti větší investice kvůli využití nástrojů, které již společnost má k dispozici a případně i lidských zdrojů, které má k dispozici. Nicméně zde byla zjištěna i nevýhoda, že v rámci projektového týmu může být oddálen termín dokončení kvůli časovým indispozicím projektového týmu v rámci jiných pracovních povinností.

	<ul style="list-style-type: none"> - práce v rámci projektového týmu - vytvoření v rámci společnosti - nízké finanční náklady
	<ul style="list-style-type: none"> - možné oddálení implementace kvůli jiným pracovním povinnostem - nerefluktování hierarchie v týmu

Obrázek 18 Výhody a nevýhody návrhu 2 (Autor, 2022)

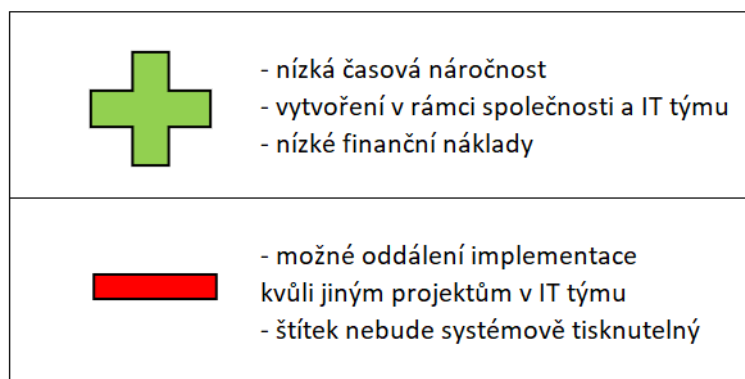
Nákladová složka tohoto návrhu se pohybuje v cca 50 hodinách práce, kterou musí jednotliví pracovníci udělat, takže celkové náklady jsou vyčísleny na 500 EUR, jelikož hodina práce ve společnosti se počítá cca 10 EUR.

Při návrhu řešení a jeho zhodnocení bylo spolupracováno s vedením společnosti, která souhlasí s navrhovaným řešením a která ho chce implementovat do poloviny roku 2022. Byl definován projektový tým, který pracuje na MOQ a na plnění všech potřebných dat do ERP systému.

4.3 Zhodnocení návrhu 3 – Definování nového štítků

Nový štítek přinese společnosti užitek zejména v možnosti vizualizace množství přijatého materiálu na paletě. Aktuální štítek fungoval s čárovým kódem, který pouze zobrazoval interní ERP číslo produktu/materiálu, ale nezobrazoval množství.

Celkové náklady se dají vyčísřit na jednu hodinu práce IT technika v Německu, tudíž se jedná o vstupní náklady v hodnotě 23 EUR, což je pro společnost FHCS zanedbatelná částka. Nízká částka na implementaci nového štítku je daná zejména procesy v ERP systému, jelikož štítek, který je nově definován již v rámci koncernu FHCS funguje v různých výrobních závodech po celém světě.



Obrázek 19 Výhody a nevýhody návrhu 3 (Autor, 2022)

Obrázek 19 ukazuje, jaké výhody nevýhody jsou s návrhem spojeny dle identifikace společně s managementem společnosti. Největšími přínosy byly definovány nízká časová náročnost, která sebou implementace nese, jelikož štítek je již předpřipraven a stačí ho pouze uvést do ERP systému české výrobní společnosti. Jelikož se jedná o rychlou implementaci bez nutného zásahu do kódu ERP systému a zároveň se jedná o implementaci v rámci IT oddělení v německé centrále, dají se náklady považovat za minimální.

Mezi největšími nevýhodami management spatřuje zejména nemožnost ovlivnit dobu, kdy bude štítek implementován, jelikož IT tým v Německu je přetížen a musí se věnovat několika různým projektům, takže zde je možnost, že i přes nízkou časovou náročnost návrhu bude návrh oddálen z důvodu reorganizace práce na IT oddělení. Posledním velkým problémem, který se identifikoval, se jeví možnost, že aktuální tiskárna štítků ve skladu nebude schopna daný štítek vytisknout a tím pádem by se musela tiskárna přenastavit nebo případně by se musela pořídit nová tiskárna čárových kódů v rámci investice projektu.

