



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

MATEMATICKÉ A STATISTICKÉ METODY PRO PODPORU VÝVOJE SOFTWAREVÝCH APLIKACÍ

MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS AS SUPPORT OF THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE APPLICATIONS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Daněk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	Bc. Michal Daněk
Studijní program:	Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Informační management
Vedoucí práce:	Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.
Akademický rok:	2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je uplatnění vybraných matematických a statistických metod pro podporu vývoje software ve zvoleném podniku umožňující provést historickou analýzu společnosti v oblasti řízení zásob a programu pro výuku nových zaměstnanců v této oblasti.

Základní literární prameny:

HINDLS, R. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
KROPÁČ, J. Statistika C. 2. přep. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 100 s. ISBN 978-80-7204-789-5.

KUBANOVÁ, J. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. 3. vyd. Bratislava: STATIS, 2008. 247 s. ISBN 978-80-85659-474.

RŮČKOVÁ, P. Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi. 3. rozš. vyd. Praha: Grada, 2010. 139 s. ISBN 978-80-247-3308-1.

SEDLÁČEK, J. Finanční analýza podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 154 s. ISBN 978-8-251-1830-6.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně dne 28.2.2018

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na statistické a matematické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací. Práce se zabývá rozbořením praxe ve skladovacích prostorech společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o., zacházení s materiálem, zbožím a dalšími podpůrnými prostředky. Dále práce obsahuje popis zhotoveného výukového programu pro podporu zaměstnanců při zaučování do funkčnosti skladu z pohledu objednávek, výdejů a pohybů skladu. Vytvořený výukový program je zhotoven v programu Microsoft Excel 2007 s podporou maker.

Abstract

The thesis focuses on the statistical and mathematical methods for support of software applications. The thesis deals with the analysis of the practise in the storage areas in the company TRANS-TECHNIK, control material, goods and other means of support. Further, the thesis contains a description of a training program for support of employees in the study of warehouse functionality in terms of order, deliveries and movement in the warehouse. The created training program is made in Microsoft Excel 2007 with macros support.

Klíčová slova

statistika, sklad, řízení zásob, výukový program, funkčnost skladu, rizika výukového programu

Key words

statistic, storage, inventory management, training program, functionality of the storage, risks of training program

Bibliografická citace:

DANĚK, M. *Matematické a statistické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2018. 102 s.
Vedoucí diplomové práce Mgr. Veronika Novotná, Ph.D..

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 15. května 2018

.....

podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí práce, paní Mgr. Veronice Novotné, Ph.D. za vedení práce, cenné rady a připomínky při tvorbě. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Petrovi Láskovi za umožnění tvorby diplomové práce ve firmě TRANS-TECHNIK, panu Pavlovi Švestkovi za konzultace a poskytnutí potřebných dat a informací a také panu Ing. Josefovi Daňkovi za poskytnutí konzultací, v oblasti tvorby výukového programu.

OBSAH

ÚVOD.....	12
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	13
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	14
1.1 Význam zásob	14
1.1.1 Okamžitá, fyzická a dispoziční zásoba.....	14
1.2 Funkce skladování.....	15
1.3 Řízení zásob (Inventory management).....	17
1.3.1 Model závislé poptávky	18
1.3.2 Model nezávislé poptávky	20
1.3.3 Určení pojistné zásoby.....	23
1.4 Klasifikace zásob	24
1.4.1 Druhy zásob podle stupně zpracování	24
1.4.2 Druhy zásob podle funkce v podniku	24
1.4.3 Druhy zásob podle použitelnosti.....	26
1.5 Náklady spojené se skladováním	27
1.5.1 Náklady na skladování v rámci závodu	27
1.5.2 Náklady na skladování ve veřejných skladech	27
1.5.3 Náklady na skladování v pronajatých skladech.....	27
1.5.4 Náklady na skladování v soukromém skladu	28
1.5.5 Další náklady	28
1.6 Optimalizační přístupy	31
1.6.1 Metoda pevného ukládání.....	31
1.6.2 Metoda záměnného ukládání	31
1.6.3 Metoda skladových zón	31
1.6.4 Metoda tzv. dynamické zóny	31

1.6.5	Metoda přípravného vyskladňování.....	32
1.6.6	Metoda předvídajícího uskladňování.....	32
1.6.7	Kvalitní prognózování vede ke snížení pojistné zásoby.....	32
1.7	Doprava.....	32
1.7.1	Dělení dopravy (jen vybrané způsoby):.....	33
1.7.2	Vnitřní a vnější doprava.....	33
1.7.3	Využívání třetích stran.....	35
1.8	Pasivní prvky logistických systémů.....	36
1.8.1	Materiál.....	36
1.8.2	Přepravní prostředky.....	36
1.8.3	Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích.....	41
1.8.4	Radiofrekvenční identifikace (RFID).....	42
1.9	Řízení rizik projektu.....	43
2	ANALÝZA PROBLÉMU.....	44
2.1	Představení společnosti.....	44
2.1.1	Základní údaje.....	44
2.1.2	Historie firmy TRANS-TECHNIK.....	44
2.1.3	Hlavní sortiment.....	45
2.1.4	Moderní logistika.....	46
2.1.5	Oblast prodeje.....	46
2.2	Procesy ve skladovacích prostorech.....	47
2.2.1	Funkčnost skladu.....	47
2.2.2	Probíhající procesy ve skladu.....	50
2.2.3	Industrial Firewall.....	51
2.3	Optimalizační přístupy využívané ve skladovacích prostorech.....	52
2.3.1	Regálové položky.....	52

2.3.2	Proměnné prostory	53
2.3.3	Schema skladu	53
2.4	Zásoby ve skladovacích prostorech ve firmě TRANS-TECHNIK	54
2.5	Pasivní prvky logistických systémů ve firmě TRANS-TECHNIK spol. s r.o.	55
2.5.1	Materiál	55
2.5.2	Přepravní prostředky	56
2.6	Položka 0211280.000 - Blatník plastový 280x900x1380 mm	56
2.6.1	Popis položky 0211280.000	57
2.6.2	Statistické údaje o položce	57
2.6.3	Výsledky analýzy položky 0211280.000	60
2.7	Riziková politika	60
2.7.1	Skórovací metoda	61
2.7.2	Identifikace rizik	62
2.7.3	Kvantifikace rizik	63
2.7.4	Mapa rizik	64
2.7.5	Snižování rizik	66
2.7.6	Mapa rizik - po eliminaci	71
2.7.7	Závěrečné shrnutí analýzy rizik	72
2.8	GDPR a výukový program	73
3	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ	74
3.1	Smysl výukového programu	74
3.2	Požadavky na výukový program	74
3.3	Přínosy z výukového programu pro firmu	74
3.4	Určení projektu (pro koho je výukový program určen)	75
3.5	Představení programu	75
3.5.1	Ukázka kódu programu - výpočet průměrné velikosti zásob	86

3.5.2	Schema tabulek výukového programu.....	87
3.6	Poznámky k programu	88
3.7	Doporučení společnosti.....	88
	Seznam použitých zdrojů.....	95
	Seznam vzorců.....	98
	Seznam tabulek	99
	Seznam grafů	100
	Seznam obrázků.....	101

ÚVOD

Téma diplomové práce jsem si vybral Statistické a matematické metody pro podporu vývoje softwarových aplikací. Aplikovat téma budu ve společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o., která dodává díly na nástavby nákladních aut, spojovacích materiálů a nýtovacích zařízení se sídlem v Brně a pobočkami na Slovensku a Rumunsku.

Diplomová práce je rozdělena na tři části. První z nich je teoretický popis o problematice skladování a s nimi souvisejících procesů. Druhá část je zaměřena na analytický rozbor, od obecnějších analýz až po konkrétní položku ve skladu. Obsahuje také rizika projektu. Poslední část je zaměřena na popis funkčnosti výukového programu. Slouží také pro lepší pochopení uživatelů a seznámení se s programem.

Součástí mé diplomové práce je výukový program pro řízení zásob ve firmě TRANS-TECHNIK spol. s r.o. Program obsahuje také statistické údaje o jednotlivých položkách, přehledně zobrazuje grafy a tabulky. Program je vytvořený v prostředí programovacího jazyka Visual Basic, který je součástí balíčku Microsoft Office 2007, konkrétně programu Excel 2007.

CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cíl práce

Cílem práce je uplatnění vybraných matematických a statistických metod pro podporu vývoje software ve zvoleném podniku umožňující provést historickou analýzu společnosti v oblasti řízení zásob a programu pro výuku nových zaměstnanců v této oblasti. Práce navazuje na předchozí analýzu společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o. Dílčím cílem práce je také vypracování výukového programu v Microsoft Excel, který zmapuje danou historickou analýzu společnosti v oblasti řízení zásob.

Metody a postupy zpracování

Analýza konkrétních hodnot společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o. vychází z časového období v rámci několika měsíců z minulosti. Analýzou získaná data využijeme pro další dílčí část diplomové práce. Stanovíme historické hodnoty pro řízení zásob, odhadneme vývoj jednotlivých položek pro řízení zásob do budoucna a vytvoříme program pro výuku řízení zásob.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Tato kapitola popisuje základní pojmy z hlediska zásob, fungování i řízení skladu. V další části se zabývá řízením zásob, klasifikací těchto zásob a v neposlední řadě také logistikou. Řeší též optimalizační metody, které se dají využít při řízení skladovacích funkcí.

1.1 Význam zásob

Zásoby můžeme chápat jako část užitných hodnot, které byly vyrobeny, ale ještě nedošlo k jejich spotřebě. Zásoby jsou činitelem, který ovlivňuje hospodářský výsledek podniku. Velikost zásob by měla být co nejmenší, na jedné straně kvůli vázání kapitálu a prostředků na udržování, nicméně na druhé straně co největší, aby dokázala vyhovovat zákaznickým požadavkům. Mezi těmito dvěma stranami se musí zvolit rozumný kompromis, který bude realizovat velikost zásob v dané organizaci (8).

Význam zásob také spočívá v řízení skladování zásob. Investování do zásob mnohdy představuje jednu z největších finančních položek podniku. Proto vedení podniku musí s řízením zásob počítat jako se strategickým rozhodnutím (11).

Význam zásob se dělí na dva druhy a to na význam pozitivní a negativní.

Pozitivní význam

- přispívají k časovému, místnímu, kapacitnímu a sortimentálnímu řešení nesouladu mezi výrobou a spotřebou,
- přispívají k tomu, aby se technologické a přírodní procesy mohly uskutečňovat v optimálních dávkách,
- přispívají ke krytí nepředvídatelných výkyvů a poruch (11).

Negativní význam

Negativní význam zásob spočívá v tom, že váže kapitál, spotřebovává další práci a prostředky a nese s sebou riziko znehodnocení, nepoužitelnost nebo neprodejnost (11).

1.1.1 Okamžitá, fyzická a dispoziční zásoba

Okamžitá zásoba - velikost zásob se v podniku mění prakticky denně. Okamžitou velikost skladování položek je třeba znát například v případě objednávek zákazníků,

před zadáváním výrobních zakázek, aby se dalo říci, kdy objednávka bude nachystána. Bez aktuálních informací nelze přesně určit realizaci zakázky s následným odběrem (11).

Nejčastějším typem okamžitých zásob jsou fyzické a dispoziční zásoby.

Fyzická zásoba - udává okamžitou velikost zásoby na skladě.

Dispoziční zásoba - jedná se o fyzickou zásobu zmenšenou o velikost uplatněných a zatím nesplněných požadavků na výdej a zvětšené o velikost nevyřízených objednávek na doplnění zásoby (fyzická zásoba - výdej + příjem) (11).

1.2 Funkce skladování

Skladování zajišťuje v logistice důležitou roli. Hlavní rolí skladování je uskladnění produktů a uchování produktů na potřebnou dobu. Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcem a zákazníky (12).

Tři funkce

- a. přesun produktů,
- b. uskladnění produktů,
- c. přenos informací o skladovaných produktech.

a) Přesun produktů

Funkci přesunu produktů můžeme dále rozdělit na několik dalších činností:

- příjem/příjemka zboží,
- transfer nebo ukládání zboží,
- kompletace zboží podle objednávky,
- překládka zboží,
- odeslání/expedice zboží.

Příjem zboží zahrnuje vyskladnění či vybalení zboží z přepravního prostředku, který dovezl požadované objednané zboží od dodavatele, aktualizaci skladových záznamů, kontrolu stavu zboží, fyzickou kontrolu počtu kusů a dokumentaci k celé přepravě (7).

Transfer nebo uložení zboží zahrnuje fyzický přesun zboží do skladu a následné uskladnění. Hlavní činností v rámci přesunu zboží je kompletace objednávek podle požadavků zákazníka.

Při překládce zboží se zboží překládá z místa příjmu do místa expedice.

Odeslání a expedice zboží zahrnuje nachystání, zabalení a odeslání zboží k zákazníkovi, buď osobním odběrem nebo přepravní společností (12).

b) Uskladnění produktů

Dělíme na přechodné uskladnění a časově omezené uskladnění.

Přechodné uskladnění

Podporuje funkci přesunu zboží, které zahrnuje pouze takové uskladnění zboží, které je nezbytné pro doplňování základních zásob. Přechodné uskladnění se vyžaduje bez ohledu na skutečnou obrátku zásob (12).

Časově omezené uskladnění

Týká se takových skladových zásob, které vedou k časově omezenému uskladnění produktů. Patří sem například sezónní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků, spekulativní nákupy nebo nákupy do zásoby nebo zvláštní podmínky obchodu (12).

c) Přenos informací o skladovaných produktech

K přenosu informací dochází současně s přenosem a uskladněním zboží. Management podniku potřebuje vždy včasné a přesné informace, potřebné k řízení zásob. Informace o stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, o využitelnosti skladovacích prostor a personálu. Podniky v posledních letech se více zaměřují na využívání počítačových přenosů informací založené na elektronické výměně (EDI) a technologii čárových kódů (12).

Nejčastější chyby při skladování

Management podniku se musí snažit co nejvíce minimalizovat všechny neefektivní podniku, které se vyskytují při přesunu produktů, uskladnění produktů nebo přenosu informací. Rozeznáváme základní chyby:

- přebytečná nebo nadměrná manipulace,
- nízké využití skladové plochy a prostoru,
- nadměrné náklady na údržbu a výpadky kvůli zastaralým zařízením,
- zastaralé způsoby příjmu a expedice zboží,
- zastaralé způsoby počítačového zpracování rutinních transakcí (9).

1.3 Řízení zásob (Inventory management)

Řízením zásob se rozumí efektivní zacházení a hospodaření se zásobami. Využívá rezerv a respektuje politiky nastavené v konkrétních podnicích. Cílem je udržovat zásoby na takové úrovni, aby byla zajištěna nepřerušovaná výroba například ve výrobním procesu podniku. Respektive, aby byly uspokojeny požadavky zákazníků, přičemž náklady spojené s touto činností by měly být co nejmenší (8).

Předmětem řízení zásob jsou:

- zásoby surovin, materiálů, paliv, polotovarů, náradí, náhradních dílů a obalů, které zajišťují základní chod fungování obslužných procesů,
- zásoby rozpracované výroby (polotovary),
- zásoby hotových výrobků (hotové zboží) (11).

Cílem řízení zásob je udržování zásob na takové úrovni (fyzická velikost), aby bylo zabezpečeno rytmické a nepřerušované výrobní prostředí, aby výroba zbytečně nestála. S tím jsou spojené celkové náklady, které by měly být co nejmenší. Hlavním předmětem každého podniku by měla být otázka, kdy a kolik objednat nebo zadat do výroby pro doplnění zásob. Řízení zásob představuje komplex činností, které se zabývají prognózami, analyzováním, plánováním a kontrolováním skladových položek a následné zacházení a zlepšování systému řízení zásob (11).

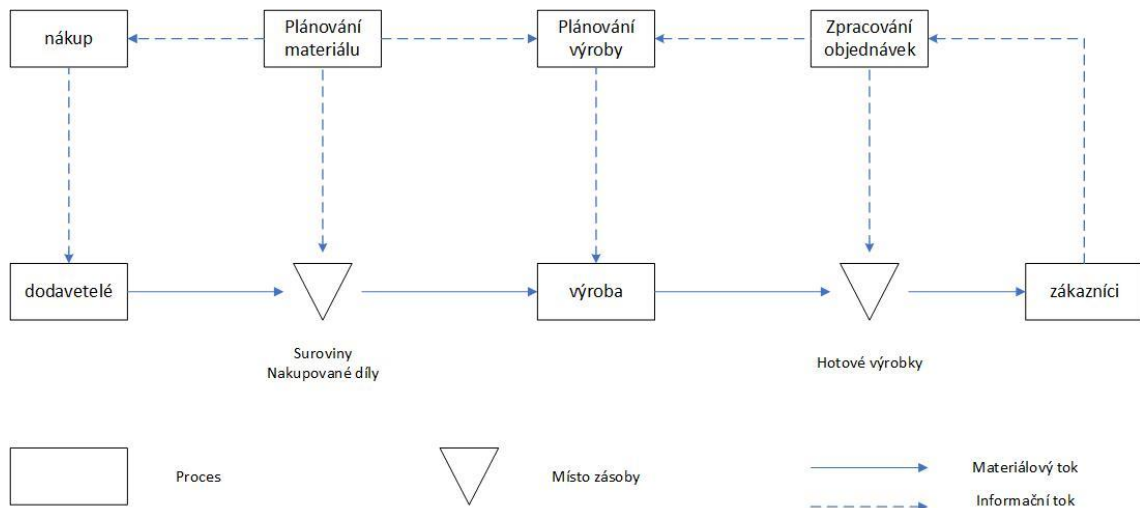


Obr. 1: Cyklus zásob - hotovostní

Zdroj: (15)

Pro systém řízení zásob by mělo být dodržováno základní pravidlo:

"Nejprve je třeba analyzovat a omezovat problémy, které jsou příčinou vytváření zásob, a teprve potom se zabývat problematikou vlastního řízení zásob (11)."



Obr. 2: Materiálový a informační tok výrobního podniku

Zdroj: Vlastní zpracování dle (11)

"Integrovaný logistický řetězec je posloupností kroků určených k uspokojení zákazníka. Ty mohou zahrnovat opatření, výrobu, distribuci a disponování odpady včetně přidružené dopravy, skladování a informačních technologií (13)."

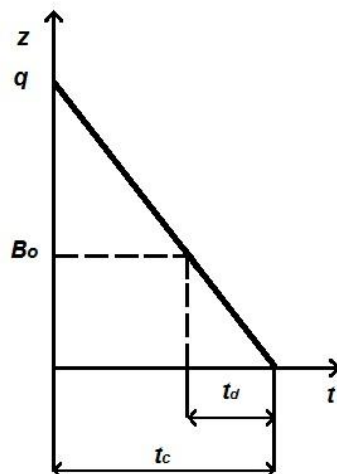
Systém řízení zásob je ovlivněn typem poptávky, kterou podle vzniku dělíme na závislou a nezávislou poptávku (8).

1.3.1 Model závislé poptávky

Model umožňuje určit takovou velikost dodávky jedné položky zásob, která minimalizuje náklady na pořízení a držení na skladě. Již v roce 1915 byla tato úloha řešena, jejíž výsledky jsou použitelné dodnes (8).

Předpoklady:

- čerpání položek ze zásob není náhodné,
- pořizovací lhůta a velikost dodávek je konstantní,
- nákupní cena položky je nezávislá na velikosti objednávky,
- nepřipouští se nedostatek zásoby položky,
- doplnění zásoby položky se děje v jednom časovém okamžiku (8).



Obr. 3: Dodávkový cyklus - závislá poptávka

Zdroj: Vlastní zpracování dle (8)

V modelu závislé poptávky se pravidelně opakují shodné dodávkové cykly. Znázornění na obrázku 3.

Význam symbolů:

t - časová osa

z - množství položky

q - velikost dodaného množství položky

t_c - doba trvání cyklu mezi dodávkami

t_d - délka pořizovací lhůty, doba od vydání signálu o potřebě objednat zboží až po příjem zboží

B_o - signální úroveň, bod znovuobjednávky (8).

Vzorce:

$$t_c = \frac{q^*}{Q}$$

Vzorec 1: Délka jednoho cyklu dodávky

$$B_o = \frac{q^* * t_d}{t_c^*}$$

Vzorec 2: Bod znovuobjednávky

V tomto modelu se požaduje určit takovou optimální velikost dodávky (značíme q^*), která minimalizuje celkové náklady na dodání a držení zásob (značíme $N(q)$), které se skládají ze skladovacích nákladů a nákladů z dodávky (8).

Optimální velikost dodávky:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * Q * c_d}{c_s}}$$

Vzorec 3: Optimální velikost dodávky

Celkové roční náklady na dodání a držení zásob položky:

$$N(q) = N_s + N_d = c_s * \frac{q}{2} + c_d * \frac{Q}{q}$$

Vzorec 4: Celkové roční náklady na dodání a držení zásob položky

Minimální celkové roční náklady:

$$N(q^*) = \sqrt{2 * Q * c_s * c_d}$$

Vzorec 5: Minimální celkové roční náklady

kde:

N_s - skladovací roční náklady na položku

N_d - roční náklady na dodávky položky

c_s - náklady držení jednotky položky za rok

c_d - pořizovací náklady jedné dodávky položky

Q - celkové požadované množství položky za rok

q - velikost dodaného množství položky (8).

1.3.2 Model nezávislé poptávky

Pro řízení zásob v modelu nezávislé poptávky se používají různé varianty objednacích systémů, kdy a kolik objednat pro konkrétní položku (8).

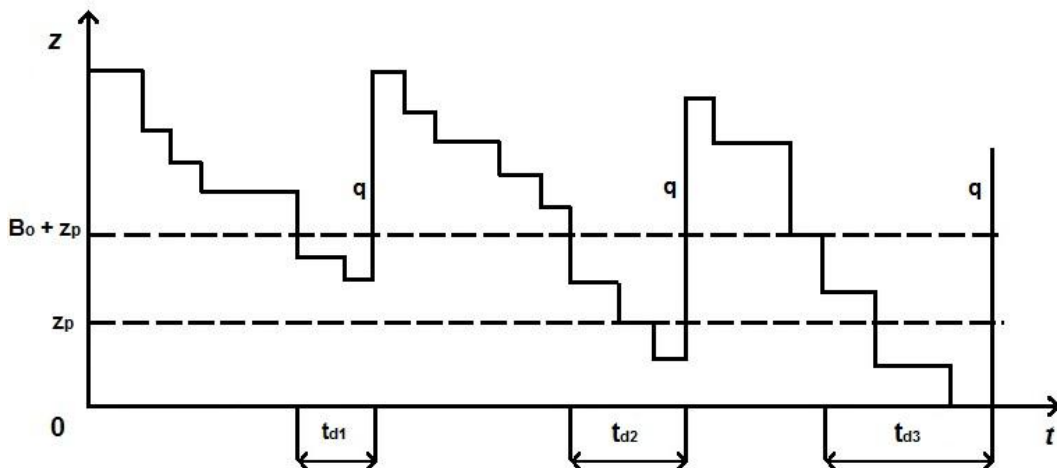
Kdy objednat

Pro určení doby kdy zboží objednat se v první variantě dispoziční zásoba položky porovnává se signální úrovní B_o (bod znovuobjednávky). Průběžně se kontroluje po každém výdeji položky. Signál pro objednání položky se vydá ihned poté, co zásoby klesnou pod signální úroveň, aby došlo k doplnění zásob před okamžikem vyčerpání zbývajících zásob položky. Signální úroveň se stanoví na takové výši zásoby, aby pokryla skutečnou poptávku a nedocházelo ke zbytečným ztrátám z pohledu nízké až nulové zásoby. Druhá varianta porovnává dispoziční zásobu položky s objednací úrovní (značí se B_k) a to periodicky (například denně nebo týdně) (8).

Kolik objednat

První varianta je taková, že velikost množství pro doplnění zásob je pevně určená (značí se Q). Druhá varianta objednává množství položky o variabilní velikosti, která je rovná rozdílu mezi předem určenou cílovou úrovní položky (značí se S), a velikostí dispoziční zásoby položky v okamžiku vyslání signálu. Kombinací těchto variant vznikají čtyři objednávací systémy, označované (B_o, Q) , (B_o, S) , (B_k, Q) a (B_k, S) (8).

Velikost zásoby v době vystavení objednávky by měla být tak vysoká, aby pokryla nejen očekávanou poptávku, ale aby také pokryla náhodné výkyvy. K pokrytí těchto dvou výkyvů se stanovuje pojistná zásoba (značí se z_p). Tato pojistná zásoba má za úkol zachycovat odchylky skutečného průběhu čerpání zásob od jejího očekávaného průběhu (2).



Obr. 4: Průběh poptávky a dodávek v objednávacím systému (B_o, Q)

Zdroj: Vlastní zpracování dle (8)

Obrázek 4 znázorňuje čerpání položky a následné objednávky s dodáním zboží. Obrázek představuje model (B_o, Q) během tří dodávkových cyklů.

$t_{d1,2,3}$ - délka pořizovací lhůty

z_p - norma pojistné zásoby

$B_o + z_p$ - součet signální úrovně a normy pojistné zásoby, stav zásoby položky, kdy má být vystavena objednávka

Pro analýzu čerpání zásob položky je vhodné použít regresní analýzu. V tomto případě regresní přímku.

$$z = b_1 + b_2 t$$

Vzorec 6: Regresní přímka velikosti položky zásob

kde:

z - velikost zásoby položky v čase t

b_1 a b_2 - parametry regresní přímky

Vzorci:

Průměrná velikost poptávky:

$$\bar{y}_p = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j$$

Vzorec 7: Průměrná velikost poptávky

Rozptyl velikosti poptávky:

$$s_p^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{j=1}^n y_j^2 - n * \bar{y}_p^2 \right]$$

Vzorec 8: Rozptyl velikosti poptávky

Průměrná pořizovací lhůta:

$$\bar{t}_d = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{d_i}$$

Vzorec 9: Průměrná pořizovací lhůta

Směrodatná odchylka:

$$s_d \approx 0,25(t_{d_{max}} - t_{d_{min}})$$

Vzorec 10: Směrodatná odchylka

Bod znovuojednávky:

$$B_o = \bar{y}_p * \bar{t}_d$$

Vzorec 11: Bod znovuojednávky

kde:

n - počet období

y_j - velikost poprávky

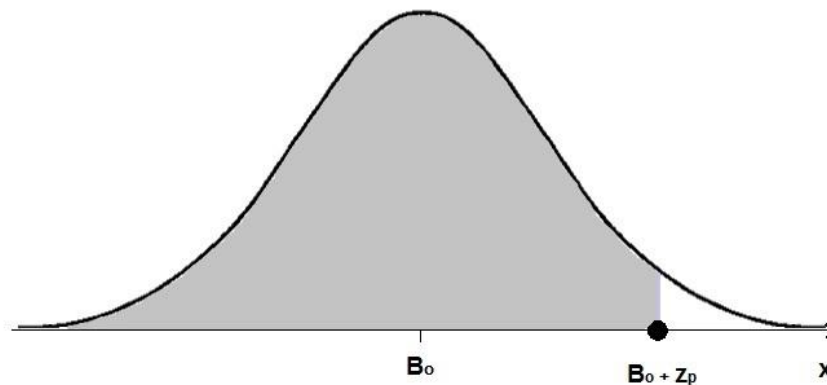
m - počet cyklů

t_{d_i} - velikost pořizovací lhůty

1.3.3 Určení pojistné zásoby

Pojistná zásoba má do určité míry zachycovat odchylky skutečného průběhu čerpání položky z její zásoby od očekávaného průměru jejího čerpání během tzv. intervalu nejistoty. Interval nejistoty je doba od okamžiku, kdy je známa poslední skutečná výše zásoby položky, a končí okamžikem přijetí dodávky stejné položky do skladu (8).

Hustota pravděpodobnosti této náhodné veličiny je znázorněna na obrázku 3. Kde na ose x , je střední hodnota B_o , tučně vyznačený bod představuje součet bodu znovuobjednávky a pojistné zásoby z_p . Vystínovaná oblast α představuje pravděpodobnost, že během intervalu nejistoty nedojde k vyčerpání zásoby položky. Maximálně bude poptávka rovna součtu velikosti bodu znovuobjednávky a pojistné zásoby (8).



Obr. 5: Hustota pravděpodobnosti náhodné veličiny

Zdroj: Vlastní zpracování dle (8)

Odhad celkové směrodatné odchylky poptávky

$$\sigma_c = \sqrt{\bar{t}_d * s_p^2 + (\bar{y}_p * s_d)^2}$$

Vzorec 12: Odhad celkové směrodatné odchylky poptávky

Norma pojistné zásoby

$$z_p = u_\alpha * \sigma_c$$

Vzorec 13: Norma pojistné zásoby

hodnoty kvantilů pro u_α :

$u_{0,50} = 0$, uspokojení dodávky je 50 %

$u_{0,84134} = 1$, norma pojistné zásoby je rovna směrodatné odchylce poptávky, uspokojení dodávky je přibližně 84,1 %

$u_{0,97725} = 2$, norma pojistné zásoby je rovna dvojnásobku směrodatné odchylky poptávky, uspokojení dodávky je přibližně 97,7 %

Stanovení normy pojistní zásoby je závislé na mnoha dalších faktorech. Je třeba brát tyto faktory v úvahu. Mezi ně patří například důležitost položky, použití náhradního materiálu, apod. (8).

1.4 Klasifikace zásob

Zde uvedeme rozdělení zásob do několika hledisek, z různých pohledů a činitelů.

1.4.1 Druhy zásob podle stupně zpracování

- výrobní zásoby (suroviny, materiály, polotovary, náhradní díly, atd.,
- zásoby rozpracovaných výrobků (polotovary)
- zásoby hotových výrobků (distribuční zásoby) - souprava, komplet, výrobek
 - souprava - skládá se z jednotlivých zásob, jejíž cena je dána součtem všech zásob do ní vložených,
 - komplet - jedná se o stejný typ jako souprava, s tím rozdílem, že umožňuje upravovat cenu ručně,
 - výrobek - jedna položka za určitou cenu, vedená v agendě pro přidání nebo odebrání položky, (16)
- zásoby zboží (nákup výrobků za účelem prodeje) (11).

1.4.2 Druhy zásob podle funkce v podniku

Funkce druhů zásob má významný vliv na způsob jejich řízení.

Rozpojovací zásoby

Pro rozpojování materiálového toku je častým důvodem vytváření zásob mezi jednotlivé články logistického řetězce.

Rozeznáváme čtyři druhy rozpojovacích zásob:

- obratová zásoba (běžná) - je výsledkem nákupu, výroby nebo dopravy v dávkách. Velikost dané dávky je větší než okamžitá spotřeba. Kryje tak potřebu výroby mezi dvěma dodávkami na doplnění zásob do skladu,
- pojistná zásoba - Velikost zásoby v době vystavení objednávky by měla být tak vysoká, aby pokryla nejen očekávanou poptávku, ale aby také pokryla náhodné

výkyvy. Tato pojistná zásoba má za úkol zachycovat odchylky skutečného průběhu čerpání zásob od jejího očekávaného průběhu,

- vyrovnávací zásoba - slouží především k zachycování nepředvídatelných okamžitých výkyvů mezi procesy ve výrobě. Jedná se o výkyvy v čase nebo v množství položky. Vyrovnávací zásoba se stará o zabránění prostoje pro okamžitý nedostatek práce (například na dopravníkových nebo válečkových tratích),
- zásoba pro předzásobení - má tlumit předvídatelné výkyvy na vstupu nebo na výstupu. Konkrétním případem může být sezónní kolísání, kdy je typické pravidelně se opakující předzásobení určitou skladovou položkou (8).

Zásoby na logistické trase

Tyto zásoby tvoří materiály a výrobky, které už opustili místo uskladnění a zatím nedorazili na cílové místo v logistickém řetězci.

- dopravní zásoba - představuje "zboží na cestě", přepravovaného z jednoho místa do druhého. Tento proces zabírá určitý čas, od připravení k nakládce až do jejího příjmu, uskladnění a zaevidování u příjemce,
- zásoba rozpracované výroby (zásoba nedokončené výroby) - obsahuje materiály a díly, které byly již zadány ke zpracování ve výrobě, nacházejí se tedy ve zpracování. Doba výroby začíná výdejem materiálu pro zakázku a končí předáním hotové zakázky do skladu (11).

Na zásoby nedokončené výroby má vliv několik dalších faktorů:

- objem výroby,
- sortimentální skladba,
- délka výrobního cyklu,
- velikost výrobních dodávek,
- rytmus výroby,
- způsob řízení výroby.

Technologické zásoby

Patří sem výrobky a materiály, které čekají před expedováním a zpracováním z nějakých důvodů na skladě, aby nabyly požadovaných vlastností. Takové skladování je

většinou součástí technologického procesu. Technologické zásoby jsou úzce spojené se zásobou nedokončených výrobků. Avšak mají svoji vlastní kategorii. Jedná se například o vysoušení dřeva, zrání sýrů, vína, piva nebo nějakých chemikálií (11).

Strategické zásoby

Strategické zásoby by měli zabezpečit funkčnost podniku při nepředvídatelných kalamitách v zásobování. Může se jednat o přírodní katastrofy, stávky, atd. Jako příklad můžeme uvést zásobu ropy, vytvořenou po ropné krizi v 70. letech. Strategické zásoby nejsou předmětem řízení zásob v obvyklém smyslu. Rozhoduje o nich vrcholový management na základě dalších kritérií (11).

Spekulační zásoby

Spekulační zásoby se snaží docílit úspory při nákupu materiálu. Materiál se nakupuje ve velkém množství, předčasně, kvůli budoucímu zvýšení ceny, která se dá u konkrétní položky očekávat. Spekulační zásoba tak představuje speciální druh zásoby, která by měla být použita při obvyklém řízení zásob v podniku (11).

1.4.3 Druhy zásob podle použitelnosti

Do této kategorie zahrnujeme zásoby použitelné a nepoužitelné.

Použitelné - jsou zásoby, u kterých se předpokládá jejich spotřeba ve výrobě nebo za účelem prodeje (11).

Použitelná zásoba se skládá ze dvou složek:

- *přiměřená zásoba* - je část průměrné zásoby položky, jejíž potřeba pro výrobu nebo prodej se očekává v blízké budoucí době. Velikost zásoby vyplývá z metod pro řízení zásob, za účelem sestavení různých horních nebo spodních limitů pro objednávky určené k doplnění zásob,
- *nadbytečná zásoba* - je to rozdíl mezi celkovou průměrnou zásobou a přiměřenou zásobou konkrétní položky. Pokud nastane situace, že ve skladu se objeví nadbytečná zásoba, tak je třeba zabránit jejímu dalšímu doplňování. Nadbytečnou zásobou se rozumí větší množství uskladněné položky než je průměrná zásoba. Obchodník musí logicky uvažovat při objednávkách doplňování zásob, aby zbytečně nedocházelo k velkému přesahu průměrných

zásob. Pokud jde o minimální přesah tak je možné že takovouto situaci obchodník zamýšlel a tudíž je to v pořádku (11).

Nepoužitelné - jsou zásoby, které mají prakticky nulovou spotřebu. U nich je velmi nepravděpodobné, že budou v podniku použity do výroby nebo k prodeji zákazníkům. Obvykle se tato zásoba označuje jako zásoba bez funkce. Obvykle vzniká při změnách ve výrobním procesu nebo inovací výrobků. Takovéto položky je potřeba se pokusit prodat, i za sníženou cenu, nebo je odepsat. Další skladování by zbytečně zabíralo místo ve skladu a také by způsobovalo zbytečné náklady (11).

- mrtvé zásoby - jsou to takové položky ve skladu, po kterých už po určitou dobu nebyla žádná poptávka (12).

1.5 Náklady spojené se skladováním

Jsou to v podstatě náklady na skladovací prostory, které se týkají čtyř odvětví. Jsou jimi sklady v rámci výrobních závodů, veřejné sklady, nájemní nebo smluvní sklady a soukromé sklady (12).

1.5.1 Náklady na skladování v rámci závodu

Mají převážně fixní charakter. Jestli jsou některé náklady variabilní, mění se pouze s množstvím výrobků, které se přesunují v rámci výrobního zařízení. Fixní náklady a náklady na rozmístění zásob nejsou z hlediska rozhodování o strategii zásob závažné (12).

1.5.2 Náklady na skladování ve veřejných skladech

Náklady v těchto veřejných skladech závisí především na množství výrobků, které se přesunují ze skladu nebo do skladu (manipulační poplatky), a na množství zásob, které je uloženo po nějakou dobu na skladě (skladovací poplatky). Manipulační poplatky se ve většině případů uhrazují při přijetí zboží do skladu. Skladovací poplatky se hradí obvykle jedenkrát do měsíce (12).

1.5.3 Náklady na skladování v pronajatých skladech

Obvykle se uzavírá smlouvou, která platí po určité časové období. Poplatky za pronájem skladu se nemění ze dne na den, nýbrž se sazby mohou změnit například od dalšího měsíce nebo roku. Ovšem záleží na smlouvě. Většina nákladů je z krátkodobého

hlediska fixní. Patří sem například platba nájemného, plat manažera, náklady na zabezpečení zásob, atd. Náklady se ale mohou také měnit (náklady na manipulační zařízení, pracovní sílu). Jen velmi málo nákladů se bude po dobu smluvního období měnit na závislosti objemu skladovaných zásob (12).

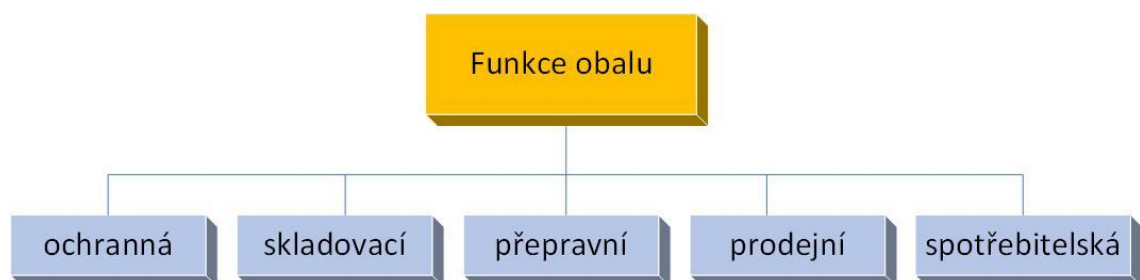
1.5.4 Náklady na skladování v soukromém skladu

Tyto sklady mají primárně fixní charakter nákladů. Nemusí se zde platit žádný nájem, jsou zde jen poplatky za udržování zásob, které jsou poměrně zanedbatelné. Je to nejlepší forma skladových nákladů, ovšem pokud si to podnik může dovolit a je to pro něj výhodné (12).

1.5.5 Další náklady

Balení

Balení má obrovský význam jednak z hlediska reklamy, ale i z hlediska ochrany. Obal může nést důležité informace, které je nutno sdělit zákazníkovi. Příjemně vypadající obal může upoutat pozornost kupujícího. Z logistického pohledu balení materiálu nebo zboží poskytuje ochranu během jeho přepravy i v průběhu uskladnění (12).



Obr. 6: Funkce obalu

Zdroj: Vlastní zpracování dle (10)

Odpad

vzniká při výrobě, distribuci a spotřebě výrobků. Další využití odpadu je za předpokladu, že odpad se dále využívá (recyklace). Pokud se dále nezpracovává, tak se co nejefektivněji zlikviduje (9).

Podpora servisu a náhradních dílů

Logistika zabezpečuje pohyb materiálu, což podporuje proces logistiky, ale je také zodpovědná za poskytování poprodejních prostředků. Tím je myšleno dodávky náhradních dílů, uskladnění náhradních dílů a také rychlou reakci na opravy. Výpadky,

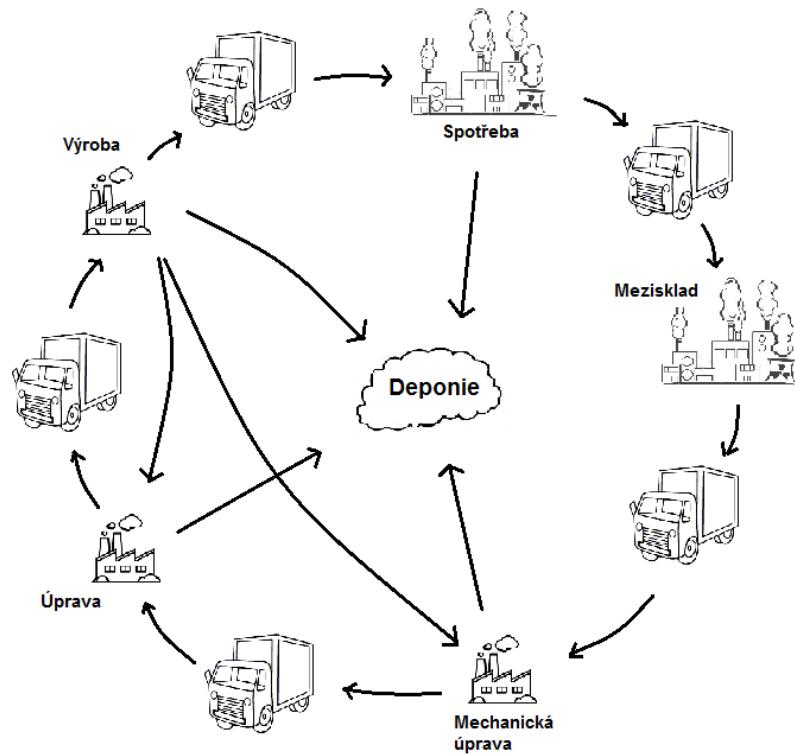
kteřé mohou být způsobeny čekáním na dodání náhradních dílů, může značně ovlivnit výrobu a vyvolává velké ztráty (12).

Vrácené zboží

Vrácení zboží (reklamace) může nastat z více důvodů. Jedním důvodem může být funkčnost daného produktu nebo zákazník prostě změní svůj názor. Reklamace je složitý proces, protože se většinou jedná o malé množství produktů směrem zpět od zákazníka, zatímco podnik je zvyklý manipulovat s velkým objemem produktů směrem k zákazníkovi. Náklady jsou při reklamaci o mnoho vyšší, než u stejného produktu při expedici k zákazníkovi při první objednávce. Ovšem každý podnik musí splňovat zákon, který nařizuje vyřizování reklamace (12).

Manipulace s materiálem

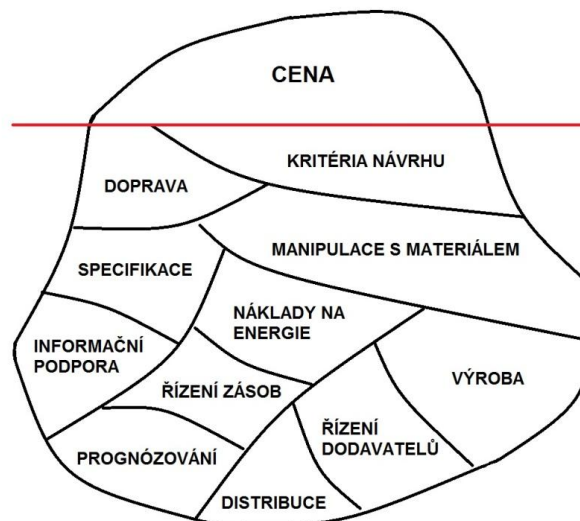
Je to poměrně široká oblast, která obsahuje většinu aspektů pohybu či přesunu surovin, zásob a hotových výrobků v rámci výrobního závodu nebo skladovacích prostor. Je zřejmé že tato manipulace vyvolává určité náklady, tak je snaha ji co nejvíce snížit (minimalizovat). Jedná se například o minimalizaci vzdáleností, úzkých míst, stavu zásob a minimalizaci ztát, která vzniká plýtváním, krádeží, poškozením a špatnou manipulací. Při analýze takovýchto problémů s manipulací s materiálem dokáže podnik ušetřit značnou část financí (12).



Obr. 7: Koloběh hmot a informací

Zdroj: Vlastní zpracování dle (10)

Náklady lze obecně považovat za nutné podmínky pro vytváření řetězce, který spotřebovává různé prostředky vynaložené například na vyrobení výrobku. Za tento výrobek obvykle dostaneme určité finanční prostředky. Rozdíl výsledné (zaplacené) ceny od zákazníka a nákladů tvoří zisk pro podnik. Na obrázku níže můžeme vidět část nákladů, které tvoří cenu výrobku (6).



Obr. 8: Viditelné a neviditelné náklady při nákupu

Zdroj: Vlastní zpracování dle (9)

1.6 Optimalizační přístupy

Mezi optimalizační přístupy patří jednoznačně strategie skladování. Pokud podnik vlastní méně skladových zásob, tak postačí menší sklad s nižší průměrnou délkou pohybů. Lze zvyšovat kapacitu dopravních vozíků nebo zkombinovat vyskladňování a uskladňování v jednom cyklu. Existuje několik známých metod: (9)

1.6.1 Metoda pevného ukládání

Při pevném ukládání se každé položce přidělí určité místo, na kterém je položka pevně zakotvena. Výhodou je rychlost vyhledávání, tedy že se místo položky nemění. Naopak nevýhodou je neefektivní využívání skladové kapacity, protože do přidělených ukládacích míst se musí vejít maximální zásoba dané položky (9).

1.6.2 Metoda záměnného ukládání

Tato metoda je vlastně opačnou metodou k metodě pevného ukládání. Jde o to že každá položka lze uskladnit na libovolnou pozici ve skladu. Samozřejmostí je respektování dané politiky podniku (například velikost, hmotnost, chlazení položky). Jelikož se kapacita položek nedoplňuje současně, tak pro maximální možnou zásobu postačí menší kapacita než při pevném ukládání. Nevýhodou je to, že tato metoda nedbá na to, že položky které se používají málokrát, zabírají ukládací místo pro častokrát odebírané položky a dlouho toto místo blokují. Položky s častým pohybem potom dostávají pozice ve skladu, které jsou nevýhodné a časově složitější na manipulaci (9).