Návrh byl společností kladně přijat a je rozhodnutá návrh implementovat a již pro daný návrh podnikla kroky, aby návrh byl implementován do srpna 2022.

4.4 Zhodnocení návrhu 4 – Implementace čárových kódů na skladové pozice

Implementace čárových kódů dle analýzy a návrhu bude probíhat zcela v gesci společnosti FHCS, čímž se dá snadno určit časová náročnost úkolu a případně i náklady spojené s implementací v rámci hodinové sazby pracovníka. Zároveň společnost již obdržela cenovou nabídku na nákup štítků, proto je jednoduché určit celkové náklady, viz. tabulka 18.

Tabulka 18 Vyčíslení nákladů na implementaci čárových kódů na pozice

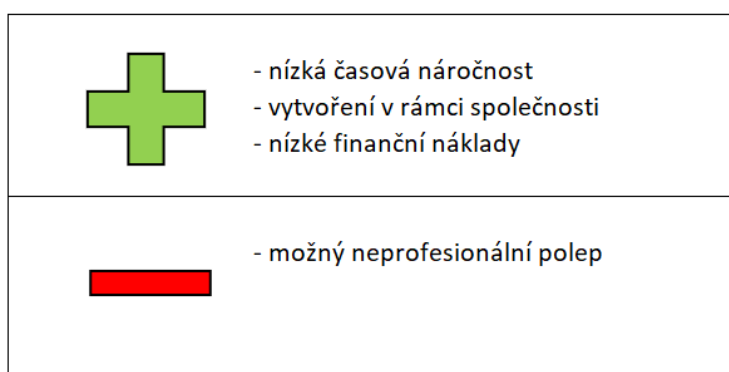
Produkt	Částka	celkový náklad
prázdné štítky	100 EUR	100 EUR
lepení štítků na pozice	10 EUR	60 EUR
Vytvoření štítků	10 EUR	10 EUR
Celkový součet		170 EUR

Zdroj: Autor (2022)

Dle interních propočtů jsou náklady na hodinu práce pracovníka odpovědného za implementaci návrhu 10 EUR. Při časové náročnosti šesti hodin, které společnost odhaduje se bude jedna o náklad 60 EUR, které musí společnost zaplatit interním pracovníkům.

Štítky využitelné pro tisknutí čárových kódů budou nakoupeny u externí společnosti, která nacenila potřebné štítky na 100 EUR, jelikož jeden štoček štítků obsahuje 1 000 ks štítků a zároveň stojí 2 500 CZK. Jeden štoček dle propočtů společnosti bude stačit, jelikož celkem společnost eviduje 261 skladových pozic, tudíž téměř každý štítek může být vytisknut čtyřikrát. Minimálně společnost počítá s tisknutím každého štítku dvakrát, jelikož předpokládá, že může docházet ke znehodnocení štítků při samotném lepení. Vytvoření štítků bylo společností odhadnuto na jednu hodinu práce, jelikož se jedná o interaktivní internetový nástroj.

Celkové náklady na implementaci návrhu implementace štítků na skladové pozice bude společnost stát 170 EUR. Náklady za implementaci tohoto návrhu jsou na tak nízké úrovni, že management společnosti se částkou ani nezaobíralo a ihned dalo návrhu zelenou, aby vše proběhlo v co nejkratším možném termínu.





Obrázek 20 Výhody a nevýhody návrhu 4 (Autor, 2022)

Mezi výhody společnost zejména určila nízkou časovou náročnost a vytvoření v rámci společnosti, kdy není společnost závislá na jiné společnosti. Zároveň oceňuje i nízké finanční náklady. Ovšem management si uvědomuje i riziko neprofesionálního přístupu k polepu, který je zhodnocen v nevýhodě tohoto návrhu.