1.6.3 Metoda skladových zón

Jedná se o kombinaci dvou předchozích metod. Položky se uskladňují do předem určených skladovacích zón. Položky s častým odběrem do prostoru blízkosti předávacího bodu, naopak položky s méně častým odběrem se uskladňují do prostoru s delšími manipulačními časy. Položky v jedné zóně se ukládají záměnným způsobem. Výhodou je že se průměrná délka pohybů značně sníží (9).

1.6.4 Metoda tzv. dynamické zóny

Jde o dynamické rozvrhování zón. Příslušnost položek k zónám se mění na aktuálnosti situace objednávek. Položky mohou krátkodobě vyhovovat požadovaným objednávkám, nicméně všechno se časem mění. Nevýhodou je přemísťování položek podle změněné strategie a neustálá manipulace s nimi. Pokud podnik tvoří přibližně stejné výrobní

cykly, tak metoda dynamických zón je velmi výhodná. Pro ostatní druhy podniků se tato forma spíše nedoporučuje (9).

1.6.5 Metoda přípravného vyskladňování

Tato metoda zahrnuje předchystávání položek do předem určeného prostoru, kde jsou položky připraveny ihned k odběru. Výhodou je rychlost objednávky. Nevýhodou je přílišná manipulace s položkami a velké prostoje manipulační techniky (9).

1.6.6 Metoda předvídajícího uskladňování

Metoda předvídajícího uskladňování vznikla na základě nevýhody metody přípravného vyskladňování. Hlavním rozdílem je to, že pro položku se už při jejím uskladňování určí očekávaná doba vyskladnění, v souladu již uskladněných položek. Této položce se přiřadí jedno z nejlepších volných míst na skladě. Cílem je minimalizovat počet skladových operací ve skladu. Čím kratší je doba odbytu položky, tím se jí přidělí lukrativnější místo ve skladu, protože bude co nejdříve vyskladněna. K tomu je zapotřebí dopředu předvídat tyto prognózy, nejvýhodněji přes spolehlivou softwarovou aplikaci (9).

1.6.7 Kvalitní prognózování vede ke snížení pojistné zásoby

Udržování pojistných zásob podnik stojí nemalé peníze a proto se management podniku snaží tuto variabilitu odstranit nebo alespoň snížit. K přesnějšímu vyjádření poptávky se snaží management využít prognózování. Cílem prognózy je vybrat takové dodavatele, kteří poskytují včasné a spolehlivé dodávky. Není zapotřebí dosahovat co nejrychlejší dodávky, ale aby byla vždy pravidelná a spolehlivá. Potom se dá předpokládat a přesněji plánovat zásoby a snížit tak velikost pojistných zásob (12).

1.7 Doprava

Ve své podstatě doprava zajišťuje přesun výrobků v prostoru, z místa výroby do místa spotřeby. Zvyšuje tak jejich hodnotu. Také ovlivňuje rychlost a spolehlivost s jakou se tento přesun uskuteční. Náklady spojené s přepravou výrobků jsou jedny z největších nákladů v logistice, které se významně podílejí na vyšší ceně výrobků (9).

Doprava také umožňuje propojení jednotlivých částí logistického řetězce. Například umožňuje prostřednictvím nabízených služeb plnit manipulační, skladovací a obalovací funkce.

1.7.1 Dělení dopravy (jen vybrané způsoby):

- podle druhu dopravní cesty
 - železniční,
 - silniční,
 - leteckou,
 - vodní,
 - kombinovanou.
- podle přemísťovaného objektu
 - osobní,
 - nákladní.
- podle místa jejich provozování
 - vnitřní,
 - vnější.
- podle obsluhovaného území
 - vnitrostátní,
 - mezinárodní.
- podle pravidelnosti
 - pravidelnou,
 - nepravidelnou (9).

1.7.2 Vnitřní a vnější doprava

Nazývá se také vnitropodniková a mimopodniková. Vnitropodniková doprava se uskutečňuje v rámci výrobního procesu, které jsou realizované pomocí speciálních dopravních a manipulačních prostředků uvnitř podniků a závodů. Jedná se například o ruční paletové vozíky, vysokozdvížné vozíky a různé další manipulační technické prostředky (9).

V mimopodnikové dopravě je zapotřebí se rozhodnout, zda-li je vhodné používat vlastní mimopodnikovou dopravu. Nebo využít služeb externí organizace, která zajišťuje dopravní služby. Vlastní podniková doprava má své silné a slabé stránky. Je zapotřebí, aby si firma uvědomila, zda-li to má smysl a vyplatí se jí tento způsob přepravy zboží (9).

Při nasazení externí společnosti zodpovědné za přepravu musíme zvolit, jakou přepravu je vhodné pro konkrétní položku zboží využít.

Tabulka 1: Základní vlastnosti vybraných druhů dopravy

DOPRAVA	Nákladovost	Rychlost	Pružnost	Kvalita	Frekvence
Silniční	V	V	VV	S	VV
Železniční	N	S	N	VN	N
Vodní	VN	VN	N	S	N
Letecká	VV	VV	V	V	N
Potrubní	N	N	VV	VV	P

Vysvětlivky:	VV.. Velmi vysoká V.. Vysoká	S.. Střední N.. Nízká	VN.. Velmi nízká P.. Plynulá
--------------	---------------------------------	--------------------------	---------------------------------

Zdroj: (9)

V tabulce 1 porovnáváme jednotlivé vlivy na určitý způsob dopravy. Záleží na každém podniku, jaký způsob dopravy využije. Záleží také na druhu zboží, které potřebujeme logisticky přepravit. V další tabulce (Tabulka 2) můžeme opět pozorovat srovnání vybraných druhů dopravy. Jsou zde uvedeny jejich výhody a nevýhody (přednosti a nedostatky) (5).

Tabulka 2: Přednosti a nedostatky jednotlivých druhů dopravy

Doprava	Přednosti	Nedostatky
Silniční	rychlost spolehlivost schopnost zabezpečit přímou přepravu různorodost vozového parku vzájemná nezáv. jednotlivých přeprav lepší ochrana zboží	rychle rostoucí náklady s přepravní vzdáleností značná závislost na počasí dopravní kongesce problémy s přepravou velkého množství zboží negativní vliv na životní prostředí velká nehodovost
Železniční	možnost současné přepravy většího množství zboží v ucelených vlacích nízké náklady při větších přepravních vzdálenostech možnost rychlejšího průjezdu městskými a průmyslovými aglomeracemi a přes hranice	menší možnosti zabezpečení přímé dopravy (menší pravidelnost a spolehlivost) menší úřizpůsobivost měnícím se požadavkům značná ovlivnitelnost celé železniční sítě při nehodách a provozních poruchách
Vodní	velmi nízké náklady na přepravu velká kapacita dopravních prostředků schopnost zabezpečit přepravu těžkých a velkých předmětů	nutnost svozu a rozvozu jinými dopravními prostředky nesoulad kapacit s dopravními prostředky navazujících doprav a nutnost skladování zboží závislost na počasí (vodní stavy, mlha, mráz)
Letecká	vysoká rychlost jednodušší balení schopnost přepravovat zboží bez otřesů	vysoká cena závislost na počasí a někdy z toho vyplývající nepravidelnost omezená kapacita nutnost zabezpečení pozemní dopravy, která snižuje rychlost
Potrubní	vysoká spolehlivost a kapacita šetrnost k životnímu prostředí poměrně nízké náklady	značné investiční náklady nevhodná pro menší množství problémy při změně druhu přepravovaných substrátů

Zdroj: (9)

1.7.3 Využívání třetích stran

Stále více podniků využívá možnosti třetích stran. To znamená převést veškerou přepravu na nezávislou firmu. Má to řadu výhod. Třetí strana si sama řídí tok informací, provádí dohled nad stovkami nebo tisíci zásilek a podnik se nemusí téměř o nic starat. V posledních letech se stále více podniků přiklání k této variantě. Na druhou stranu, samozřejmě tato varianta není zadarmo a také třetí strana o Vás ví mnohem více než by samotný podnik mohl chtít. Například dopravce Federal Express, který se zabývá přepravou malých zásilek nebo United Parcel Service (UPS) (12).

1.8 Pasivní prvky logistických systémů

Mezi tyto pasivní prostředky patří například materiál, přepravní prostředky, obaly, odpad a informace. Pohyb všech pasivních prvků se uskutečňuje pomocí aktivních prvků. Mezi ně patří různé technické prostředky a zařízení s ovládací a řídicí obsluhou (9).

1.8.1 Materiál

Materiál se dělí na pevný (kusový a sypký), kapalný a plynný. Je přemísťován, může být volně ložený, v jednotlivých kusech nebo v podobě manipulačních nebo přepravních jednotek (9).

1.8.2 Přepravní prostředky

Přepravní prostředky slouží k přepravě zboží, materiálu a dalších věcí, které je potřeba přepravit z jednoho místa na místo jiné.

Mezi přepravní prostředky patří:

- ukládací bedny a přepravky,
- palety,
- roltejnery,
- přepravníky,
- kontejnery,
- výměnné nástavby.

Ukládací bedny a přepravky

Jsou to základní přepravní prostředky, které jsou určeny pro skladování materiálu a pro mezioperační manipulaci a to nejen ve skladu. Většinou se využívají univerzální přepravní bedny. Jsou vyrobeny z plastu, hliníku nebo z ocele. Ukládací bedny jsou přizpůsobeny k ruční manipulaci, avšak mohou být přemísťovány i pomocí techniky. Pro snadnou identifikaci je vhodné tyto skladovací bedny opatřit rámečky pro zasunutí štítku s údaji. I přepravky patří k základním manipulačním jednotkám, které jsou spíše určeny k přepravě materiálu, nikoliv k jeho úschově (9).



Obr. 9: Ukládací bedny a přepravky

Zdroj: (17)

Palety

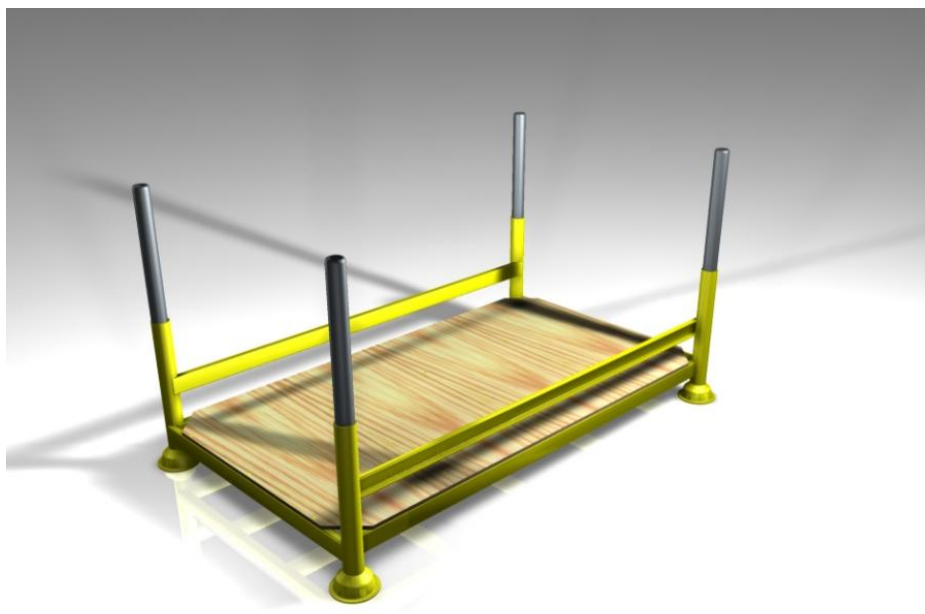
Palety jsou velmi rozšířené přepravní prostředky, které slouží k manipulaci, skladovým operacím a ve své podstatě ke všemu v logistické řetězci. Palety jsou vhodné k vidlicovému způsobu manipulace, za pomoci nízkozdvižných a vysoko zdvižných vozíků. V Evropě se používají tzv. Euro palety, které mají svůj specifický rozměr (800 x 1200 x 144 mm) a maximální nosnost 1500 kg (9).

Ukázka různých druhů palet (prosté, sloupkové, ohradové, skříňové, speciální, ekologické)



Obr. 10: Euro paleta

Zdroj: (18)



Obr. 11: Sloupková paleta

Zdroj: (19)



Obr. 12: Paleta ohradová

Zdroj: (20)



Obr. 13: Ekologická paleta

Zdroj: (21)

Roltejnery

Roltejnery jsou přepravní prostředky opatřené čtyřkolovým podvozkem. Slouží především v mezioperačním prostoru a pro přepravu tam, kde nelze používat palety, nebo je to vhodnější použít tyto vozíky. I tyto roltejnery mohou být vyrobeny v několika variantách (9).



Obr. 14: Roltejner

Zdroj: (22)

Přepravníky

Přepravníky jsou přepravní prostředky, které slouží k přepravě zpravidla pro kapalný, kašovitý nebo sypký materiál.

Kontejnery

Kontejnery jsou přepravní prostředky, které jsou dostatečně pevné, uzpůsobené k opětovnému použití a speciálně navržené tak, aby ulehčovali přepravu. Aby bylo možné je lehce plnit a vyprazdňovat. Mohou poskytovat ochranu zboží před vlhkostí i mechanickými, chemickými i dalšími vlivy. Mohou být vrstveny na sebe až do výše šesti vrstev. Dělí se na malé (do 10 tun a 14m³) a velké kontejnery (nad 10 tun a 14m³) (9).

"Kontejner je trvanlivá nádoba, schránka, nebo skříň, která podle svého provedení může pojmut nejrůznější druhy zboží pevných, sypkých, nebo tekutých materiálů a která umožňuje manipulovat s jeho obsahem jako s ucelenou manipulační jednotkou. Je dostatečně pevný a jeho konstrukce poskytuje vhodnou ochranu pro přepravovaný a manipulovaný druh zboží, nebo materiál a proto se do značné míry může zjednodušit jeho balení. Nemá vlastní hnací zařízení, ani kola uzpůsobená k jízdě po sinici, nebo po kolejích a přepravuje se po silnici, železnici, vodě i letecky příslušnými dopravními prostředky. Některé malé i větší kontejnery (přepravní skříně, kontejnery ACTS) mohou být vybaveny malými kolečky k usnadnění přesunu na malou vzdálenost při nakládce, nebo ve skladech (9)".



Obr. 15: Kontejner

Zdroj: (23)

Výměnné nastavby

Jsou určeny především k přepravě silničními vozidly - univerzálními nosiči. Jde o nastavby pro nákladní vozidla, které mohou být i zcela uzavřené (9).

1.8.3 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích

Informace na zboží nesou na sobě jednotlivé označení, aby bylo patrné, kam takovéto zboží se má vyexpedovat, jak s ním nakládat, manipulovat, atd. Také mohou nést informace o stavu kde se dané zboží konkrétně nachází (13).

V logistickém řetězci je důležité vědět, kde se náš materiál (zboží) právě nachází. K tomu je zapotřebí různých druhů identifikace. Nosičem identifikace je jakýkoli výrobek nesoucí nějaké specifické označení (záznam v kódu). Identifikace se dá rozdělit na dva způsoby. Prvním je to, že náš výrobek uvidíme podle fyzických znaků (barva, kamerou,...). Druhým způsobem je identifikace pomocí kódu (9).

Čárové kódy jsou nejlevnějším a dá se říci nejrychlejším způsobem pro identifikaci výrobků. Jsou založeny na rozdílných vlastnostech tmavých a světlých ploch. Nutno dodat že s tímto způsobem označování zboží máme největší zkušenosti (první patent roku 1949). Existuje asi přes 200 různých čárových kódů. Mezi nejčastější patří EAN, UPC, CODABAR nebo TELEPEN 93 (9).

Systém EAN (European Article Numbering)

Je to celosvětový standart pro identifikaci. Kód EAN společně s UPC (Universal Product Code), používaným v Kanadě a USA, je nejrozšířenějším čárovým kódem v Evropě. Oba kódy jsou vzájemně kompatibilní (9).

Základním formátem je kód EAN 13. První tři číslice označují zemi, další čtyři označují firmu a dalších pět označuje vlastní jednotku zboží a poslední číslice je kontrolní. Například EAN 8 je pro malé výrobky.



Obr. 16: EAN 13

Zdroj: (24)



Obr. 17: EAN 8

Zdroj: (25)

Každý čárový kód je tvořen sekvencí čar a mezer. Zařízení které čte tento kód rozpoznává kde se nachází tmavá a kde světlá plocha. Důležitou podmínkou při tisku je kontrast. Na začátku i na konci kódu jsou tzv. start a stop čáry, které říkají zařízení, aby začal respektive skončil číst. Zařízení po přečtení vytvoří kód čísel, podle kterého se vše identifikuje (9).



Obr. 18: UPC A

Zdroj: (26)



Obr. 19: UPC E

Zdroj: (27)

1.8.4 Radiofrekvenční identifikace (RFID)

Je bezdotykový automatický identifikační systém, sloužící k přenosu a ukládání dat pomocí elektromagnetických vln. Obsahuje čip a anténu, která slouží k výměně informací. Může jej vyhodnotit a přečíst je příslušné zařízení (reader). Podobně jako u čárových kódů se tento transponder upevňuje na výrobky. Existují aktivní a pasivní transpondery. Aktivní vysílají sami data, obsahují baterie (životnost cca 5 let), mají vysoké náklady a jsou použitelné jen v příznivých teplotách. Zatímco pasivní

transpondery jsou robustná zařízení, která umí odečítat data v rádiu okolo 2 metrů. U aktivních je to až 100 metrů. Pasivní jsou značně levnější na trhu (9).

V dnešní době mají budoucnost tzv. "smart label". Mají přijatelnou cenu, lze je opakovaně popisovat. Použití mají zejména v tom, kde se musí sledovat životnost jednotlivých komponent (potravin). Hlavním rozdílem od čárových kódů a RFID je ten, že čtecí zařízení nemusí mít optický kontakt s transponderem (9).

1.9 Řízení rizik projektu

Projektová rizika zahrnují všechny druhy rizik, která mohou jakýmkoliv způsobem ohrozit projekt. Klíčová projektová rizika jsou ta, která ohrožují cíl, čas a náklady projektu (trojimperativ projektu). Rizika obsahují každý projekt. Rizika se dají podstoupit, redukovat, pojistit, přemístit nebo rozložit na větší základnu (29).

Řízení rizik se rozděluje na jednotlivé části:

- Identifikace rizik - identifikuje všechna možná rizika daného projektu,
- Ohodnocení rizik - ohodnotí se jednotlivá rizika (kvantifikovaný nebo kvalifikovaný odhad),
- Eliminace rizik - snížení rizik na takovou úroveň, aby byl projekt úspěšně realizovatelný (metody: transfer, redukce, retence, diverzifikace, pojištění) (29).

2 ANALÝZA PROBLÉMU

Tato kapitola se zabývá procesy, jejich plánováním a optimalizačními přístupy prováděných ve skladovacích prostorech firmy. Kapitola rozebírá postupnou detailnější analýzu procesů ve skladovacích prostorech firmy. Kapitola taktéž nastiňuje schema skladu. V další části rozebírá zásoby a přepravní prostředky, které firma využívá. V další samostatné podkapitole je detailně rozebrána konkrétní položka skladu. Podstatnou část tvoří podkapitola Riziková politika. Jde o identifikaci a eliminaci rizik spojenou s výukovým programem, který je hlavní náplní mé praktické diplomové práce. Na úvod druhé kapitoly je představena firma TRANS-TECHNIK spol. s r.o. pro kterou jsem prováděl celou diplomovou práci. Závěrem kapitoly je nastíněna problematika ochrany osobních údajů (GDPR), jednak pro výukový program a také pro ochranu osobních údajů z pohledu firmy.

2.1 Představení společnosti

Firma TRANS-TECHNIK spol. s r.o. je na trhu již od roku 1991 a za tuto dobu více než 25 let si získala na trhu své jméno. Začátky firmy byly spíše opatrné, v dnešní době se firma stává silným konkurentem v oblasti nákladní automobilové dopravy s náhradními díly (14).

2.1.1 Základní údaje

Název:	TRANS-TECHNIK spol. s r.o.
IČO:	44016077
Sídlo:	Řípská 4, Brno-Slatina
Počet zaměstnanců:	40
Zahraníční pobočky:	3 (Slovensko, Rumunsko, Polsko)
Forma podnikání:	Společnost s ručením omezeným

2.1.2 Historie firmy TRANS-TECHNIK

Firma TRANS-TECHNIK byla založena v listopadu roku 1991. Svoji činnost pak zahájila v lednu 1992. Tehdejší podnikatelský záměr spočíval ve výrobě a prodeji upínacích pásů a techniky pro zajištění přepravovaného nákladu v nákladní automobilové dopravě. V krátké době po zahájení své činnosti se firma setkala s

požadavky nově vznikajícího trhu výrobců nástaveb nákladních automobilů na dodávky kvalitních komponentů pro stavbu skříňových a valníkových nástaveb. Díky kontaktům s dodavateli těchto komponent v západní Evropě, začala firma TRANS-TECHNIK postupně nabízet zpočátku malý sortiment těchto dílů. S narůstajícími požadavky výrobců nástaveb se nabízený sortiment stále rozšiřoval až do dnešní podoby, kdy firma nabízí jednotlivé komponenty, ale současně i celky nástaveb v rozloženém, či před-montovaném stavu. Tato nabídka pak umožňuje výrobcům nástaveb plně se soustředit na vlastní montáž. V průběhu doby firma navázala kontakt s většinou významných evropských výrobců dílů pro nástavby. V současnosti firma sama iniciuje vývoj komponentů a snaží se tak podporovat zvyšování kvality a tím i bezpečnosti přepravy zboží na našich silnicích (14).

2.1.3 Hlavní sortiment

Mezi hlavní sortiment firmy patří:

- Blatníky a příslušenství
- Sloupky na valníkové nástavby
- Kování na valníkové nástavby, Al bočnicové profily, Al profily podlahového rámu
- Stavebnicové systémy - Vrata, rolety, shrnovací konstrukce
- Konstrukční díly skříňových nástaveb
- Komponenty na sklápěče - čerpadla, válce a příslušenství, kování, ocel. bočnice
- Konstrukční díly - komponenty
- Prvky pasivní bezpečnosti - zajištění přepravovaného nákladu, upínací pásy
- Uzávěry, madla
- Panty
- Tmely, lepidla, litá podlaha, oboustranné lepicí pásy a příslušenství
- Ostatní díly - osvětlení označení vozidel
- Nýty, nýtovací matice, pevnostní nýty, zajišťovací kroužky, nýtovací nářadí (14)

Za zmínku mimo jiné jistě stojí připomenout, oblast výrobků, které firma TRANS-TECHNIK dodává jako před-montované celky nebo skládací kity. Jsou to celohliníkové valníky připravené jako skládací sady, dále pak shrnovací střechy návěsů systém VERSUS OMEGA, dále pak zadní vrata a vrátka návěsů systém firmy PWP.