4.5 Zhodnocení návrhu 5 – Nekoordinovanost interní logistiky

Návrhová část tohoto problému uvádí návrh zcela nového přístupu k dorazivším kamionům do areálu FHCS. Importní plán je založen na úložišti v platformě MS TEAMS, takže není potřeba žádná investice z hlediska IT procesu. Zároveň samotné vytvoření dokumentu je v gesci nákupního oddělení, z čehož také plynou téměř nulové náklady, jelikož se jedná o součást práce nákupu dávat do skladu vědět, kdy a jaký materiál má do společnosti přijet.

	<ul style="list-style-type: none">- lehká implementace- vytvoření v rámci společnosti- nízké finanční náklady- cloudové úložiště
	<ul style="list-style-type: none">- nutná aktualizace pro všechny uživatele v případě nového souboru- závislost na znalostech uživatelů

Obrázek 21 Výhody a nevýhody návrhu 5 (Autor, 2022)

Výhody a nevýhody návrhu 5 jsou uvedeny na obrázku 21. Hlavním přínosem pro společnost je opět implementace bez velkých finančních nákladů s využitím interní zdrojů společnosti. Další nezanedbatelnou výhodou shledává společnost v možnostech cloudového úložiště, na kterém dokument funguje. Díky tomu se případná ztráta dokumentu u jednotlivých uživatelů nejeví jako zásadní problém, jelikož je soubor zálohován a držen online pro všechny uživatele.

Zásadní nevýhoda navrhovaného řešení je, že v případě vytvoření nového souboru nebo přidání nových maker je nutnost poslat odkaz na nový soubor pro všechny uživatele. Druhou nevýhodou shledává management a autor zejména v omezených znalostech uživatelů, respektive tvůrčího uživatele, který soubor vytváří.

Navrhované řešení bylo ve společnosti již implementováno a přineslo mnohem lepší koordinaci interní logistiky, zejména v návozech materiálů a koordinaci skládání kamionů. Pracovníci ve skladu jsou tak mnohem dříve informováni, že materiál dorazí a jsou schopni na materiál vytvořit dostatek místa ve skladu areálu společnosti.

4.6 Zhodnocení návrhu 6 – Neshoda fyzického stavu s ERP systémem

Fyzická kontrola navrhovaná v oddílu 3.6.1 Navrhované řešení problému 6 – Fyzická kontrola musí probíhat na měsíční bázi, což s sebou přináší vícenáklady, které společnost musí

zohlednit, pokud by se návrh realizoval. Měsíční fyzická kontrola na materiálech, které jsou nejvíce rozdílové by ale naopak měla přinést srovnání kusovníků na přijatelnou mez, kdy by se v budoucnu materiál odepisoval dle skutečných spotřeb +/- pár procent.

Na fyzickou kontrolu materiálů, které jsou nejvíce rozdílové, jsou potřeba minimálně tři lidi, kteří by materiály počítali a zapisovali aktuální stavy. Jelikož se jedná o celodenní kontrolu lidí, tak se náklady při sobotních kontrolách jednou za měsíc počítají jako 10 EUR hodina pro tři lidi s 8hodinovým pracovním úvazkem. Jelikož se zároveň jedná o víkendovou akci, musí se připočítat 10 % jako příplatek za práci o víkendu. Celkové náklady na inventarizaci vybraných materiálů tedy vychází na 264 EUR.



Aby inventura materiálů neprobíhala zbytečně, je nutné zahrnout výsledky do ERP systému, respektive je nutné upravit kusovníky v systému podle vzorce 1, aby se materiál již odepisoval správně. Časová náročnost úprava v kusovnících je ohodnocena na dvě hodiny práce, tudíž jsou celkové náklady 20 EUR. Zde se již příplatek za víkend nemusí zohledňovat, poněvadž úprava kusovníků bude probíhat již v řádné pracovní době po vzájemné dohodě ve společnosti. Celkové náklady na návrh fyzické kontroly jsou vypočítány na měsíční bázi v tabulce 19.

Tabulka 19 Vyčíslení nákladů na fyzickou kontrolu stavu skladu (měsíčně)

Produkt	Částka	celkový náklad
fyzická kontrola	80 EUR	240 EUR
příplatek za víkend (10 %)	8 EUR	24 EUR
úprava v ERP systému	10 EUR	20 EUR
Celkový součet		284 EUR

Zdroj: Autor (2022)

Fyzická kontrola zároveň přináší benefit v možnostech upravovat individuálně kusovníky dle reálných spotřeb u vybraných materiálů, tak aby se materiál již odepisoval správně. Je ovšem nutností investovat každý měsíc do této akce, aby se zjišťovalo, zda k rozdílům dochází nebo ne. Je očividné, že fyzická kontrola skončí ve chvíli, kdy se zjistí, že se materiál odepisuje ze systému správně. Může se jednat o časový horizont několika měsíců, jak ukazuje obrázek 22.

	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola nad fyzickým stavem - nízké finanční náklady - odepisování materiálu dle skutečnosti
	<ul style="list-style-type: none"> - častější fyzická kontrola - možný delší časový horizont kontrol

Obrázek 22 Výhody a nevýhody návrhu 6 (Autor, 2022)

Dalším návrhem při řešení neshody fyzického stavu ERP systému a fyzického stavu byla samotná implementace WMS modulu, který ovšem je již řešen v předchozích kapitolách, proto není nutné hodnotit tento návrh v rámci podkapitoly 4.6.

4.7 Zhodnocení návrhu 7 – Nutnost nájezdu veškerých kamionů do společnosti

Návrh rozšířit importní plán zároveň do externích skladů, ke kterým bude přiřazen dorazivší kamion, přinese urychlení procesu příjmu materiálu. Zároveň se tak eliminuje nutnost nájezdů přímo do areálu FHCS. Příjem bude prováděn jako dosud a štítky k polepu palet budou externímu skladu poskytnuty na jednom z převozových kamionů, které mezi areálem FHCS a externími sklady jezdí. Náklady na rozšíření importního plánu do externích skladů jsou pro společnost zanedbatelné, jelikož se jedná o rozšíření již implementovaného návrhu a jeho zhodnocení v podkapitole 4.5 Zhodnocení návrhu 5 – Nekoordinovanost interní logistiky.

4.8 Celkové zhodnocení návrhů v rámci nákladů pro společnost

Pro komplexní přehled o nákladech, které je nutné do uvedených návrhů investovat slouží tabulka 20. Z té vychází, že celkové náklady investování navrhovaných nákladů jsou ohodnoceny na 16 512 EUR.

Tabulka 20 Vyčíslení kompletních nákladů na realizaci návrhů

Číslo návrhu	Návrh	celková částka	časová náročnost
1	Implementace WMS modulu	15 535,00 EUR	jednorázově
2	Balící jednotky	500,00 EUR	jednorázově
3	Definování nového štítku	23,00 EUR	jednorázově
4	Implementace čárových kódů na skladové pozice	170,00 EUR	jednorázově
5	Nekoordinovanost interní logistiky	- EUR	jednorázově
6	Neshoda fyzického stavu s ERP systémem	284,00 EUR	měsíčně
7	Nutnost nájezdu veškerých kamionů do FHCS	- EUR	jednorázově
Celkový součet		16 512 EUR	

Zdroj: Autor (2022)