Tyto celky jsou připravovány přesně dle zadaných rozměrů zákazníka a splňují nejvyšší technické a kvalitativní požadavky uživatelů. Mezi důležitou oblast se od roku 2002 zařadily také komponenty pro sklápěcí nástavby. Ať už to jsou hydraulické díly - teleskopické válce, čerpadla - či konstrukční prvky - dosedací body, panty, mechanicky či automaticky ovládané uzávěry, dále pak ocelové bočnice a Al profily tl. 30, 40, 50 mm (14).

Samostatnou oblastí pak je prodej nýtů a nýtovací techniky. Tato činnost byla zahájena v roce 1997. V dnešní době firma spolupracuje s několika evropskými výrobci (14).

2.1.4 Moderní logistika

Pro zajištění včasných dodávek našim zákazníkům firma vybuodovala dvě moderní logistická centra. První je v sídle mateřské firmy v Brně, kde je 1700 m² skladovacích a výrobních prostor včetně moderního obchodního centra, které bylo otevřeno v roce 2000. Druhé pak je v sídle dceřinné společnosti v Žilině na Slovensku, které bylo otevřeno v roce 2004. Zde je vybudován po zkušenostech z Brna areál odpovídající požadavkům na moderní obsluhu zákazníků. Skladové prostory zde mají rozlohu 1000 m² (14).

Od roku 2007 působí firma na rumunském trhu. Začátkem roku 2008 byla otevřena vlastní kancelář se skladem. Stejně jako v Čechách a na Slovensku i zde firma nabízí kompletní sortiment produktů a přispívá tak ke zvyšování kvality zdejšího vozového parku (14).

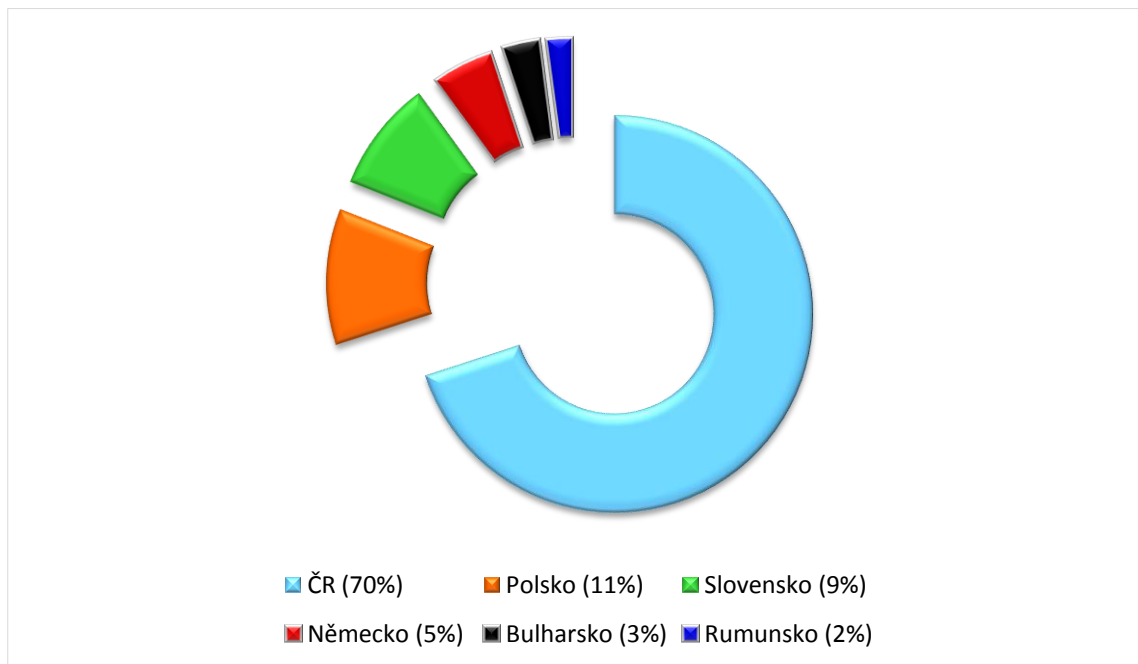
Pro kmenové zákazníky, firma zajišťuje dopravu zboží na místo určení. Všechny tyto činnosti jsou řízeny informačním systémem, který je stále uzpůsobován potřebám společnosti tak, aby firma byla schopna pokud možno co nejlépe zajišťovat požadavky zákazníků (14).

2.1.5 Oblast prodeje

Firma Trans-Technik, která se zabývá nejen prodejem doplňků k nákladním automobilům prodává svůj sortiment nejvíce po České republice. Se 70% je to jednoznačně nejvíce, dalo by říci, že je zaměřena víceméně na místní trh. S 11% následuje Polsko, dále Slovenko (9%), Německo (5%), Bulharsko (3%) a Rumunsko (2%). Rozdíly mezi prodeji sortimentu jsou dosti jednoznačné v závislosti na

geografických podmínkách. Převládá prodej v České republice nad ostatními uvedenými zeměmi. Nicméně poslední dobou se prodeje v zahraniční zvyšují.

Graf 1: Oblast prodeje



Zdroj: Vlastní zpracování

2.2 Procesy ve skladovacích prostorech

Kapitola pojednává o fungování skladu, jeho procesy, které se každodenně provádějí a také se zabývá plánováním těchto i jiných procesů.

2.2.1 Funkčnost skladu

Firma TRANS-TECHNIK zaměstnává 40 zaměstnanců, z nichž je 17 pracovníků ve skladu. Tito zaměstnanci pracují na svých konkrétně zadaných úlohách. Většina zaměstnanců splňuje komplexnější roli pracovníka (je možné ho využít na více pozicích ve skladu než jen na konkrétní pozici). Sklad lze rozdělit na dvě části. První z nich je skladovací prostor pro ukládání materiálů, hotových výrobků nebo nedokončených výrobků. Druhou částí je výrobní prostor. Prostory nejsou striktně odděleny. Již zmíněné prostory ve skladu zahrnují tyto procesy:

- Výroba,
- příjem zboží,
- uskladnění zboží,
- příprava objednávek zákazníkům,

- řezání materiálu,
- obrábění materiálu,
- manipulace s materiálem, nedokončenými výrobky nebo zbožím
- a další procesy spojené s výrobou (svařování, výroba tyčí).

Výroba

Ve firmě se jako hlavní náplň vyrábí zadní vrata na kamiony, bočnice na nákladní automobily, plata pro nákladní automobily, přední čela a další podobné výrobky. V podstatě proces výroby je vždy spojený s procesem řezání materiálu, který výrobě předchází. Tento proces je popsán níže v podkapitole Řezání materiálu. Proces výroby (například proces výroby vrat) obsahuje další podprocesy, které jsou důležité pro výrobu vrat. Bez nich by vrata nebyla dokončena. Výrobu usnadňují různé stroje, například svařovací automat nebo nýtovací stroje. Výroba je důležitým procesem ve firmě. V posledních letech se výroba značně rozšířila.

Příjem zboží

Kamion nebo nákladní automobil přiveze dané zboží nebo materiál. Řidič automobilu předá dokumenty (dodací list, faktura, CMR) o dodávce pracovníkovi v administrativě firmy, který má tyto věci na starosti. Pracovník určí, kam má řidič zajet, na kterou rampu ve firmě a zavolá pracovníka ve skladu, který daný automobil složí. Skladník ukládá přijaté zboží do příjmového regálu. Po skončení vykládky skladník nahlásí vedoucímu, kolik kusů zboží automobil reálně přivezl. Jde o to, aby seděl počet kusů na dodacím listu s reálným počtem. Pokud vše sedí, tak je řidiči dán pokyn že vše je v pořádku, vrátí se mu přepravní dokumenty a může odjet. Pokud ovšem reálný počet zboží nesesí s dodacím listem, tak je zapotřebí tento problém vyřešit. Například napsáním do přepravních dokumentů skutečný počet nebo zavoláním dodavateli a vyřešit tento problém přímo s ním. Může také dojít k situaci, že zboží je poškozené. V tuto situaci je zapotřebí všechno zboží pečlivě nafotit, pro případnou reklamaci. Do přepravních dokumentů se opět napíše, že je zboží poškozené a dále se řeší standartní reklamace. Řidiči se vrátí všechny potřebné dokumenty a automobil může odjet.

Uskladnění zboží

Uskladnění zboží souvisí jednak s příjmem, kde je potřeba uskladnit dodané zboží, ale také souvisí s hotovými výrobky z výroby, které je potřeba taktéž uskladnit, než si je

převezme zákazník. Je nutné aby firma měla možnosti, kde takovéto zboží uskladnit. Aby nepřekáželo při manipulaci s jiným výrobkem. Pokud se jedná o hliníkové profily, které je zapotřebí uskladnit, tak je pracovník ve skladu vkládá do zakladače a odesílá na určité místo, které si zvolí zakladač. Tyto profily jsou již připraveny k použití. Skladník musí přesně zadat do informačního systému zakladače konkrétní kód položky, jeho šarži a počet kusů. Pokud se jedná o zboží mimo tento zakladač (například nějaké malé součástky), tak je přemístí na místo, kde jsou již uloženy předchozí kusy. Zde neřeším dokumentaci, která je potřebná k informacím o dění ve skladu a také k informacím o počtu dodaných kusů.

Příprava objednávek zákazníkům

Zákazník si objedná zakázku, kterou musí nachystat zaměstnanci skladu. Zaměřím se na objednávku regálového zboží, nikoli výroby. Zaměstnanec dostane dokumentaci s přesnými položkami a přichystává ji na paletu, podle velikosti a váhy. Až všechny položky přichystá, zabalí paletu do fólie a přepraví ji na místo k odeslání zákazníkovi. Dokumentaci odevzdá u vedoucího skladu a ten ji zanese do informačního systému, který oznámí zákazníkovi, že objednávka je připravena k vyzvednutí. Tím to končí proces objednávek zákazníkům.

Řezání materiálu

Řezání materiálu se dá rozdělit na dva procesy. Proces řezání materiálu potřebného k výrobě a řezání materiálu pro zákazníky. Oba tyto procesy jsou vzájemně velmi podobné s tím rozdílem, že pokud se jedná o materiál k výrobě, tak se nebalí do fólie, jen se přemístí na požadované místo. Nařezaný materiál určený pro zákazníky se musí ošetřit a zabalit do jednoduché fólie nebo i do bublinkové fólie, aby nedošlo k jeho mechanickému poškození například při přepravě. Dalším informacím ohledně řezání materiálu se věnuje podkapitola Plánování řezání materiálu, která je v textu níže.

Obrábění materiálu

Tento proces se využívá na CNC stroji. Pracovník nastavuje vhodné programy pro obrábění, vyměňuje obráběné kusy za nové, zabezpečuje obráběcí proces. Například pro výrobu vrat je obrábění důležité, protože se musí vyvrtat do materiálu přesné otvory pro další využití. Dříve tento proces byl poskytován přes externí firmu.

Manipulace s materiálem, nedokončenými výrobky nebo zbožím

Manipulace je zajištěna pomocí manipulační techniky. Pro lehčí a méně objemné položky se používají ruční paletové vozíky nebo roltejnery. Naopak pro větší a objemnější položky se využívá vysokozdvihných vozíků. Přesun položek zboží je každodenním procesem. Manipulace souvisí s téměř se všemi procesy popsány výše. Při výrobě, pro příjem zboží (vyskladňování materiálu z kamionu), uskladnění zboží, příprava objednávek pro zákazníky, přesun položek k pile pro řezání materiálu, atd.

Další procesy spojené s výrobou

Mezi další procesy potřebné k výrobě patří například svařování, výroba vrtání tyčí, obrábění na CNC stroji nebo nýtování. Všechny tyto procesy jsou spojeny s výrobou vrat, ale jsou využívány i mimo tento proces výroby vrat.

2.2.2 Probíhající procesy ve skladu

Mezi hlavní procesy používané ve firmě v oblasti výroby a objednávek můžeme zařadit:

- Plánování výroby,
- plánování řezání materiálu,
- plánování objednávek.

Plánování výroby

Plánováním výroby se dá velice šikovně zacílit na zvýšení kvality a efektivnosti. V první řadě jde o zefektivnění plánování výroby, ve druhé řadě o zkvalitnění výrobních procesů a taktéž jejich plánování. Zaměstnanci jsou vždy odesláni od jejich vedoucího s přesným zadáním co mají vykonávat. Vedoucí skladu plánuje efektivní rozložení práce pro jednotlivé zaměstnance. Musí předpokládat, kolik času zabere jednotlivý pracovní úkol a poté je možné seřadit úkoly, které zaměstnanec vykoná za daný den.

Plánování řezání materiálu

Řezání materiálu a s ním spojené nachystání konkrétní položky z regálového zakladače nejen na hliníkové profily, je poměrně vhodným procesem plánování. Jde o to, aby nedocházelo ke zbytečným časovým ztrátám. Je důležité si dopředu naplánovat jaké profily je třeba nařezat první (kvůli délce profilu a lepšímu skládání profilů na sebe). Jedním z omezení je nemožnost vyskladnit si najednou více položek z regálového zakladače. Proto je nutné si dopředu naplánovat který profil vyskladníme jako první.

Mezitím co řežeme profil na pile, tak zakladač (pokud mu dáme pokyn pro obsluhu) sám odveze kazetu s profily na "své" místo a uskladní ji. Poté ihned naskladní naši další "objednanou" kazetu s potřebným profilem pro řezání. Jde o to aby nedocházelo ke zbytečným prodlevám v procesu řezání.

Plánování objednávek

Zlepšováním kvality plánování objednávek se dá uspořit mnoho času a také zlepšit kvalitu objednávky. Jde o to, že zaměstnanec dostane dokumentaci o objednávkce a sám si musí naplánovat, jak provede skládání jednotlivých položek například na paletu. Tento způsob není příliš vhodný. Ztrácí tím čas jak zaměstnanec, tak i firma z pohledu zisku a například rychlejšího dodání objednávky. Ve skutečnosti nezkušený zaměstnanec "pobíhá" po skladě a hledá jednotlivé položky, které skládá na paletu. Firma má jednotlivé regály označené a je v nich přehledná orientace. Nicméně pokud je v dokumentaci uvedeno například 20 položek, tak je velmi složité si v hlavě promítnout jak vypadají všechny položky, která má být použita první atd. Je nutné přemýšlet jak zboží skládat na paletu, aby nedošlo při převozu k vysypání nebo deformaci zboží. Potom se může jednat o zbytečné reklamace, kterým by šlo zabránit již v prvním kroku předání dokumentace. Všechny tyto procesy jsou vázány na cyklus, který když se nedodrží v jedné z částí, tak na konci se projeví výraznější chybovostí. Toto plánování by mělo zabránit těmto zbytečným ztrátám.

Na všechny tyto procesy se samozřejmě vztahuje jakostní řízení procesů firmy. Jde o to, aby nedocházelo ke snižování kvality těchto procesů a zároveň, aby zůstali všechny řízené fáze na vysoké úrovni.

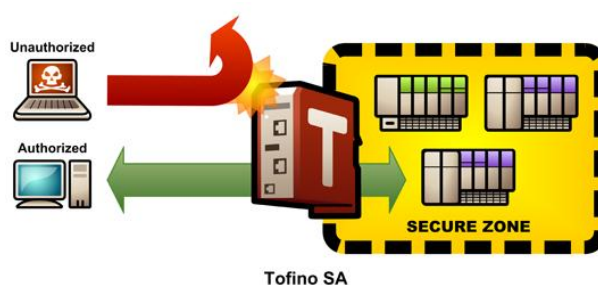
2.2.3 Industrial Firewall

Industrial firewall (průmyslový firewall) je zařízení, které slouží k ochraně výrobních zařízení před útoky z kybernetického prostoru. Jde o bezpečnost prvků výrobních zařízení, aby pracovali tak jak chceme my, nikoli nezvaný útočník. Tyto firewally se umísťují jednak před samotné zařízení, tak i jako oddělovač různých logických prostor. Například administrativní a výrobní prostory. Respektive, musí se vytvořit bezpečnostní zóny. Těmito zónami získáme oddělené logické prostory, které jsou důležité z hlediska

přístupů uživatelů (uživatel pracující pouze v administrativě nemá mít přístup do výrobního procesu, pokud to nepotřebuje ke své práci).

Tyto firewally se rozšířili výhradně v Průmyslu 4.0, kde nastal velký boom jednak těchto zařízení, ale i ostatních zařízení - robotů (automatizace) a také různých identifikátorů, pomocí kterých je výrobek při výrobě sledován.

Společnost TRANS-TECHNIK v současné době nepoužívá žádné takovéto ochranné zařízení na jednotlivých zařízeních (strojích).



Obr. 20: Firewall

Zdroj: (28)

2.3 Optimalizační přístupy využívané ve skladovacích prostorech

Metody popsané v teoretické části, které se využívají ve skladovacích prostorech jsou nedílnou součástí v řízení každého skladovacího prostoru. I zde tomu není jinak. Firma má rozděleny prostory na regálové položky a také na proměnné prostory. V schematu je přehledně vidět, kde jsou regálové položky (Obr. 21). Proměnné prostory na schematu vidět nejsou. Jsou rozmístěny na více místech.

2.3.1 Regálové položky

Položky v regálových policích jsou jednoznačně označeny svým číslem (například 0211280.000). A také mají vždy svoji přesnou pozici v regálu. Jedná se tedy o metodu pevného ukládání, kde položky jsou pevně zakotveny na jednom místě. Výhoda je ta, že si stačí zapamatovat, kde se nachází která položka a vlastně se tato pozice nikdy nezmění. Regály jsou označeny velkými písmeny A až L, v každém regálu je označena pozice (1 až 10 - ne v každém regálu stejný počet) mezi jednotlivými sloupky regálů. Vertikální pozice se značí též číslem 1 až 8 (zde také je rozdílný počet v jednotlivých regálech). Možný příklad určení regálového místa může být následující: C 3/2. Položka se nachází v řadě regálu C na pozici číslo 3 od začátku regálu a ve druhé vertikální

vrstvě. Vždy je číslo (0211280.000) vylepeno na viditelném místě na ukládacím prostředku (paleta, krabice, bedna, přepravka).

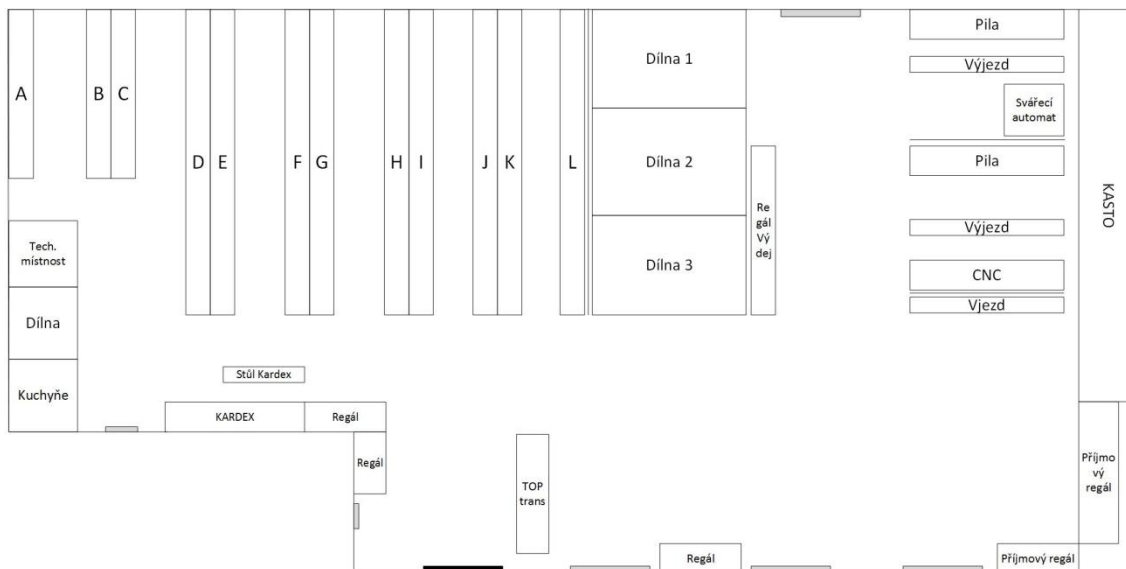
2.3.2 Proměnné prostory

Funkčnost těchto prostor je poněkud odlišná a nedá se na ni aplikovat žádná metoda. Jde o to, že proměnné prostory jsou využívány například nesvařenými vraty, panty pro vrata a dalšími rozpracovanými položkami. Jsou uskladněny většinou na rozdílných místech podle toho, kde je zrovna volná pozice. Pracovníci si pamatují, kam tyto položky uskladnili. Některé z nich (například panty) jsou obvykle uskladňovány na stejné místo. Funkce proměnných prostor je taková, že slouží k dočasnému uskladnění materiálů, nedokončených výrobků a nebo hotových výrobků. Také slouží k dočasnému uskladnění nařezaného materiálu z pily, který bude použit pro pozdější výrobu (vrata, bočnice,...).

2.3.3 Schema skladu

Sklad je rozdělen na několik částí. Největší část skladu, pomineme-li manipulovací plochu, zabírají regály, které jsou značeny písmeny A-L. Vedle regálů jsou pracovní dílny, ve kterých jsou vyráběny například vrata, bočnice, plata, také se v nich sváří a provádějí další potřebné výrobní procesy. To je další část skladu, výrobní. Vedle třetí dílny i z části vedle druhé, se nachází výdejový regál. Zde se odkládají hotové výrobky, které jsou určeny pro odběr pro zákazníky. V pravé části skladu je část předvýrobní (pily, svářecí automat). V podstatě celou pravou stěnu skladu zakrývá regálový zakladač (KASTO). Je určen na hliníkové profily, které jsou v některých případech i osmi metrové. Jsou uspořádaně zařazeny do jednotlivých kazet, které se přivolávají pomocí obslužných stanic. Pro každou pilu je vyveden výjezd z tohoto zakladače. Pro naskladňování do zakladače je určen vjezd, který se nachází rovnoběžně s CNC strojem. Na schématu pod tímto vjezdem začíná příjmová část. Slouží k přijímání zboží. Zboží je vyskladňováno z automobilu do příjmových regálů a potom dále distribuováno na požadovaná místa ve skladu k uskladnění materiálu. Vedle příjmového prostoru vlevo (vrata určená výhradně pro příjem zboží) se nachází ještě další tři vrata (jedno z nich je rampa - označeno černou barvou). K této rampě se chystá zboží pro TOPTRANS (rozvážková služba balíků). Je zde vyhrazen prostor pro zboží. Pod regály písmeny D-G se nachází položkový zakladač, určený pro menší zboží nebo materiál. K tomuto

zakladači je připraven stůl před ním. Vlevo od zakladače jsou tři místnosti. Technická místnost, dílna, která je výhradně určena pro šití pásů a kuchyně.



Obr. 21: Schema skladu

Zdroj: Vlastní zpracování

2.4 Zásoby ve skladovacích prostorech ve firmě TRANS-TECHNIK

Společnost TRANS-TECHNIK spol. s r.o. využívá mnoho druhů zásob. Nyní si představíme jaké zásoby používá, jaký mají účel a jejich využití v reálné situaci.

Společnost využívá výrobní suroviny (materiál), zejména hlavně hliníkové profily potřebné k výrobě vrat, bočnic, plat nebo předních čel. Tyto profily jsou uloženy v zakladači. Samozřejmě jsou také zásoby rozpracovaných výrobků (polotovary), které vznikají při výrobě a jsou odloženy pro pozdější dokončení výroby. Například odložení vrat pro svaření profilů. Po svaření vzniknou hotové výrobky, kdy se celý proces výroby úspěšně dokončí. Ze zásob se stávají hotové výrobky, které jsou vyrobeny za účelem prodeje (zisku).

Firma také nakupuje již hotové výrobky, které dále distribuuje zákazníkům. Jedná se o tzv. nákup za účelem prodeje. Jsou uloženy v regálech a každý druh výrobků má své označení pro jednoznačnou identifikaci.

Strategické a spekulativní zásoby společnosti

Je těžké rozvrhnout plány na využití strategických zásob, z důvodu nepředvídatelnosti jednak poptávky a také nějaké nepříznivé události. Firma nakupuje mnoho zásob,

nicméně pokud by došlo k nepříznivé a nepředvídatelné situaci (vnější riziko), tak by firma pravděpodobně neměla potřebný materiál k dispozici. Jde o to, že materiál je ve své podstatě nevyužitý po celou dobu "klidné" situace a nikdo neví, kdy přijde čas nepříznivých podmínek. Také tyto zásoby zabírají určitou pozici ve skladu.

Spekulací zásob se dají ušetřit finance za dopravu. Při objednávkách materiálu nebo zboží je vždy dobré dbát na to, aby zboží od stejného dodavatele bylo dopravováno společně (např. jedním automobilem), například jedenkrát do týdne. Zaměstnanec, který má na starosti objednávání zboží se stará o tento logistický problém a snaží se nalézt neekonomičtější variantu v závislosti na druhu dopravy, potřeby zboží, atd.

Použitelná a nepoužitelná zásoba

Ve skladu jsou položky, které se již pravděpodobně nikdy nepoužijí. Hovoří se o nich jako o nepoužitelných zásobách. Tyto položky zabírají místo ve skladu. Na obhajobu těchto položek se dá říci, že slouží maximálně pro případnou reklamaci zákazníkům. Nicméně položky leží na skladě již několik let (některé desítky let) a tak je zapotřebí provést určitá opatření.

Ostatní zásoby jsou použitelné, hovoříme o nich, že jsou použity do výroby nebo za účelem prodeje. Takových položek je ve skladu 98-99%. U těchto druhů zásob probíhá objednávací cyklus, který je doplňován odběratelským cyklem. Pokud zásoby stále klesají (poptávka), potom je potřeba je doplňovat (objednávka). Tento cyklus běží neustále, pokud je poptávka po konkrétním druhu zboží.

2.5 Pasivní prvky logistických systémů ve firmě TRANS-TECHNIK spol. s r.o.

Podkapitola se zabývá úložním prostorem pro zboží (materiál). Detailněji popisuje klasifikaci materiálu a přepravních prostředků uvnitř skladu.

2.5.1 Materiál

Ve skladovacích prostorech firmy je materiálu nejvíce v pevném množství, v kapalném také (oleje, kapaliny do ostříkovačů), nicméně je ho malé množství. Nejrozsáhlejší část zabírá hliníkový materiál. Jeho spotřeba je denně vydávána, musí se také pravidelně doplňovat (objednávat). Další část tvoří doplňkové materiály pro nákladní automobily.

Například blatníky, zástěrky, odrazky, šrouby, matice, a další různé materiály. Z některých z nich se skládají další různé hotové výrobky, například plata.

2.5.2 Přepravní prostředky

Ve skladu se v drtivé většině používají tzv. Euro palety pro uskladnění materiálu v regálech. Pokud je materiál drobnějšího charakteru, tak je uskladněn v ukládacích bednách nebo přepravech. Například šrouby a matice. Dále firma využívá sloupkové palety, například na uskladnění nebo přepravu hliníkových tyčí. Palety ohradové jsou využívány především na uskladnění drobných materiálů (kovové spojky) - tam kde je velké množství kusů.

Pro přepravu ve skladu jsou využívány roltejnery. Slouží především pro přepravu nařezaných materiálů z kotoučových pil. Tento nařezaný materiál je odvezen do dílen, kde se dále zpracovává. Také pracovníci převáží materiály s ručními paletovými vozíky. Někdy též převážejí nařezaný materiál na ohradových paletách. Například z důvodu váhy. Přece jen kolečka na roltejnerech mají omezenou nosnost. Je potřeba dávat pozor na překročení hmotnosti. Z velké části je přeprava materiálu nebo zboží zajišťována vysokozdvíhacími vozíky. Pro jejich obsluhu je zapotřebí vlastnit průkaz. Jde o nejpohodlnější část přepravy - z důvodu námahy pracovníka. Ovšem je třeba dbát na bezpečnost při naskladňování nebo vyskladňování palet ve vysoké výšce. Sklad obsahuje 6 vysokozdvíhacích vozíků. Jeden z nich je lehce odlišný. Je menší, má omezenou výjezdní plošinu tak do 1,5 metru, pracovník (obsluha vozíku) stojí na stupátku. Pracovníci využívají všechny vozíky pro usnadnění přepravy zboží. Je zapotřebí dobíjet vozíky (akumulátory), aby další den mohly být opět plně využity.

2.6 Položka 0211280.000 - Blatník plastový 280x900x1380 mm

Tato podkapitola se zabývá popisem konkrétní položky. Vybral jsem položku, která se pravidelně odebírá a zároveň naskladňuje, u které se dají přehledně ilustrovat její pohyby a s nimi spojené další informace. Dále jsou u ní vypočítány statistické údaje a také grafy, které znázorňují grafickou podobu jednotlivých pohybů a také dalších statistických údajů.

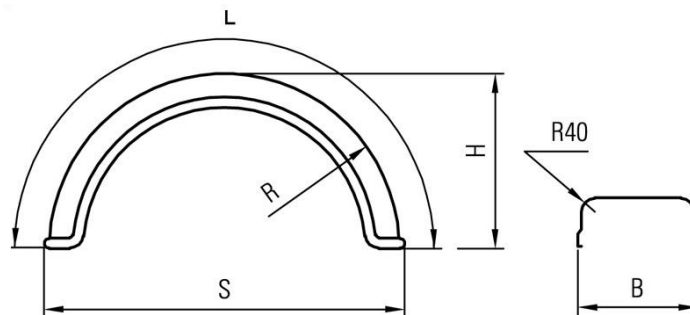
2.6.1 Popis položky 0211280.000

Blatník plastový o rozměrech 280x900x1380 mm je klasický blatník pro užitková vozidla, který skryje jen jednu pneumatiku. Blatník slouží pro efektivní zakrytí kola. Je lehký, má vysokou tuhost a je odolný proti povětrnostním vlivům. Je vyroben z materiálu polyetylén. Na obrázku níže vidíme grafickou podobu i náčrt.



Obr. 22: Plastový blatník

Zdroj: (14)



Obr. 23: Rozměry blatníku

Zdroj: (14)

2.6.2 Statistické údaje o položce

Pro statistické údaje jsem použil data získaná z firmy TRANS-TECHNIK spol. s r.o. za jeden rok, konkrétně od 1.11.2016 do 31.10.2017. Nyní se podíváme na položku konkrétněji, z pohledu čísel.

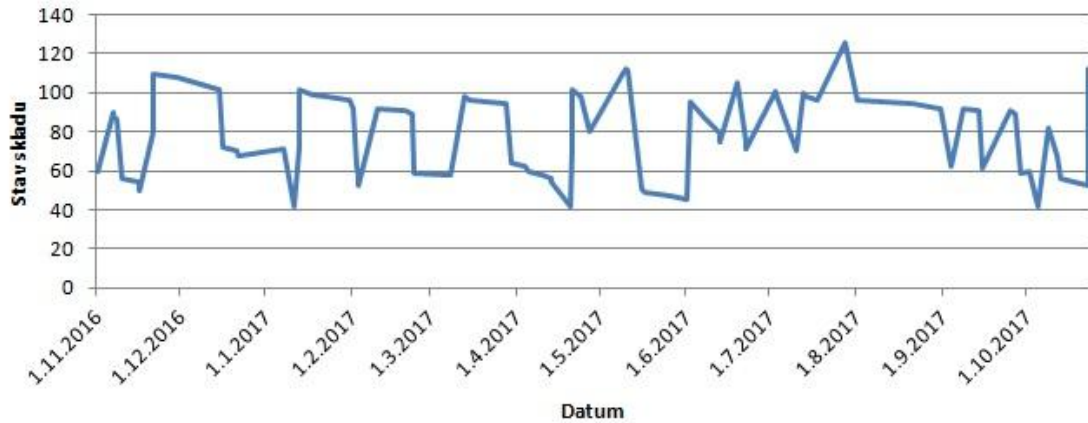
Tabulka 3: Údaje o položce 0211280.000

Název	Počet	Jednotka
<i>Datum výběru</i>	1.11.2016 - 31.10.2017	
<i>Počet výdejů</i>	62	pohybů
<i>Počet vydaných kusů</i>	624	kusů
<i>Počet příjmů</i>	23	pohybů
<i>Počet přijatých kusů</i>	656	kusů
<i>Celkový počet pohybů</i>	85	pohybů
<i>Průměrná velikost poptávky (týden)</i>	11,97	kusů
<i>Průměrná velikost poptávky (měsíc)</i>	51,29	kusů
<i>Průměrná velikost poptávky (rok)</i>	624	kusů
<i>Průměrná velikost dodávky (týden)</i>	12,58	kusů
<i>Průměrná velikost dodávky (měsíc)</i>	53,92	kusů
<i>Průměrná velikost dodávky (rok)</i>	656	kusů
<i>Průměrná velikost zásob</i>	79,78	kusů
<i>Průměrná doba objednávek</i>	15,22	dny
<i>Bod znovuobjednávky (limit)</i>	26	kusů

Zdroj: Vlastní zpracování

U této položky plastového blatníku je počet výdejů za rok 62. Průměrem za rok je to každý 4,032 den, co si někdo zakoupí tento produkt (výpočet je brán jen z pracovních dní). To znamená že průměrná objednávka je 10,065 kusů blatníků (Počet vydaných kusů / Počet výdejů). Příjmů (počet dodávek) je za vybrané období 23. V průměru každý 10,87 pracovní den se objednává zboží - přibližně každé dva týdny (Počet prac. dní / Počet příjmů). Průměrný počet v jedné objednávce je 28,522 kusů (Počet přijatých kusů / Počet příjmů). Na skladě je v daném období v průměru uskladněno 79,78 kusů blatníků. Průměrná doba objednávek se liší od výpočtu výše, který je vypočítán na 10,87 pracovních dní. Pokud bereme v úvahu všechny dny ve vybraném období, tak je průměrná doba objednávek 15,22 dní. Počet 26 kusů, neboli limit (vzorec číslo 11), je vypočítán bod znovuobjednávky, tudíž číslo, při kterém když dojde k vyrovnání nebo poklesu pod tuto hodnotu, tak by se mělo zboží objednat.

Graf 2: Vybrané období položky



Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu můžeme vidět všechny pohyby této položky. Vidíme zde cyklické opakování příjmů a výdejů. Pro lepší přehlednost je tento cyklus vidět lépe v první polovině grafu. Firma má stanoven limit (bod znovuobjednávky) na čísle 60 kusů.

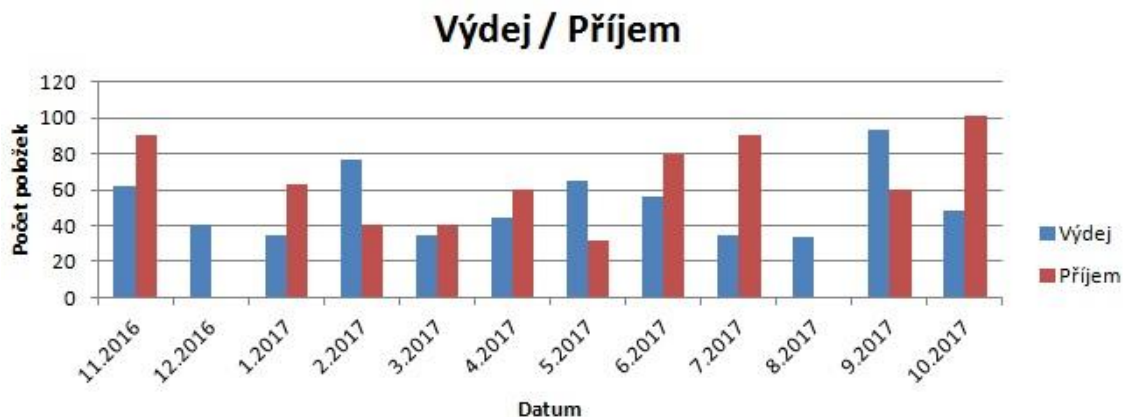
Graf 3: Stav položek na skladě



Zdroj: Vlastní zpracování

V již zmiňovaném období, je v grafu zobrazen průměrný stav položky za jednotlivé měsíce. Průměrné množství této položky je kolem 80 kusů. Graf přehledně znázorňuje rozložení počtu kusů položky dle jednotlivých měsíců.

Graf 4: Výdej / Příjem



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 4 znázorňuje počet vydaných a počet přijatých kusů blatníků dle jednotlivých měsíců položky číslo 0211280.000. V grafu je přehledně zobrazeno, ve který měsíc došlo k vyššímu výdeji než příjmu nebo naopak.

2.6.3 Výsledky analýzy položky 0211280.000

Analýzou položky číslo 0211280.000 (plastový blatník) jsme zjistili, kolik pohybů, příjmů a výdejů v období od 1.11.2016 do 31.10.2017 tato položka zaznamenala, jak moc se tato položka prodává a objednává. Dále z analýzy vyplývá jaké jsou velikosti dodávky a poptávky za jednotlivé týdny, měsíce a rok. Jedná se o položku středně vytiženou z pohledu pohybů na skladě. V průměru se nachází na skladě 79,78 kusů v daném období. Položka nevykazuje žádné extrémní výkyvy z pohledu pohybů na skladě (Graf 2). Drží se v tolerančních mezích. To znamená, že blatníků není na skladě příliš mnoho (přebytečné množství) a také že není příliš málo (nedostatečné množství). Z pohledu stavu kusů dle jednotlivých měsíců je taktéž patrné, že se nejedná o žádné extrémní rozdílné hodnoty mezi následujícími měsíci (přebytek nebo nedostatek kusů).

2.7 Riziková politika

Rizika jsou nedílnou součástí každého projektu. Proto jsem je identifikoval a ohodnotil i u tohoto projektu. Na základě těchto rizik a opatření k nim je v poslední podkapitole doporučení, zda-li projekt vytvářet nebo nikoliv.

V této kapitole si představíme jako metodu použijeme pro analýzu rizik projektu diplomové práce. V další části identifikujeme rizika, ohodnotíme rizika, vytvoříme

mapu rizik a eliminujeme závažná rizika. Poté opět dostaneme mapu rizik se sníženými hodnotami těchto rizik.

2.7.1 Skórovací metoda

Skórovací metoda nám konkrétně určuje kvantitativní ohodnocení rizik, které jsem identifikoval pro tento projekt. Hrozby navazují na scénář, aby bylo přehlednější co která hrozba může způsobit.

2.7.2 Identifikace rizik

Identifikovaná rizika v projektu jsou následující:

Tabulka 4: Identifikace rizik

Poř. číslo	Hrozba	Scénář		
1	Chyba programu	Nefunkčnost	Nesplnění požadavků	
2	Nesplnění požadavků	Sankce pro vývojáře		
3	Nedostatečné pochopení (funkčnost, princip)	Nepřipravenost uchazeče pro pracovní pozici	Nesplnění požadavků	
4	Neúplná data (chybějící záznamy)	Omezené funkčnosti s daty v programu	Nemožnost výpočtů pro analýzy	
5	Nedostatečná data (málo dat v programu)	Nepřipravenost na realitu (stovky až tisíce položek)		
6	Citlivá data (bezpečnost) (GDPR)	Nesouhlas firem s jejími osobními údaji (neposkytnutí souhlasu pro zpracování dat)	Konkurence zjistí důležité informace (utajované)	
7	Nesouhlas firem s jejími osobními údaji	Omezené funkčnosti s daty v programu		
8	Nedodržení časového plánu	Nemožnost využívat program od požadovaného data	Nesplnění požadavků	Sankce pro vývojáře
9	Nepoužitelnost programu kvůli změně objednávacího i vydávacího cyklu ve firmě (jiný systém(software) zakoupí)	Program ztratí na využitelnosti	Pro zachování funkčnosti programu nutná aktualizace	
10	Program ztratí využitelnost	Aktualizace softwaru		
11	Omezená nebo žádná aktualizace softwaru	Neschopnost reagovat na změny reálného systému (změna (např. zakoupení jiného) reálného objednávacího softwaru)		
12	Nepřipravenost uchazeče pro pracovní pozici	Nesplnění požadavků		

Zdroj: Vlastní zpracování

2.7.3 Kvantifikace rizik

Kvantifikace rizik nám označuje jakému riziku je potřeba věnovat velkou pozornost nebo naopak menší pozornost. Následující tabulka přehledně zobrazuje hodnoty rizik.

Tabulka 5: Kvantifikace rizik

Poř. číslo	Pravděpodobnost [1-10]	Dopad [1-10]	Hodnota rizika	Hladina rizika
1	4	8	32	Běžné
2	1	5	5	Bezvýznamné
3	3	6	18	Běžné
4	2	5	10	Běžné
5	5	1	5	Bezvýznamné
6	7	5	35	Kritické
7	8	3	24	Významné
8	2	8	16	Běžné
9	2	7	14	Běžné
10	7	7	49	Kritické
11	5	9	45	Kritické
12	4	9	36	Běžné

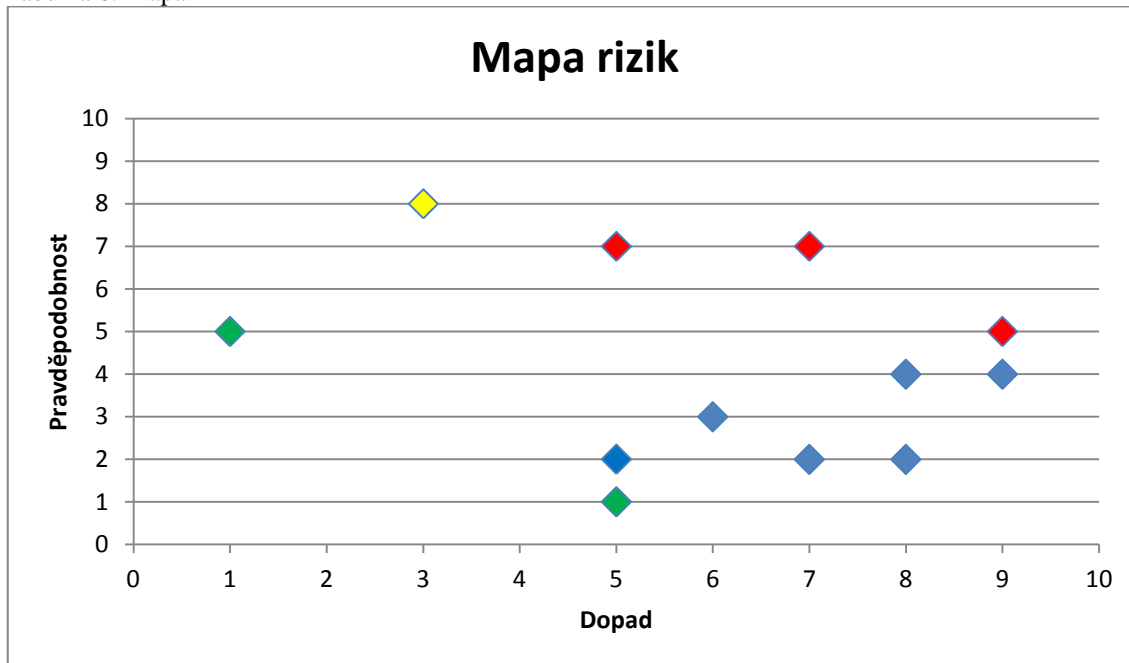
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka výše kvantifikuje rizika. Pořadové číslo je číslo rizika z tabulky 2. Pravděpodobnost jednotlivého rizika je ohodnocena na stupnici 1 až 10, stejně jako dopad tohoto rizika. Číslo 1 na stupnici pravděpodobnosti i dopadu značí nejmenší pravděpodobnost i dopad, naopak číslo 10 značí největší pravděpodobnost i dopad. Předposlední sloupec tabulky (Hodnota rizika) zobrazuje vypočtené riziko. Vypočítá se jako součin pravděpodobnosti a dopadu. Čím větší je hodnota tohoto ukazatele, tím se riziko stává důležitějším a je potřeba se mu začít věnovat (eliminovat). Poslední sloupec tabulky graficky zobrazuje jak je významné riziko (Hladina rizika).

2.7.4 Mapa rizik

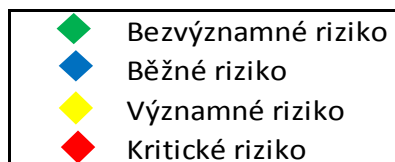
Mapa rizik, která vychází z tabulky výše, obsahuje barevně odlišená rizika pro lepší přehlednost.

Tabulka 6: Mapa rizik



Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 7: Mapa rizik - legenda



Zdroj: Vlastní zpracování

Komentář k mapě rizik

Mapa rizik je rozdělena na čtyři segmenty:

Bezvýznamné riziko

První segmentem je bezvýznamné riziko. Tam spadají rizika která jsou na úrovni pravděpodobnosti v rozmezí hodnot 0 až 5 a také na úrovni dopadu v rozmezí 0 až 5. Do této kategorie patří rizika číslo 2 (Nesplnění požadavků) a 5 (nedostatečná data). Riziko číslo 2 je na hraně mezi bezvýznamnými a běžnými riziky. To stejné je i s rizikem číslo 5, které leží na hranici bezvýznamného a významného rizika. Obě tyto rizika jsem zařadil do bezvýznamných rizik. V prvním případě proto, protože pracuji

tak, abych splnil všechny požadavky, ve druhém případě proto, že data se mohou kdykoliv přidat do programu. Proto tyto rizika nepovažuji za běžná ani významná.