Náklady investované do tohoto návrhu jsou nemalé, ovšem pro společnost jsou tyto náklady zcela akceptovatelné s vidinou ulehčení práce ve skladu společnosti a zároveň s vidinou návratnosti investice během 12,04 měsíce při propočtu ušetřených nákladů 1 371 EUR z podkapitoly 4.1 Zhodnocení návrhu 1 – Implementace WMS modulu.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala návrhem implementace WMS systému do společnosti Freudenberg Home and Cleaning Solutions. Interní logistické procesy ve společnosti FHCS byly nesprávně nastavené a bylo je nutné dle návrhů upravit. Cílem práce bylo navrhnout implementaci WMS systému. **Cíl práce byl splněn, jelikož v návrhové části byly předvedeny návrhy nutné ke zdárné implementaci WMS systému včetně čárových kódů.**

V analytické části byla využita metoda situační analýzy. Během průběhu situační analýzy bylo rozklíčováno celkem čtyři problémové situace, které se dále rozčlenily na sedm dílčích problémů, s nimiž bylo dále pracováno v dalších částech práce. Všech sedm dílčích problémů je obodováno managementem společnosti a autora dle kritérií závažnosti, naléhavosti a budoucího dopadu. Díky bodovému ohodnocení každého problému bylo možné stanovit, s jakou prioritou a v jakém pořadí by se dané problémy měly řešit. Po stanovení priorit byly nastíněny možné varianty řešení, které se střetly s pěti předem definovanými kritérii – finanční dopad, čas implementace, udržitelnost řešení, integrace s IT systémem a využitelnost řešení. Následovalo posouzení variant dle kritérií a jejich předem stanovených vah, kdy byla vybrána vždy jedna varianta.

Návrhová část práce rozpracovává nastíněné varianty řešení z analytické části, které vzešly ze situační analýzy. Každý dílčí problém má stanovený alespoň jeden návrh řešení, jenž je rozpracován do většího detailu. První návrh pracuje s návrhem implementace WMS modulu do ERP systému společnosti a výběrem čteček čárových kódů. Druhý návrh společnosti přináší návod, jak definovat balící jednotky do ERP systému a zároveň definovat i MOQ, které si budou obchodní organizace objednávat. Třetí návrh upravuje příjmový štítek tak, aby byl aktuálně využitelný pro čtečky čárových kódů a WMS systém. Čtvrtý návrh rozpracovává vizualizaci a využití štítků na skladové pozice, které jsou aktuálně označené pouze číslicemi. Pátý návrh pracuje s nově vytvořeným importním plánem, který skladu ulehčí práci na příjmu materiálu a při návozech materiálu z externích skladů. Šestý návrh rozpracovává nutnost fyzické kontroly a úpravu kusovníků dle reálně spotřebovaného množství. Sedmý návrh rozšiřuje importní plán o vizualizaci, do kterého externího skladu bude materiál poslán a rovnou i cloudové sdílení s externími sklady, které jsou tak o návozech předem informováni.

Poslední část práce se zabývá zhodnocením návrhů z návrhové části. Návrhy jsou zhodnoceny z nákladové hlediska, které bere v poraz lidskou práci a nutnost nákupu materiálu pro rozběhnutí návrhů. První zhodnocení zároveň počítá s návratností investice jedenáct měsíců díky ušetření sta palet v externím skladu. Další návrhy jsou poté zhodnoceny náklady, pokud

to bylo možné, a přínosy a negativy daného návrhu. Konec kapitoly je věnován souhrnu nákladových vstupů jednotlivých návrhů (celkem 16 512 EUR) s výpočtem, že návratnost investice do všech návrhů by se díky ušetření místa ve externím skladu měla pohybovat kolem dvanácti měsíců, tedy jednoho roku.