Běžné riziko

Druhým segmentem je tzv. běžné riziko, které je označeno modrou barvou. Rozmezí tohoto segmentu je od pravděpodobnosti v rozmezí od 0 do 5 a v rozmezí dopadu od 5 do 10. Tato kategorie obsahuje nejvíce rizik. Riziko číslo 4 (neúplná data, chybějící záznamy) je na hranici mezi bezvýznamným a běžným rizikem. Zařadil jsem ho do běžného rizika, protože jeho scénář by mohl omezovat funkčnost programu. Je potřeba mu věnovat pozornost.

Dalšími riziky v této oblasti jsou rizika číslo 3 (nedostatečné pochopení - funkčnost, princip), 9 (nepoužitelnost programu - firma zakoupí jiný software), 8 (nedodržení časového plánu), 1 (chyba programu) a 12 (nepřípravenost uchazeče pro pracovní pozici). Všechny tyto rizika jsou uvnitř intervalů patřící do tohoto segmentu. Je potřeba zvolit vhodnou eliminaci.

Významné riziko

Tento segment se rozepíná na hodnotách pravděpodobnosti od hodnoty 5 do 10 a také na úrovni dopadu od hodnoty 0 do 5. Rizika v tomto segmentu jsou označena žlutou barvou. Patří sem pouze jedno riziko a to riziko číslo 7 (nesouhlas firem s jejich osobními údaji). Riziko je bráno jako významné z tohoto důvodu: pokud budeme využívat informace o zákaznících nebo dodavatelích a oni nám neposkytnou souhlas, tak nemůžeme tyto informace využít. Pokud je budeme používat bez jejich souhlasu, tak budeme jednat protizákonně. Proto je toto riziko zahrnuto v hladině významného rizika. U tohoto rizika musíme najít taková opatření, které nám sníží alespoň pravděpodobnost výskytu, protože dopad na úrovni 3 je akceptovatelný.

Kritické riziko

Segment kritického rizika je označen červenou barvou. Rozpíná se na hodnotách pravděpodobnosti od 5 do 10 a na úrovni dopadu od 5 do 10. Rizika v tomto segmentu nesmí zůstat bez opatření, je potřeba jim věnovat maximální pozornost. Do kritických rizik jsou zahrnuty tři rizika. Riziko číslo 11 (omezená nebo žádná aktualizace softwaru) je riziko na mezi běžného rizika s kritickým rizikem. Zařadil jsem ho do

kritického rizika, protože žádná nebo omezená aktualizace by omezila funkčnost programu, pokud by firma nějakým způsobem změnila software. Dalším rizikem je riziko číslo 6 (citlivá data - bezpečnost). Také leží na mezi (významná a kritická rizika). Opět jsem ho zařadil do kritických rizik, jelikož bezpečnost je v celkové míře v poslední době dosti upřednostňována. I v tomto případě je na bezpečnost kladen větší důraz, proto je zařazeno v kritických rizicích. Posledním rizikem je riziko číslo 10 (program ztratí využitelnost). Riziko je uprostřed segmentu. Pokud by program ztratil využitelnost, stal by se v podstatě k ničemu. Proto je bráno toto riziko jako velmi kritické.

2.7.5 Snižování rizik

Metody pro snižování rizik použijeme následující (viz tabulka níže):

Tabulka 8: Metody snižování rizik

	Malý dopad	Velký dopad
Velká pravděpodobnost	Pojištění, redukce	Vyhnutí se riziku, redukce
Malá pravděpodobnost	Retence	Diverzifikace, redukce

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro malou pravděpodobnost a malý dopad použijeme metodu retence (podstupujeme riziko). Při malé pravděpodobnosti a velkém dopadu použijeme metodu diverzifikace (rozloží riziko na co největší základnu) a redukce, která redukuje dopad rizika.

Pro velkou pravděpodobnost a malý dopad využijeme pojišťovací metody a redukci. Při velké pravděpodobnosti a velkém dopadu se snažíme rizikům vyhnout a také je co nejvíce redukovat.

Tabulka 9: Snižování rizik

Poř. číslo	Hrozba	Snížení rizika
1	Chyba programu	Důkladnější a kvalitnější programování, konzultace s programátory, poučení se z předchozích chyb
2	Nesplnění požadavků	Riziko akceptováno, (všechny požadavky se snažím naplnit)
3	Nedostatečné pochopení (funkčnost, princip)	Přidat vysvětlivky k jednotlivým tlačítkům, komentáře k jednotlivým sloupcům (co který sloupec znamená), slovní popis k celé kartě (například s čím je provázána)
4	Neúplná data (chybějící záznamy)	Kontrola všech vstupních údajů (aby byly kompletní), při zadávání nových položek nemožnost uložit údaje položky bez vyplnění všech kolonek, a to i při změně údajů položky
5	Nedostatečná data (málo dat v programu)	Riziko akceptováno, (kdykoli se mohou doplnit data)
6	Citlivá data (bezpečnost) (GDPR)	Vkládat do programu taková data, aby nebylo možné je zneužít (výukový program může obsahovat lehce zkreslené informace například o cenách, aniž by to omezovalo funkčnost programu)
7	Nesouhlas firem s jejich osobními údaji	Pokud se firma rozhodne neposkytnou své údaje, tak nám nezbyvá nic jiného, než to respektovat. Pokud by jsme to nedodrželi, tak budeme mít problémy se zákonem. Navrhovaným snížením je najít takové firmy, které jsou ochotny poskytnout svoje údaje. Nebo si tyto informace vymyslet. Jde jen o výukový program, tudíž nemusí být informace pravdivé.
8	Nedodržení časového plánu	Začít s vytvářením programu s dostatečným předstihem, možnost snížit časové rezervy.
9	Nepoužitelnost programu kvůli změně objednávacího i vydávacího cyklu ve firmě (jiný systém(software) zakoupí)	Pokud firma uvažuje o změně softwarového programu, tak je zapotřebí aktualizovat výukový program (provést aktualizaci), aby výukový program odpovídal přesné funkčnosti nového softwaru. Komunikovat s vedením firmy, abychom věděli kdy hodlá zakoupit nový software (abychom začali s aktualizací)
10	Program ztratí využitelnost	Stále provádět aktualizace programu (podle aktuálních trendů), aby nedošlo k zbytečnému nevyužívání programu z důvodu zastaralých principů pro fungování řízení zásob.
11	Omezená nebo žádná aktualizace softwaru	Získat podporu (možná i vývojový tým) pro programování další verze programu + opravit chyby a přidat další vylepšení.
12	Nepřípravenost uchazeče pro pracovní pozici	Konzultace s osobním pohovorem k programu (jak co funguje, vysvětlení), přidat vysvětlivky k jednotlivým tlačítkům, komentáře k jednotlivým sloupcům (co který sloupec znamená), slovní popis k celé kartě (s čím je provázána atd.).

Zdroj: Vlastní zpracování

Podbarvení pořadového čísla u rizika označuje závažnost rizika. Barevné označení je označení před eliminací (bráno z mapy rizik).

Tabulka 10: Kvantifikace rizik po eliminaci

Poř. číslo	Pravděpodobnost [1-10]	Dopad [1-10]	Hodnota rizika	Náklady na opatření	Nová hladina rizika
1	2	7	14	4 000	Běžné
2	1	5	5	0	Bezvýznamné
3	2	3	6	1 000	Bezvýznamné
4	1	3	3	2 000	Bezvýznamné
5	5	1	5	0	Bezvýznamné
6	4	5	20	4 000	Běžné
7	3	3	9	2 000	Bezvýznamné
8	2	4	8	0	Bezvýznamné
9	2	5	10	12 000	Běžné
10	4	6	24	6 000	Běžné
11	4	7	28	6 000	Běžné
12	3	5	15	2 000	Běžné

Zdroj: Vlastní zpracování

Komentář ke snižování rizik

Riziko 1

Sníží se pravděpodobnost (z 4 na 2) kvůli kvalitnímu naprogramování kódu a také se sníží z hodnoty 8 na hodnotu 7 dopad rizika, díky splnění požadavků, které má projekt definován. Programováním týmu více lidí se rozloží práce na více členů týmu a dojde ke zkvalitnění kódu (každý se zaměří na konkrétní věc).

Náklady: Výplata programátora za určitý čas (nastudování programu), strávený čas konzultantů. Odhad finančních nákladů: 3 000 + 1 000 = 4 000 Kč. Jedná se o chybu v programu, tudíž by tato oprava nemusela trvat dlouhou dobu.

Riziko 2

Riziko nezměněno (akceptováno).

Riziko 3

Sníží se pravděpodobnost (z 3 na 2) i dopad (z 6 na 3), díky vysvětlivkám, informacím co a jak funguje, bude lepší pochopení programu, tudíž dojde ke snížení dopadu s nepochopením funkčnosti programu.

Náklady: Výplata programátora za určitý čas (přidání vysvětlivek). Odhad finančních nákladů: 1 000 Kč (Pro firmu = 125Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 8 hodin práce).

Riziko 4

Snížená hodnota dopadu (z 5 na 1) a zároveň i pravděpodobnosti (z 2 na 1), protože nebude možné zadávat prázdná políčka a také se budou kontrolovat prázdné kolonky při nahrávání dat na začátku programu.

Náklady: Výplata zaměstnance po určitý čas (kontrola vstupních údajů). Odhad finančních nákladů: 2 000 Kč (Pro firmu = 166Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 12 hodin práce).

Riziko 5

Riziko nezměněno (akceptováno).

Riziko 6

Snížená pravděpodobnost (z 7 na 4) díky tomu, že při vkládání dat do programu by se mělo dbát na to, aby data nemohla posloužit konkurenci, nebo zneužití. Bylo by vhodné vkládat jen taková data (reálná), která nejsou důležitá (číslo položky). Jako důležitá data jsou například údaje o cenách nebo počtu prodaných nebo vydaných kusů (fiktivní).

Náklady: Výplata zaměstnance po určitý čas (kontrola vstupních údajů v závislosti na bezpečnosti údajů). Odhad finančních nákladů: 4 000 Kč (Pro firmu = 250Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 16 hodin práce).

Riziko 7

Pravděpodobnost snížena velmi razantně (z 8 na 3). Respektováním nesouhlasů i souhlasů s poskytnutím údajů, zamezíme vysoké pravděpodobnosti výskytů nežádoucích osobních údajů. Můžeme se nechat pojistit (právní forma).

Náklady: Výplata zaměstnance po určitý čas (hledání konkrétních firem, které jsou ochotny poskytnout data nebo vytváření fiktivních dat). Odhad finančních nákladů: 2 000 Kč (Pro firmu = 200Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 10 hodin práce).

Riziko 8

Snížen dopad (z 8 na 4), kvůli dostatečnému časovému předstihu.

Riziko 9

Dopad snížen z 7 na 5, díky větší informovanosti (zvětšit tým pro vybrání nového softwaru) - z toho vyplývá dřívější započítání práce na aktualizaci.

Náklady: Výplata programátora za určitý čas, strávený čas konzultantů. Odhad finančních nákladů: 10 000 (Pro firmu = 250Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 40 hodin práce pro programátora) + 2 000 (Pro firmu = 200Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 10 hodin práce pro konzultanta) = 12 000 Kč. Aktualizace tlačítek, sloupců, funkčnosti programu, závažnější problém.

Riziko 10

Pravděpodobnost se sníží (z 7 na 4) a také dopad se sníží (z 7 na 6). Díky neustálému hledání nových trendů a pravidelné aktualizaci softwaru se eliminuje toto riziko.

Náklady: Výplata programátora za určitý čas. Odhad finančních nákladů: 6 000 Kč (Pro firmu = 300Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 20 hodin práce). Pravidelná aktualizace softwaru.

Riziko 11

Pravděpodobnost se sníží o jednotku, tedy z hodnoty 5 na hodnotu 4, také se sníží dopad (z 9 na 7), díky neustálému hledání nových trendů a pravidelné aktualizace softwaru.

Náklady: Výplata programátora za určitý čas. Odhad finančních nákladů: 6 000 Kč (Pro firmu = 300Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 20 hodin práce). Pravidelná aktualizace softwaru. Dost souvisí s náklady s rizikem 10.

Riziko 12

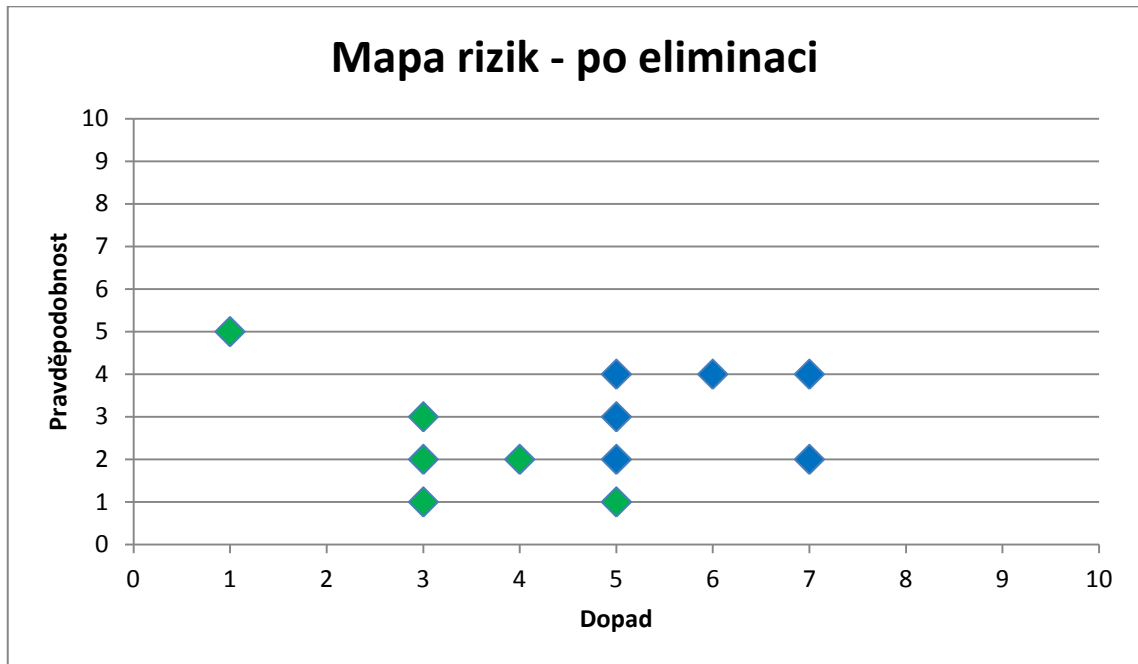
Snížená pravděpodobnost (z 4 na 3) a také dopad (z 9 na 5), díky osobním konzultacím (rozložení odpovědnosti na více lidí), popisům v programu (vysvětlivky) a jiné podpůrné materiály.

Náklady: Výplata programátora za určitý čas (přidání vysvětlivek), strávený čas konzultantů. Odhad finančních nákladů: 1 000 (Pro firmu = 125Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 8 hodin práce pro programátora) + 1 000 (Pro firmu = 200Kč na hodinu - hrubá mzda - celkem 5 hodin práce) = 2 000 Kč.

2.7.6 Mapa rizik - po eliminaci

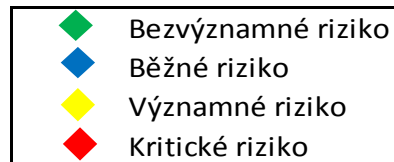
Nová mapa rizik po eliminaci rizik vypadá následujícím způsobem:

Tabulka 11: Mapa rizik - po eliminaci



Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 12: Mapa rizik - legenda 2



Zdroj: Vlastní zpracování

Komentář k mapě rizik - po eliminaci

Mapa rizik je rozdělena na čtyři segmenty:

Bezvýznamné riziko

Do této kategorie spadá 6 rizik. Oproti rizikům před eliminací do této kategorie přibyly další 4 rizika. Rizika číslo 2 (nesplnění požadavků) a 5 (nedostatečná data) již v této kategorii byla. Rizika byla akceptována proto zůstala na stejné úrovni. Ovšem přibyly zde rizika číslo 3 (nedostatečné pochopení - funkčnost, princip), 4 (neúplná data - chybějící záznamy), 7 (nesouhlas firem s jejími osobními údaji) a 8 (nedodržení časového plánu). Tato rizika (kromě čísla 8) patří mezi běžná, po jejich eliminaci se

snížila na bezvýznamná rizika. Riziko číslo 8 patřilo mezi významná rizika. Po eliminaci tohoto rizika došlo k zařazení mezi bezvýznamná rizika.

Běžné riziko

Zbýlých 6 rizik patří mezi běžná rizika. Do této kategorie patřili již před eliminací rizika číslo 1 (chyba programu), 9 (nepoužitelnost programu, kvůli změně softwaru) a 12 (nepřipravenost uchazeče pro pracovní pozici). Nově zde přibyla rizika číslo 6 (citlivá data - bezpečnost), 10 (program ztratí využitelnost) a 11 (omezená nebo žádná aktualizace softwaru), která patřila před eliminací do kategorie kritických rizik. Po eliminaci tato tři rizika se snížila na hodnoty, podle kterých jsou zahrnuty v kategorii běžných rizik. Tři rizika leží na hranici mezi bezvýznamným a běžným rizikem. Jsou to rizika číslo 6, 9 a 12. Tato rizika jsem zahrnul do běžných rizik, z důvodu aby rizikům byla dále věnována pozornost. Pokud by se tato rizika zahrnula do bezvýznamných rizik, mohlo by dojít k jejich úplné akceptaci. Například riziko číslo 6. Jedná o bezpečnost a měla by se mu věnovat pozornost. Rizika číslo 1, 10 a 11 jsou uprostřed intervalu běžných rizik.

Významné riziko

Tento segment neobsahuje žádná rizika.

Kritické riziko

Tento segment neobsahuje žádná rizika.

2.7.7 Závěrečné shrnutí analýzy rizik

Projekt obsahuje mnoho rizik. Některá z nich jsou závažnějšího charakteru, nicméně pokud se u nich dodrží navrhované opatření, tak by se jejich pravděpodobnost a dopad měli snížit. U méně závažných rizik je také navrhované opatření, které ještě více sníží jejich pravděpodobnost a dopad.

Proto při plném respektování výše uvedených rizik, jejich závažností a následných opatření, lze konstatovat, že projekt vývojového programu je realizovatelný.

2.8 GDPR a výukový program

GDPR (General Data Protection Regulation) je legislativní nařízení o ochraně osobních údajů. V analýze rizik jsou dvě hrozby orientované na toto téma. Konkrétně riziko číslo 6 a 7. Jedná se o to, že firmy musí dát souhlas s poskytnutím svých osobních údajů, pokud tyto údaje chceme využít například ve výukovém programu. Pokud nám souhlas neudělí, nemůžeme tyto údaje využít. Toto nařízení se netýká pouze programu, ale je obecně vzato na celou firmu. Nejvíce se týká údajů u dodavatelů a odběratelů. Pokud si firma obhájí proč konkrétní data využívá (například k případné reklamaci, ...), může tato data uchovávat a zpracovávat.

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

V diplomové práci jsem jako hlavní cíl vytvořil výukový program pro řízení zásob ve skladovacích prostorech. Pro realizaci jsem použil program Microsoft Excel 2007, který se výborně hodí ke zpracovávání tabulkových dat. Součástí programu Microsoft Excel 2007 je program Visual Basic for Application, ve kterém jsem realizoval svoji práci.

Výukový program pro řízení zásob ve skladovacích prostorech nabízí simulaci a historický přehled o stavu zásob jednotlivých položek. Vychází z historických dat společnosti za jeden rok. Kromě dat o cenách (firma si nepřeje zveřejňovat), jsou všechny informace podle reálné situace.

3.1 Smysl výukového programu

Hlavním cílem práce je vytvoření výukového programu pro řízení zásob položek ve skladu výrobního podniku. Uživatel, ucházející se o pracovní pozici v oblasti nákupu a prodeje, by díky výukovému programu měl mít přehled o funkčnosti příjmů a výdejů ve výrobním podniku, nastavování horní hranice položky (tzv. limit). Také má možnost zobrazení konkrétní položky s grafickým znázorněním (vývoj položky v čase). Celkově se uživatel seznámí s náplní práce v oblasti objednávek a dodávek zboží.

3.2 Požadavky na výukový program

Program na výuku řízení zásob by měl splňovat tyto požadavky:

- Funkčnost,
- přehlednost,
- správnost,
- historická analýza,
- moderní přístup (design, jednoduchost).

3.3 Přínosy z výukového programu pro firmu

- Pochopení funkčnosti skladu,
- rychlejší zapracování do pracovní pozice,
- povědomí o skladových položkách,
- odlišení se od konkurence,
- jednodušší orientace v historických datech (objednávky, dodávky),
- zpětná analýza historického vývoje (grafy).

3.4 Určení projektu (pro koho je výukový program určen)

Program je určen primárně pro nové zaměstnance společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o. v oblasti řízení zásob, pochopení těchto funkcností, vazeb mezi nimi a orientaci mezi jednotlivými segmenty (nákup, příjem, výdej, objednávky, dodávky). Dále je určen i pro další zaměstnance této společnosti, kteří pracují v blízké oblasti s nákupem či výdejem, a také pochopení těchto principů pro jejich další profesní rozvoj.

3.5 Představení programu

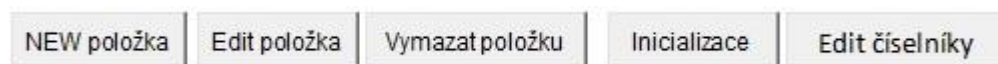
V této podkapitole si představíme program, jeho vizuální a funkční stránku. Jsou zde přiloženy screenshoty pro lepší pochopení funkčnosti programu.

Uživatelská část

Uživatelskou část lze rozdělit do dvou rovin. První část vysvětluje funkčnost jednotlivých tlačítek, druhá popisuje význam zobrazení jednotlivých karet. První část jsem zařadil do uživatelské roviny, přestože by například vymazání nebo editace položky měla probíhat po dohodě s vedoucím skladu nebo jinou oprávněnou osobou.

Navigační tlačítka na kartě Root

Tlačítka slouží k editaci, vymazání a vytvoření nové položky ve skladu. Tlačítko inicializace spustí proces nahrání dat, která jsou určena pro další práci s programem.



Obr. 24: Navigační tlačítka

Zdroj: Vlastní zpracování

NEW položka

Formulář umožňuje přidat novou položku do skladu. Musí být vyplněny všechny položky formuláře.

Obr. 25: NEW položka

Zdroj: Vlastní zpracování

Edit položka

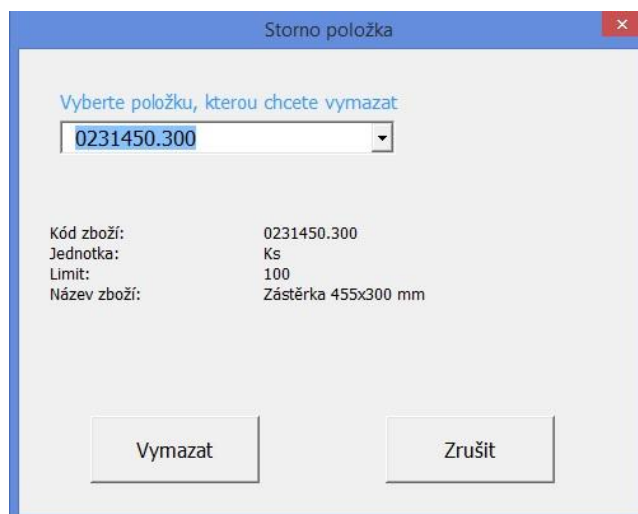
Změnění jednotlivých údajů v konkrétní položce. Tam kde je kurzorem označená buňka, tak ta položka se edituje.

Obr. 26: Edit položka

Zdroj: Vlastní zpracování

Vymazat položku

Vybereme položku kterou chceme vymazat.



Storno položka

Vyberte položku, kterou chcete vymazat

0231450.300

Kód zboží: 0231450.300
Jednotka: Ks
Limit: 100
Název zboží: Zástěrka 455x300 mm

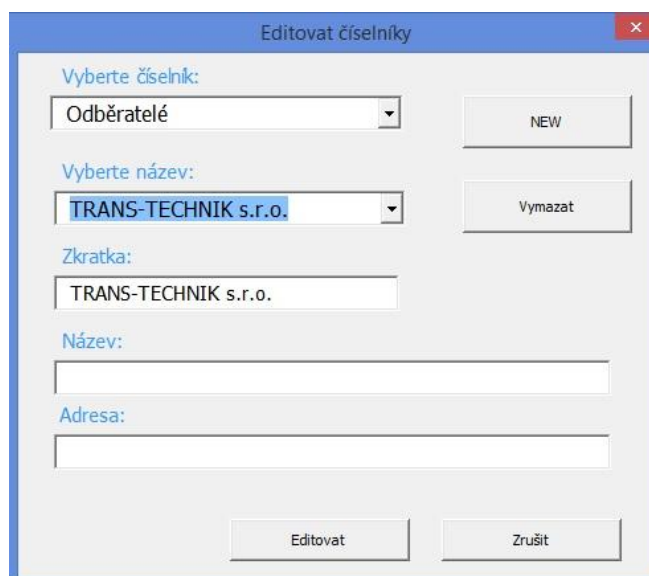
Vymazat Zrušit

Obr. 27: Vymazat položku

Zdroj: Vlastní zpracování

Edit číselníky

Formulář pro editaci všech číselníků zahrnuje jednak editaci názvu i dalších položek, také zahrnuje přidání nové položky do již existujících číselníků a v neposlední řadě vymazání konkrétní položky v již existujícím číselníku.



Editovat číselníky

Vyberte číselník:

Odběratelé

NEW

Vyberte název:

TRANS-TECHNIK s.r.o.

Vymazat

Zkratka:

TRANS-TECHNIK s.r.o.

Název:

Adresa:

Editovat Zrušit

Obr. 28: Edit číselníky

Zdroj: Vlastní zpracování

Inicializace

V první fázi (první spuštění programu) je zapotřebí spustit inicializaci. Je to důležitá část programu, která inicializuje téměř všechny karty v dokumentu. Vychází z karty

Root, která obsahuje téměř veškerá data, která musí být nahrána do dokumentu dříve než se spustí inicializace. Spuštěním procesu inicializace dojde k nahrání položek do karty Sklad, vyplní sloupce:

- Kód zboží,
- číslo dodavatele,
- název zboží,
- limit,
- jednotka,
- na skladě - vypočte počet jednotek zboží z historických pohybů z minulosti,
- výsledek - vypočte jednoduchým vzorcem (vzorec číslo 14),
- objednáno - buňka se nevyplňuje (empty),
- bude vydáno - buňka se nevyplňuje (empty).

$$\text{Výsledek} = [\text{Limit} - (\text{Na skladě} + \text{Objednáno} - \text{Bude vydáno})] * (-1)$$

Vzorec 14: Výsledek (buňka)

Druhou částí inicializace je proces doplnění informací do karty Pohyby skladu. Sloupce Kód zboží, Datum, Dodavatel/Odběratel a Výdej/Příjem jsou ručně doplněny před začátkem simulace. Z nich se vypočítává Stav zboží na skladě. Začátek výpočtu je zobrazen na kartě Stav k 1.X.XXXX, kde jsou uvedeny hodnoty stavu skladu ke dni začátku výpočtu historického vývoje společnosti. Inicializací se obarví buňky podle toho, zda-li se jedná o příjem nebo výdej ze skladu (pro přehlednost). Také se doplní tyto zbývající sloupce, které jsou rozlišeny podle kódu zboží:

- Jednotka,
- cena - počet jednotek * cena za jednotku,
- měna - Euro nebo CZK.

Třetí částí inicializace je nahrání hodnot do číselníků. Jedná se o číselník dodavatele (C_dodavatele) a číselník odběratele (C_odberatele). Oba číselníky jsou inicializovány z pohybů na skladě z historického vývoje. Algoritmus prochází všechny pohyby skladu a zapisuje dodavatele nebo odběratele do číselníků. Pokud se v číselníku nachází stejný název odběratele nebo dodavatele, tak se položka nezapisuje.

Sklad

Karta Sklad je nejdůležitější část z pohledu řízení zásob. Je zde přesně vidět kolik zásob je na skladě, kolik je jich právě objednáno a kolik jich bude vydáno. Důležitým faktorem je výsledek, který nám ukazuje zda-li je potřeba položku objednat nebo nikoli.

Sloupce Kód zboží, Číslo dodavatele, Název zboží, Limit a Jednotka, které obsahuje karta Sklad, jsou jen zobrazeny z karty Root. Sloupec Na skladě je vypočítán v prvotní inicializaci. Zbývající dva sloupce Objednáno a Bude vydáno jsou určeny pro vývoj simulace v budoucím období. Simulaci je rozebrána detailněji v podkapitole Simulace. Posledním sloupcem je Výsledek. Ten se vypočítá ze vzorce (vzorec 14). Buňka je barevně označena, podle toho, zda-li je počet položek konkrétního zboží vyšší (zelená) nebo nižší (červená) než limit nebo je mu roven (žlutá).

Kód zboží	Číslo dodavatele	Název zboží	Na skladě	Objednáno	Bude vydáno	Limit	Jednotka	Výsledek
0241202.000	RNAEC33000N	Schrána MAGIC 600x470x400	83	24	0	90	Ks	17
0241205.000	RNAEB13000N	Schrána MAGIC 500x370x400	43	72	29	60	Ks	26
0241208.000	RNAED34000N	Schrána MAGIC 800x490x500	40	10	17	30	Ks	3
0251030.000	RSTE31100000	Nádrž na vodu 32 lt bílá	15	96	82	40	Ks	-11
0251030.100	SSTECAM300N	Nádrž na vodu 30 lt černá	60	80	25	80	Ks	35
0311340.101	0311340.101	Sloupek s lemem PL 80x33, 400 mm pozink	1	60	0	50	Ks	11
0311340.102	0311340.102	Sloupek s lemem PP 80x33, 400 mm pozink	6	80	55	50	Ks	-19
0221022.000	IQAYSTA042R1	Konzola drž blat. posuv.-plast_42mm	370	1500	629	1000	Ks	241
0221030.600	FQAATCT600Z	Držák blatníku pr.42/600mm, pozink	94	60	135	50	Ks	-31
0221030.700	FQAATCT700Z	Držák blatníku pr.42/700 mm, pozink	68	80	92	46	Ks	10
0231400.300	602140	Zástěrka 400x300 mm	144	100	141	240	Ks	-137
0231450.300	0231450.300	Zástěrka 455x300 mm	133	50	116	100	Ks	-33
0231500.300	602160	Zástěrka 500x300 mm	73	80	86	100	Ks	-33
0231600.350	0231600.350	Zástěrka 600x350 mm	415	0	77	220	Ks	118

Obr. 29: Sklad

Zdroj: Vlastní zpracování

Pohyby skladu a stav skladu k prvnímu dni v měsíci

Karta Pohyby skladu obsahuje sloupce Kód zboží, Datum (kdy bylo zboží naskladněno nebo vydáno), Dodavatel / Odběratel, Výdej / Příjem (počet kusů), Jednotka, Cena (cena * počet jednotek zboží) a Měna. Tato karta zobrazuje pohyby příjmů a výdejů všech položek ze skladovacích prostor a slouží jen k dohledání a zobrazení jednotlivých pohybů. Barevně jsou odlišeny od sebe příjmy (zelená) a výdeje (oranžová).

Karta Stav k 1.X.XXXX je taktéž pouze informativní. Zobrazuje stav všech položek na skladě k prvnímu dni v měsíci. Pokaždé když nastane nový měsíc, respektive první den v měsíci, tak se automaticky zapíše stav všech položek ve skladu.

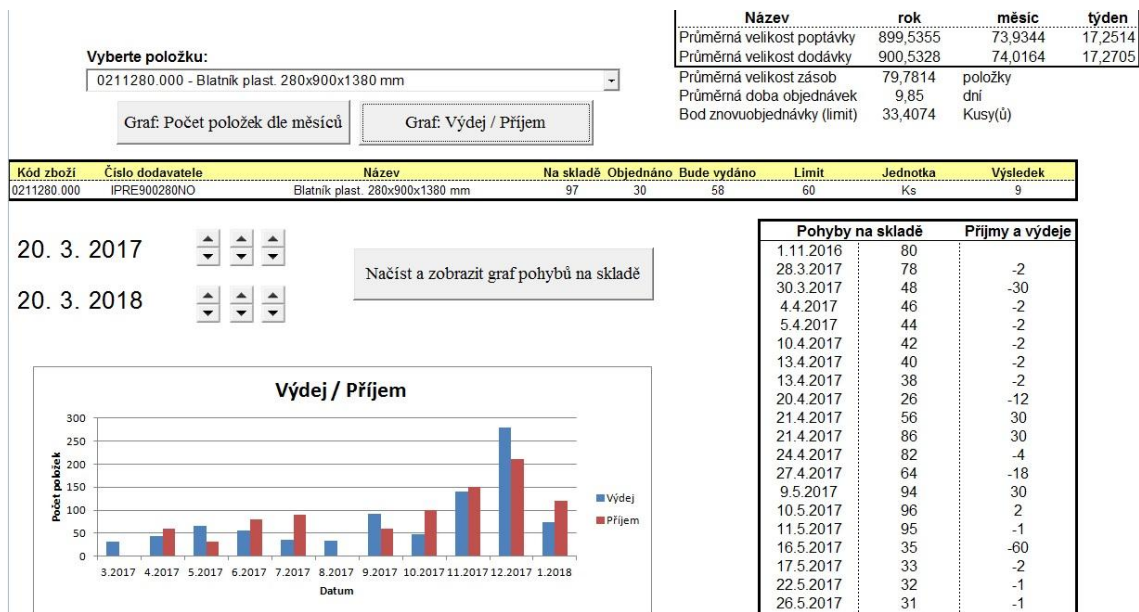
0311340.300	4.11.2017	Miroslav Driml	300	Ks	277 125,00	CZK
0611552.027	4.11.2017	TITGEMEYER Osnabrück GmbH	360	Ks	6 062,85	Euro
0251030.100	4.11.2017	CO.PAR s.r.l.	40	Ks	607,40	Euro
0241208.000	5.11.2017	ANAKOD s.r.o.	-20	Ks	1 825,28	Euro
0251030.100	5.11.2017	Sdružení automobilových dopravců	-8	Ks	182,22	Euro
0611853.027	5.11.2017	GRANDE s.r.o.	-5	Ks	152,38	Euro
0311340.300	5.11.2017	Oldrich Altman	-41	Ks	56 810,63	CZK
0231500.300	5.11.2017	TITGEMEYER Osnabrück GmbH	80	Ks	260,00	Euro
0611853.027	5.11.2017	TITGEMEYER Osnabrück GmbH	24	Ks	487,62	Euro
0251030.100	6.11.2017	AGROTEC a.s.	-35	Ks	797,21	Euro
0241202.000	6.11.2017	SVOBODA PARTS s.r.o.	-41	Ks	2 792,95	Euro
0221001.000	6.11.2017	Pavel Mika	-41	Ks	259,38	Euro

Obr. 30: Pohyby skladu

Zdroj: Vlastní zpracování

Karta zboží

Karta zboží je rozdělena do několika segmentů. Mezi jednotlivé segmenty patří výběr položky plus datum od a datum do, řádek položky zboží zobrazený ze skladu, graf vývoje objednávek i výdejů ze skladu, statistické údaje k vybrané položce a také tři grafy, které se přepínají pomocí tlačítek. Jedná se o grafy pohybů položky v čase, analýzu vydaných a přijatých jednotek položky za jednotlivé měsíce a graf počtu jednotek položky na skladě rozdělených podle jednotlivých měsíců. Hlavní náplní této karty je komplexnější a historický pohled na data jednotlivých položek. V levé-horní části karty si uživatel vybere položku a nastaví si datum od a datum do. Datum je výběr položky v čase, u které chce uživatel zobrazit vývoj pohybů na skladě a další výpočty s tím spojené. Po stisku tlačítka Načíst a zobrazit graf pohybů na skladě, se zobrazí pohyby na skladě, vypočítá se příjem a výdej položek, zobrazí se graf pohybů položky, vypočítá se průměrná velikost poptávky, průměrná velikost dodávky, průměrná velikost zásob, průměrná doba objednávek a bod znovuobjednávky. Tyto statistické údaje jsou průběžně měněny v závislosti na vybraném rozsahu datumu. Při změně datumu je nutné stisknout tlačítka Načíst a zobrazit graf pohybů na skladě pro opětovné načtení údajů. Při stisku tlačítka Graf: počet položek dle měsíců, dojde k překreslení grafu (Graf 6). Při stisknutí tlačítka Graf: Výdej / Příjem, dojde rovněž k překreslení grafu a zobrazí se počet vydaných a přijatých kusů položky ve sloupcovém grafu za jednotlivé měsíce (Graf 7).



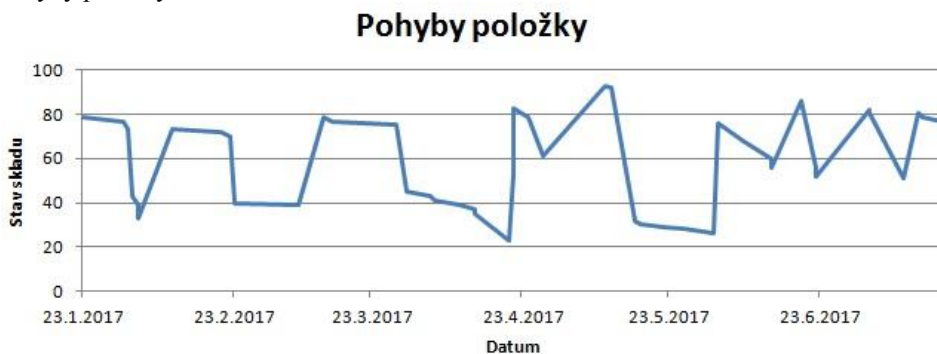
Obr. 31: Karta zboží

Zdroj: Vlastní zpracování

Jednotlivé grafy vypadají následujícím způsobem:

Pohyby na skladě:

Graf 5: Pohyby položky



Zdroj: Vlastní zpracování

Počet položek dle měsíců:

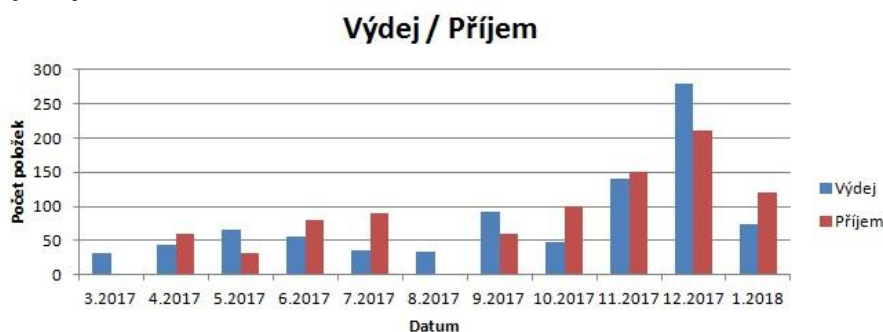
Graf 6: Stav položek



Zdroj: Vlastní zpracování

Výdej / příjem:

Graf 7: Výdej / Příjem



Zdroj: Vlastní zpracování

Objednávky

Karta objednávky zobrazuje stav objednávek od zákazníků za účelem navýšení počtu zboží (děje se automaticky při záporném výsledku buňky Výsledek na kartě Sklad). Automaticky se do karty Objednávky zapíše Kód zboží, Datum Objednávky, Datum Dodávky (fiktivně), Počet objednaných kusů, Název dodavatele a stav zakázky (při zápisu se nastaví ZN - zatím nevyřízeno). Buňka počtu dodaných kusů zůstává prázdná.

Při probíhání simulace dochází postupně k vytváření nových objednávek. Jejich zápisům do buněk a také dochází k vyřizování starších objednávek (podle shodných datumů objednávky a dodávky). Podrobně se simulaci věnuje podkapitola Simulace.

Kód zboží	Datum objednávky	Datum dodávky	Počet objednaných kusů	Počet dodaných kusů	Dodáno	Dodavatel
0221030.700	2.11.2017	14.11.2017	20		ZN	CO.PAR s.r.l.
0231450.300	2.11.2017	7.11.2017	50	-	D	Slovácká Gumárna s.r.o.
0231500.300	2.11.2017	5.11.2017	80	-	D	TITGEMEYER Osnabrück GmbH
0231600.350	2.11.2017	14.11.2017	150		ZN	Slovácká Gumárna s.r.o.
0241202.000	2.11.2017	6.11.2017	48	-	D	CO.PAR s.r.l.
0241205.000	2.11.2017	9.11.2017	36		ZN	CO.PAR s.r.l.
0241208.000	2.11.2017	4.11.2017	10	-	D	CO.PAR s.r.l.
0251030.000	2.11.2017	16.11.2017	16		ZN	CO.PAR s.r.l.
0251030.100	2.11.2017	16.11.2017	40		ZN	CO.PAR s.r.l.
0311340.200	2.11.2017	16.11.2017	20		ZN	Miroslav Driml
0311340.300	2.11.2017	4.11.2017	300	-	D	Miroslav Driml

Obr. 32: Objednávky

Zdroj: Vlastní zpracování

Dodávky

Karta dodávky je velmi podobná kartě Objednávky. Náhodným způsobem se vybere položka, rozsah vydaných kusů, odběratel a datum převzetí. Datum vystavení je datum právě probíhajícího dne v simulaci. Stav dodávky je taktéž jako u Objednávek primárně nastaveno na ZN - zatím nevyřízeno. Při probíhání simulace jsou dodávky většinou

vyřízené, avšak se může stát že si dodávku odběratel nepřevzme. Další možnosti o vyřizování dodávek jsou popsány v podkapitole Číselníky a Simulace.

Kód zboží	Bude vydáno	Datum vystavení	Datum převzetí	Vyřízeno	Odběratel
0241202.000	38	7.11.2017	10.11.2017	D	JAN POUKAR
0241208.000	10	7.11.2017	9.11.2017	D	CARGO AUTO, s.r.o.
0221002.000	19	7.11.2017	19.11.2017	ZN	Jiří Kameníček
0311340.101	19	7.11.2017	11.11.2017	D	BOHEMIA INTER TRADE,s.r.o.
0251030.000	16	7.11.2017	17.11.2017	ZN	SCHÄFER a SÝKORA s.r.o.
0251030.000	24	7.11.2017	9.11.2017	D	JAN POUKAR

Obr. 33: Dodávky

Zdroj: Vlastní zpracování

Administrátorská část

Tuto část dokumentu nemá právo upravovat běžný uživatel využívající výukový program. Má právo ji jen zobrazit. Upravit ji může tak, že na kartě Root, přes tlačítko Edit číselníky změni položky v číselnících. Jak jsem již zmiňoval výše, takovýto zásah by se měl řešit s vedoucím nebo jinou oprávněnou osobou. V případě reálné situace by to mohlo způsobit závažné problémy. Běžný uživatel by neměl mít právo takového zásahy vůbec řešit. V případě výukového programu tuto možnost opomíjíme. Mohla by se přidat v nějaké z aktualizací programu.

Root

Je to základní kořenová karta, nezbytná k chodu programu. Administrátor nebo i oprávněný uživatel může zasahovat a upravovat jednotlivé položky. Z této karty se „vytahují“ data, která se zobrazují na jiných kartách (například karta Sklad). Karta obsahuje navigační tlačítka pro úpravu položek. Také obsahuje následující sloupce:

- Kód zboží,
- číslo dodavatele,
- název zboží,
- jednotka,
- limit,
- objednávka po balení - po kolika jednotkách položek dodavatel dodává zboží,
- nákupní cena Euro,
- nákupní cena CZK,
- prodejní cena Euro,
- prodejní cena CZK,
- dodavatel.

Číselníky

Číselníků je v programu obsaženo celkově pět. Jde o číselníky dodavatelů, odběratelů, jednotky, objednávek a dodávek. Zde si vysvětlíme co jednotlivé číselníky obsahují a jakou mají funkci.

Číselníky dodavatelů a odběratelů - obsahují názvy podniků. Jsou vytvořeny v prvotní inicializaci z historických pohybů na skladě. Jsou důležité pro simulaci, protože se z nich náhodně vybírají společnosti dodavatele i odběratele.

Číselník jednotky - funkce tohoto číselníku je taková, že určuje která položka má jaký rozměr (Kusy, Litry, Sada). V našem případě, používáme jen jednotku kusy. Ale pro další vylepšení programu je přichystána i jiná jednotka. Nebo si uživatel může vytvořit vlastní.

Číselníky objednávek a dodávek - jsou v podstatě podobné až na jednu položku. Jsou důležitou součástí simulace. Označují nám stav položky, které se při objednávkách nebo výdejích provozují. Obsahují čtyři položky:

- (D) Dodáno - vyřízeno
- (N) Nedodáno - nikdy nebude vyřízeno
- (ZN) Zatím nedodáno - zatím nevyřízeno
- (O) Dodáno v omezeném množství - jen u číselníku objednávek

Simulace

Simulace probíhá na kartě Sklad, která obsahuje navigační tlačítka v horní části okna. Simulace má tři kroky. Prvním krokem je Výdej, druhým Objednávka a třetím Příjem. Stejně tak jsou nazvána i tlačítka na kartě.

Výdej

Prvním krokem je zápis do karty Stav k 1.X.XXXX o stavu počtu položek zboží ve skladu, pokud se jedná o první den v měsíci. Následně se náhodným způsobem vybere minimálně 3 a maximálně všechny položky ze skladu, u kterých se provede výdej. Počet vydaných jednotek je také náhodně generován od limit * 0,7 (70% z limitu), aby se nevydalo více než je limit. Následnou funkcí se vybere náhodně počet jednotek zboží z maxima 70% limitu a minima 10% limitu. Následně je proveden zápis do buňky Bude vydáno na kartě Sklad (změní se Výsledek) a také se zapíše řádek o výdeji do karty

Dodávky (se všemi atributy popsány výše). Na konci této fáze dojde k zneaktivnění tlačítka Výdej a aktivuje se tlačítko Objednávka.