POUŽITÁ LITERATURA

- ASKIN, Ronald G. a Jeffrey B. GOLDBERG, 2002. Design and analysis of lean production systems: vorsprung durch schlanke konzepte. 4. Aufl. New York: Wiley. Business books (Computer Press). ISBN 04-711-1593-2.
- BENADIKOVÁ, A., Š. MADA a S. WEINLICH, 1994. Čárové kódy: Automatická identifikace. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-85623-66-8.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press. Praxe manažera. ISBN 80-7226-521-0.
- EMMETT, Stuart, 2008. Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press, Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
- FOTR, Jiří a kol. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. 2. přepracované vyd. Praha: Ekopres. 2010. ISBN 978-82-86929-59-0.
- GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ, 2015. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Expert. ISBN 978-80-247-5457-4.
- HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT, 1999. Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy. 3. přeprac. vyd. Praha: Profess. Poradce controllingu. ISBN 80-85235-55-2.
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ, 2012. Logistika pro ekonomy - vstupní logistika. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80- 7357-958-6.
- KODYS, 2022a. Systém řízení skladu WMS . KODYS, spol. s r.o. [online]. [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/produkty/system-rizeni-skladu-wms>
- KODYS, 2022b. EAN13 a EAN8 – neznámější čárový kód pro zboží v obchodní síti . KODYS, spol. s r.o. [online]. [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod/ean-13-ean-8>
- KONEČNÝ, Miloslav, 2006. Logistika v systému řízení podniku. 2. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-0964-8.
- LAMBERT, Douglas M., Douglas M. LAMBERT, James R. STOCK, Lisa M. ELLRAM a Eva NEVRLÁ, 2005. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Brno: CP Books. Business books. ISBN 80-251-0504-0.
- MICHAEL, Katina a M. G. MICHAEL, 2009. Innovative automatic identification and location-based services: from bar codes to chip implants. Hershey: Information Science Reference. ISBN 978-1-59904-795-9.
- NENADÁL, Jaroslav, 2018. Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-561-2.
- NOVÁK, R., ZELENÝ, L., PERNICA, P., KOLÁŘ, P., SVOBODA, L, 2011. Převážní, zásilkové a logistické služby. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7357-735-3.

- PAYLAB, 2022. Salaries in the category: Information Technology. Profesia [online]. [cit. 21-04-2022]. Dostupné z: <https://www.paylab.com/de/salaryinfo/information-technology>
- PERNICA, Petr, 2005. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, ISBN 80-86031-59-4.
- ROEBUCK, Kevin, 2014. QR Code: high-impact strategies- what you need to know: definitions, adoptions, impact, maturity, vendors. [Spojené státy americké: s.n., 2014]. ISBN 978-1743046296.
- ROUSE, Margaret. Warehouse management system (WMS). In: Scribd [online]. 2022 [cit. 2022-18-01]. Dostupné z: <https://www.scribd.com/document/404355993/What-is-Warehouse-control-system-WCS-Definition-from-WhatIs-com-pdf>
- SCHULTE, Christof, 1994. Logistika. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů. Brno: Computer Press. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- SRIVASTAVA, Dimpi a Aarti BATRA, 2010. ERP systems. I K International Publishing House. ISBN 978-9380578149.
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. Řízení provozu v logistických řetězcích. 1. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.
- TEC-IT, 2022. Online barcode generator. TEC-IT [online]. [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://barcode.tec-it.com/en/Code128>.
- UNICODE, 2016. Bezdrátové snímače a čtečky čárových kódů, UNICODE [online]. [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://www.unicode.cz/ctecky-carovych-kodu-datove-terminaly/bezdratove-ctecky-carovych-kodu/>
- WATERS, C. D. J, 2003. Logistics: an introduction to supply chain management. Basingstoke: Palgrave Macmillan. ISBN 0-333-96369-5.
- ZEBRA, 2022. MC3300X Mobile computer. Zebra Technologies Corp. [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/spec-sheets/mobile-computers/handheld/mc3300x.html>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Obrat a zásoby ve společnosti FHCS v letech 2017-2020.....	26
Tabulka 2	Identifikované dílčí problémy	39
Tabulka 3	Bodování dílčích problémů k řešení	40
Tabulka 4	Pořadí stanovení priorit pro dílčí problémy	41
Tabulka 5	Stanovení kritérií a jejich vah	42
Tabulka 6	Kritéria problému 1 – Chybějící WMS modul.....	43
Tabulka 7	Vyhodnocení variant Problému 1	43
Tabulka 8	Kritéria problému 2 – Balící jednotky neimplementované v systému.....	44
Tabulka 9	Vyhodnocení variant Problému 2	45
Tabulka 10	Kritéria problému 3 – Balící jednotky neimplementované v systému.....	46
Tabulka 11	Vyhodnocení variant Problému 3	46
Tabulka 12	Kritéria problému 4 – Chybějící čárové kódy na skladových lokacích	47
Tabulka 13	Vyhodnocení variant Problému 4	47
Tabulka 14	Kritéria problému 5 – Nekoordinovanost interní logistiky	48
Tabulka 15	Vyhodnocení variant Problému 5	49
Tabulka 16	Náklady spojené s implementací návrhu 1	67
Tabulka 17	Vyčíslení nákladů na jednu paletu a sto palet v externím skladu	67
Tabulka 18	Vyčíslení nákladů na implementaci čárových kódů na pozice	71
Tabulka 19	Vyčíslení nákladů na fyzickou kontrolu stavu skladu (měsíčně).....	73
Tabulka 20	Vyčíslení kompletních nákladů na realizaci návrhů	75

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Bod rozpojení	18
Obrázek 2	Konstrukce čárového kódu.....	21
Obrázek 3	Formáty kódu EAN – EAN-13 a EAN-8.....	22
Obrázek 4	Kód 128.....	24
Obrázek 5	Plán závodu v Lázních Bělohrad	28
Obrázek 6	Štítek materiálu při příjmu materiálu	31
Obrázek 7	SAP Hlavička.....	32
Obrázek 8	Náhled dodacího listu	34
Obrázek 9	Čtečka čárových kódů ZEBRA MC3300.....	52
Obrázek 10	Definovaná paletizace Consumer segmentu	54
Obrázek 11	Porovnání dat MOQ v ERP systému a množství na paletě.....	55
Obrázek 12	Paletizační data	55
Obrázek 13	Nový štítek při příjmu materiálu	57
Obrázek 14	Příklad kódu 128 pro skladové pozice ve společnosti FHCS	58
Obrázek 15	Náhled A4 s čárovými kódy pro využití na příjmu.....	59
Obrázek 16	Importní plán	60
Obrázek 17	Importní plán s místy složení	63
Obrázek 18	Výhody a nevýhody návrhu 2	69
Obrázek 19	Výhody a nevýhody návrhu 3	70
Obrázek 20	Výhody a nevýhody návrhu 4	71
Obrázek 21	Výhody a nevýhody návrhu 5	72
Obrázek 22	Výhody a nevýhody návrhu 6	74

SEZNAM ZKRATEK

EAN	European Article Numbering Evropská číslování zboží
ERP	Enterprise resource planning Podnikový informační systém
EWC	Easy Wring & Clean
FHCS	Freudenberg Home and Cleaining Solutions s.r.o.
JIT	Just in Time Právě včas (v daný časový okamžik)
MOQ	Minimal order quantity Minimální objednáací množství
MS	Microsoft
MTO	Make to order Vyráběno na zakázku
MTS	Make to stock Vyráběno na sklad
SCM	Suply Chain Management Řízení dodavatelského řetězce
UPC	Universal product code Univerzální produktový kód
WMS	Warehouse management system Systém pro skladování

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Skladové pozice ve společnosti FHCS

Příloha A Skladové pozice ve společnosti FHCS

0001INT002	02-03-05	04-04-04	07-01-01	09-01-04	EXPEDICE38
0001INT003	02-04-02	04-04-05	07-01-02	09-02-01	EXPEDICE39
01-00-02	02-04-03	04-04-06	07-01-03	09-02-02	EXPEDICE4
01-00-03	02-04-04	05-01-01	07-01-04	09-02-03	EXPEDICE40
01-00-04	02-04-05	05-01-02	07-01-05	09-02-04	EXPEDICE5
01-01-01	02-04-06	05-01-03	07-02-01	09-03-01	EXPEDICE6
01-01-02	03-01-01	05-01-04	07-02-02	09-03-02	EXPEDICE7
01-01-03	03-01-02	05-01-05	07-02-03	09-03-03	EXPEDICE8
01-01-04	03-01-03	05-02-01	07-02-04	09-03-04	EXPEDICE9
01-01-05	03-01-04	05-02-02	07-02-05	09-04-01	MARTY
01-01-06	03-01-05	05-02-03	07-02-06	09-04-02	MISTR
01-01-07	03-02-01	05-02-04	07-03-01	09-04-04	NADRAZI
01-01-08	03-02-02	05-02-05	07-03-02	09-05-04	NADRAZI10
01-02-01	03-02-03	05-02-06	07-03-03	CARGO	NADRAZI11
01-02-02	03-02-04	05-03-01	07-03-04	EXPEDICE1	NADRAZI12
01-02-03	03-02-05	05-03-02	07-03-05	EXPEDICE10	NADRAZI14
01-02-04	03-02-06	05-03-03	07-03-06	EXPEDICE11	NADRAZI2
01-02-05	03-03-01	05-03-04	07-04-01	EXPEDICE12	NADRAZI22
01-02-06	03-03-02	05-03-05	07-04-02	EXPEDICE13	NADRAZI23
01-02-07	03-03-03	05-03-06	07-04-03	EXPEDICE14	NADRAZI8
01-02-08	03-03-04	05-04-01	07-04-04	EXPEDICE15	OBALY
01-03-01	03-03-05	05-04-02	07-04-05	EXPEDICE16	ORIGO2-10
01-03-02	03-03-06	05-04-03	08-01-00	EXPEDICE17	ORIGO2-11
01-03-03	03-04-01	05-04-04	08-01-02	EXPEDICE18	ORIGO2-12
01-03-04	03-04-04	05-04-05	08-01-03	EXPEDICE19	ORIGO2-13
01-03-05	03-04-05	05-04-06	08-01-04	EXPEDICE2	ORIGO2-14
01-03-06	04-01-01	06-01-01	08-01-05	EXPEDICE20	ORIGO2-15
01-03-07	04-01-02	06-01-02	08-02-00	EXPEDICE21	ORIGO2-16
01-03-08	04-01-03	06-01-03	08-02-01	EXPEDICE22	ORIGO2-17
02-01-01	04-01-04	06-01-04	08-02-03	EXPEDICE23	ORIGO2-2
02-01-02	04-01-05	06-01-05	08-02-04	EXPEDICE24	ORIGO2-3
02-01-03	04-02-01	06-01-06	08-02-05	EXPEDICE25	ORIGO2-4
02-01-04	04-02-02	06-02-01	08-02-06	EXPEDICE26	ORIGO2-6
02-01-05	04-02-03	06-02-02	08-03-00	EXPEDICE27	ORIGO2-7
02-01-06	04-02-04	06-02-03	08-03-01	EXPEDICE28	ORIGO2-8
02-02-01	04-02-05	06-02-04	08-03-03	EXPEDICE29	ORIGO2-9
02-02-02	04-02-06	06-02-05	08-03-04	EXPEDICE3	PRODUCTION
02-02-03	04-03-01	06-02-06	08-03-05	EXPEDICE30	RECEIPT
02-02-04	04-03-02	06-03-01	08-03-06	EXPEDICE31	SILO1
02-02-05	04-03-03	06-03-02	08-04-05	EXPEDICE32	SILO2
02-02-06	04-03-04	06-03-03	08-04-06	EXPEDICE34	TOBESCRAPD
02-03-01	04-03-05	06-03-04	09-01-01	EXPEDICE35	
02-03-02	04-04-02	06-03-05	09-01-02	EXPEDICE36	
02-03-03	04-04-03	06-03-06	09-01-03	EXPEDICE37	