Objednávka

Po stisknutí tlačítka Objednávka dojde k objednání položek zboží. Objedná se jen to zboží, které má v buňce Výsledek zápornou hodnotu. Velikost objednávky je tak velká, jako je zapsána na kartě Root ve sloupci Objednávka po balení. Pokud by jedna objednávka po balení nestačila na alespoň dorovnání buňky Výsledek na 0, tak se provede další objednávka tohoto stejného zboží. Pokud ani tato objednávka nestačí provede se jich tolik, aby byl Výsledek nezáporný.

V další fázi dojde k naplnění hodnot v kartě Objednávky. Všechny objednávky, které se za aktuální den objednaly se zapíše do buněk v pořadí: Kód zboží, Datum dnes, Datum fiktivní dodávky této objednávky, Velikost objednávky, sloupec Počet dodaných kusů se nevyplňuje, Dodáno - nastaveno na ZN - zatím nevyřízeno a Dodavatel.

Příjem

Tlačítko Příjem pracuje následujícím způsobem. Přijímá objednávky a vydává zboží zákazníkům. U objednávek srovnává oba datумы (Datum objednávky a Datum dodávky) a pokud se tyto datумы rovnají, tak provede příslušnou reakci. Automaticky se generuje číslo od 1 do 1000. Objednávky, pokud je číslo:

- ≥ 995 (0,5 % pravděpodobnosti) - dodání objednávky v omezeném počtu kusů - (O - omezeno) - zbylý počet kusů je objednán v nové objednávce
- ≥ 985 a zároveň ≤ 994 (1 % pravděpodobnost) - nedodají žádné kusy - (N - nedodáno) - objednávka je objednaná znovu
- ≤ 984 (98,5 % pravděpodobnosti) - dodání objednávky proběhne v pořádku (100% dodáno) - (D - dodáno)

Při přijmutí objednávky od dodavatele se jednotky zboží přičtou na sklad a zároveň odečtou ze sloupce Objednáno.

U vydávání zboží zákazníkům je tento cyklus velmi podobný. Také srovnává datum (Datum vystavení a datum převzetí) a pokud se datумы rovnají, tak vykoná následující příkazy. Opět vygeneruje číslo od 1 do 1000. Pokud je číslo větší nebo rovno 995, tak si zákazník zboží nepřevzme. Pravděpodobnost nepřevzetí je 0,5%. Na kartě Dodávky se

změní sloupec Vyřízeno (N - nevyřízeno) a na kartě Sklad se odečte ze sloupce Bude vydáno hodnota velikosti odběru zboží. Zákazník si musí objednat zboží znovu. (automaticky se neprodlužuje datum převzetí).

V opačném případě se jedná o pravděpodobnost 99,5% kdy si zákazník zboží převezme. Program testuje, zda-li je počet objednaného množství zboží od zákazníka aktuálně na skladě, aby si ho mohl fyzicky převzít. Pokud není, tak se objednávka odloží o týden. V jiném případě si zákazník své zboží převezme a dodávka bude vyřízena (D - dodáno).

Na konci funkčnosti tohoto tlačítka je přičten jeden den. Tlačítko se zneaktivní a aktivuje se první tlačítko Výdej a simulace může začít od znovu.

3.5.1 Ukázka kódu programu - výpočet průměrné velikosti zásob

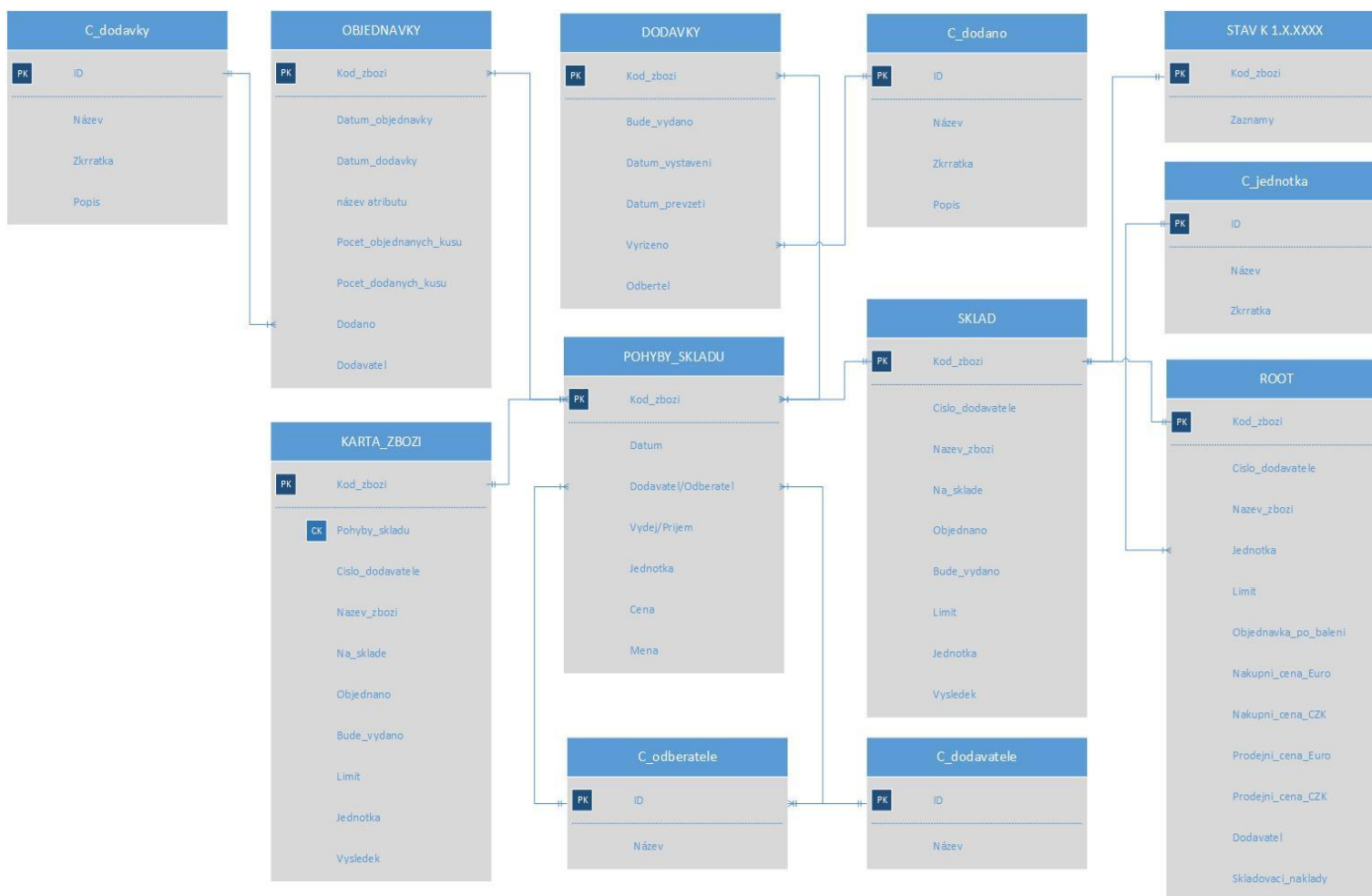
```
'Průměrná velikost zásob
Dim e As Integer, edatum As Date, pocetkusu As Double, stavkedni As
Integer, konec As Integer, dodavkazaden As Double, pocetdnidod As
Integer
stavkedni = 0
pocetkusu = 0
e = 0
konec = 0
edatum = Label1.Caption

If Sheets("Karta zboží").Cells(e + 13, 7).Value < Label1.Caption Then
    stavkedni = Sheets("Karta zboží").Cells(e + 13, 8).Value
End If
Do While edatum < Label2.Caption
    If konec = 0 Then
        If edatum = Sheets("Karta zboží").Cells(e + 13, 7).Value Then
            stavkedni = Sheets("Karta zboží").Cells(e + 13, 8).Value
            e = e + 1
            If (Sheets("Karta zboží").Cells(e+13,7).Value=Empty) Then
                konec = 1
            End If
        End If
    End If
    pocetkusu = pocetkusu + stavkedni
    edatum = DateAdd("d", 1, edatum)
Loop

dodavkazaden = pocetkusu / pocetdnidod
[H4] = dodavkazaden
```

3.5.2 Schema tabulek výukového programu

Schema zahrnuje tabulky a vazby mezi nimi, které obsahuje dokument Microsoft Excel, ve kterém jsem vytvořil výukový program. Kořenovou tabulkou je tabulka Root, která obsahuje vstupní data pro inicializaci.



3.6 Poznámky k programu

Data použitá v programu jsou použita z reálné situace. Je důležité, aby data nebyla zneužita. Proto například údaje o cenách položek zboží jsou pozměněny. Nejdříve jsem po konzultaci ve firmě stanovil prodejní cenu, kterou jsme společně odhadli od reálné prodejní ceny výrobků. Nákupní cenu jsem vypočítal tak, že jsem upravenou prodejní cenu vynásobil číslem 1,5.

$$\text{Nákupní cena} = \text{Prodejní cena} * 1,5$$

Vzorec 15: Nákupní cena

V programu by šlo realizovat plno dalších věcí pro ještě více komplexnější využití programu. Některé věci jsem záměrně vynechal, jelikož se už tolik nezaměřovali na řízení zásob. Proto zde přidám pár poznámek, pro případné další využití neboli aktualizaci.

Je možné upravit některé hodnoty. Například nákupní nebo prodejní ceny, kurz Eura nebo také velikosti pravděpodobností při simulaci přijmutí objednávek a vydávání zakázek. Při větším odběru položek (větší než je obvyklé množství), je možné nastavit slevu pro zákazníka. Další reálnou věcí jsou faktury, příjemky a výdejky. Případnou aktualizací je možné přidat tyto dokumenty pro reálnější simulaci a pro lepší pochopení funkčnosti programu.

Pro výpočet výše pojistné zásoby jsem použil vzorec číslo 11, pro průměrnou velikost dodávky vzorec číslo 7 a pro výpočet průměrné velikosti objednávky je podobný vzorec jako pro velikost dodávky. Pro určení průměru velikosti zásob byla použita metoda aritmetického průměru za konkrétní období a pro průměrnou dobu objednávek jsem použil vzorec číslo 9.

3.7 Doporučení společnosti

Ke zlepšení řešené problematiky ve společnosti TRANS-TECHNIK spol. s r.o. navrhuji následná doporučení:

Viditelnější a přehlednější označení čísla jednotlivé položky na ukládacím prostředku

Ne vždy je konkrétně vidět označení jednotlivé položky na ukládacím prostředku. Jedná se o číslo například 0211280.000. Mnohdy jsou čísla nalepena na paletách, někdy je více čísel na krabicích a orientace je nepřehledná. Jsou i ukládací prostředky, kde čísla

chybí. Navrhovaným opatřením by bylo lepší zpracování čísel, jednak na konkrétním ukládacím prostředku, například zvětšením písma, zafóliováním (aby nedošlo k roztrhnutí nebo přepsání), ohraničením čísel do rámečku pro jednoduchou identifikaci. Také pro snazší orientaci by bylo vhodné nalepit štítky s jednotlivými položkami na spodní část regálu, aby bylo přehledně vidět, které položky regál obsahuje, aniž by se musel pracovník dívat složitě do vyšších pater regálu a odhadoval, kde se daná položka nachází. Samozřejmostí je, že tyto štítky musí být použité jen při metodě pevného ukládání. Což ale ve skladu firmy je splněno.

Vytyčení přesných pozic pro prostory proměnného ukládání a konkrétních pozic pro uskladněné položky

Ve skladovacích prostorech není přesně určeno, kam se mají ukládat nedokončené výrobky. Nejsou přesně určeny prostory proměnného ukládání. Výrobky se ukládají tam kde je zrovna volná pozice ve skladu, nikoliv v regálu. Zřídka nastává situace, že materiálu a nedokončených výrobků je více a místa pro tyto výrobky není na zbytek. Proto jako doporučení pro firmu navrhuji, vytyčit přesné proměnné prostory pro nedokončené výrobky a nařezaný materiál.

Určit strategicky důležité zásoby, které je potřeba udržovat na vyšším limitu než je potřeba pro standartní využití, kvůli možnosti, že mohou nastat nepříznivé události

Management podniku by měl určit strategicky důležité položky, které je zapotřebí rozdělit do několika kategorií. Mezi hlavní patří takové zásoby, které jsou důležité pro výrobu v podniku. Například pro řezání vrat se používají pouze 4 hliníkové profily plus lemy (pátý profil). Těchto 5 profilů by mohlo patřit mezi důležité zásoby, aby se nepřerušil proces výroby vrat. Měla by se určit rezervní zásoba, pokud by nastala nepříznivá situace (alespoň na několik dní). Takto by management firmy prošel celé portfolio produktů a rozčlenil by položky na strategicky významné a nevýznamné. Jde o to, určit optimální velikost zásob, aby nebylo na skladě příliš mnoho takovýchto položek, které by zabírali příliš mnoho místa. Tento proces je poněkud zdlouhavější a není to práce na jeden den. Zabere klidně i několik měsíců. Management firmy by měl mít alespoň představu o tom co dělat v oblasti řízení zásob, když nastanou nějaké nepříznivé podmínky.

Lepší zpracování zakázek a rozložení práce pro pracovníky ve skladu.

Bylo by vhodné využít nějaký plánovací program, konkrétně Altus Vario, který by v podstatě ulehčil práci vedoucímu skladu, který má tyto činnosti na starosti. Jde také o to, že konkrétní software by zefektivnil práci. Seřadil by zakázky podle úrovně odbavení a náročnosti, aby se vždy s nějakou časovou rezervou stihlo zboží nachystat nebo vyrobit. Nevýhodou tohoto plánování je skutečnost, že se musí přijít na to, kolik časových jednotek zabere konkrétní pracovní úkol. Tento proces již v podniku běží a měří se čas na jednotlivých úkolech. Bohužel software neumožňuje práci na více úkolech najednou pro jednoho pracovníka. Tudiž nastává kolize. Vhodným doporučením je, najít takový software, například již zmiňovaný Altus Vario, který umožňuje zpracovávat konkrétní problémy v podniku. Najít čas za který se zpracuje daná objednávka je stěžejním bodem pro další plánování stejných zakázek. Tento proces měření času na vypracování zakázek není jednorázovou akcí. Je zapotřebí získat velkou množinu statistických údajů pro danou zakázku a z nich vycházet pro další úvahy.

Zkvalitnění výrobních procesů a zefektivnění výroby jejím plánováním

Tato změna navazuje na změnu řešenou v předchozím odstavci. Plánováním výroby dosáhneme rychlejšího odbavení zakázek a také jejich zkvalitnění. Plánování výrobních procesů je obdobný systém jako pro plánování rozložení práce ve skladu přes podobný nebo stejný software. Software by měl na začátku dne vytisknout informace pro každého pracovníka. Z pohledu vedoucího je tento systém lépe přehledný a také se dá předvídat, jaké zakázky budou za určitý časový okamžik vyhotoveny. Vhodným softwarem je například Altus Vario.

Upravit jakost řezání materiálu na pile

Systém je velmi podobný jako pro plánování přichystání objednávek pro zákazníky. Zaměstnanec by měl obdržet dokumentaci o přesném pořadí vyskladňování kazet ze zakladače. Mezitím co kazeta se přichystává, tak by měl nařezat materiál na požadovanou hodnotu (není možné stihnout nařezat všechny kusy, pokud je jich větší množství). Také by tento software měl brát v úvahu rozložení materiálů (velikost, váha) a jejich skladování například při přepravě, aby nedošlo k mechanickému poškození.

Zlepšit povědomí pracovníků

Vhodným doplňkem je možnost využití nějakého školení z oblasti vlastností strojů, jejich funkčností, ovládání a bezpečnosti. Určitým povědomím o využití stroje na maximální výkon lze dosáhnout kvalitnější výroby, v některých případech rychlejší výroby, a také ušetřeného času. A v neposlední řadě delší životnost stroje, který není levnou položkou na pořízení. Proto je vhodné se o něj starat, tak jak je to psáno v dokumentaci.

Dalším vhodným způsobem jak zvýšit povědomí pracovníků o dění ve firmě, je pravidelně vydávat nějaké informační zprávy. Například formou časopisů, letáčků nebo informačních tabulí. Informovat pracovníky jak o interních věcech, tak i o externích. Například termíny školení, jaké velké zakázky budou následovat, na co se zaměřit (zkvalitnění procesů). Pro externí informace například odbyt výrobků ze skladu k zákazníkům, různé formy grafů, tabulek. Aby informace byly přehledné a jasné. Náklady na tisk letáčků jsou téměř zanedbatelné (tisk cca 50 letáčků, z nichž každý má například 4 strany). Příprava takovýchto letáčků zabere určitý čas. Zaměstnanci se musí věnovat přípravě, která by mohla zabrat cca 4 - 6 hodin za měsíc.

Vylepšit systém plánování objednávek zákazníků

Každý pracovník co má na starosti objednávky zákazníků a jejich nachystání, by měl obdržet dokumentaci o přesné poloze zboží a od první položky v dokumentaci by měl začít skládat zboží na paletu nebo do krabice (záleží na velikosti a dalších vlastnostech). K tomu musí být zvolen vhodný softwarový program, který naplňuje přesnou strukturu zboží. Tímto způsobem by se dosáhlo zefektivnění práce a také by se zvýšila kvalita tohoto procesu.

Všichni zaměstnanci skladu by měli vlastnit certifikovaný průkaz na obsluhu vysokozdvíhových vozíků

Manipulace není nikdy dost! Manipulace s materiálem, zbožím a nedokončenými výrobky jsou každodenní záležitostí. Proto by každý zaměstnanec ve skladovacích prostorech měl vlastnit oprávnění na obsluhu vozíků. Jde o to, že necertifikovaný zaměstnanec by neměl obsluhovat žádný vozík. Pokud nastane situace že potřebuje manipulovat s nějakým zbožím, tak je nucen poprosit jiného certifikovaného pracovníka a tím ho zdržuje od práce. Zaměstnavatel by měl hradit nebo alespoň dávat příspěvek na

získávání certifikace pro své zaměstnance. Předchází tak situaci, že vozíky nebude obsluhovat nezkušený zaměstnanec, který může způsobit zbytečnou nehodu neoprávněným zacházením.

Zakoupení bezpečnostních prvků proti úniku dat a neoprávněnému vniknutí do sítě firmy
Firma by měla více investovat do bezpečnostních prvků a celkově do bezpečnosti před útoky z internetu. Takovýchto útoků stále více přibývá, proto je důležité chránit nejen svoje data, ale i své zařízení. Může se zdát, že firma je slabým terčem útočníka, nicméně to neznamená, že nemůže být napadena a například může být stroj odstaven z provozu. Díky takovému problému, potom stojí výroba a prodlužují se dodací lhůty, firma ztrácí zisk... Navrhovaným opatřením je více se zaměřovat na bezpečnost jednotlivých prvků ve skladu a také na bezpečnost celé podnikové sítě. Dostatečným řešením k ochraně procesů na zařízeních je zakoupení průmyslového firewallu, který se aplikuje před samotné zařízení. Například před CNC stroj, který je důležitou součástí výroby. Jeho odstávka by značně omezila některé výrobní procesy.

Začlenit prvky automatizace do výrobních procesů - konkrétně automat na vrtání tyčí

Obecně je v poslední době trend automatizovat co nejvíce procesů nejen ve skladovacích prostorech ale i celkově. Proces na výrobu vrat obsahuje další podprocesy, které zabírají velký časový úsek. Jeho minimalizací dosáhneme rychlejšího a ekonomičtějšího procesu výroby vrat. Realita je taková, že se navrtá několik desítek tyčí s vrtulkami a postupně se odebírají (na jedna dvoukřídlá vrata jsou použité čtyři tyče). Jedna tyč (jednoduchý uzávěr) v průměru navrtat a přidělat vrtulku zabere cca 4 minuty (realistický odhad při vrtání pouhých čtyř tyčí na jedna vrata). Pro výrobu jednoho kusu vrat to znamená 4 minuty krát 4 tyče. Celkem to dělá 16 minut na pouhá jedna vrata. V realitě jsou zakázky na 6, 10 vrat. S přibývajícím počtem vrat je zapotřebí také mít nachystané tyče. Pokud je zakázka na 6 vrat, tak jen vrtání a přidělování vrtulek zabere 96 minut (ve velmi optimistickém případě - realita je tak cca 115 - 120 minut). Z celkového počtu cca 8 hodin pracovní doby pracovníka, mu zabere vrtání tyčí 2 hodiny času. Toto vrtání je pouhým podprocesem při výrobě vrat. Doporučeným řešením je zakoupení vrtacího automatu, který by značně ušetřil dobu vrtání tyčí. Automat by sám vyvrtal díry a pracovník by v mezičase vrtání dalších děr, připevňoval vrtulky k tyči pomocí železného kuličku, který se kladivem zabouchává přes vrtulku skrz tyč. Vrtulka

tak nemá možnost se otáčet ani se nijak hýbat. Pokud automat byl příliš nákladný, anebo nebyl k dispozici na trhu, tak by stačilo, kdyby se pořídila vrtačka, která by umožňovala vrtat dvě díry zároveň. Tak by se doba snížila téměř na polovinu. Nejvíce času zabírá vrtání děr - až tak dvě třetiny celkového času na jednu tyč.

Určit roltejneru nebo i jiné přepravní prostředky, pomocí kterých se přemísťuje materiál z kotoučové pily, aby nedocházelo k poškození materiálu nebo samotného roltejneru

Vedení firmy by mělo pracovníkům určit, jaké materiály se mohou skládat na roltejneru nebo na jiné konkrétní přepravní prostředky. Jde o to, že pokud je materiál nařezán z kotoučové pily, skládá se na sebe do komínků a roltejner může být přetížen. Je třeba skládat takovéto těžké věci například na paletu nebo na ohradovou paletu. Kolečka u roltejnerů nejsou stavěna na těžké přepravní materiály. Zbytečně dojde k jejich poškození, je nutná výměna kolečka, obtěžuje a zdržuje to zaměstnance skladu... Je dobré mít dopředu jasno, na který typ přepravních prostředků bude materiál skládán. Proto je na vedení firmy nebo na vedoucím skladu, aby určilo jak se má s přepravními prostředky zacházet.

Aktualizovat výukový program

Výukový program, aby byl použitelný i v dalších letech, je zapotřebí za určitou dobu aktualizovat. Zvláště pak po změně informačního systému ve firmě. Důležité je aktualizovat všechny procesy, zvláště pak příjmové a odběratelské procesy. Jde o to, aby přesně seděli na procesy, které se odehrávají v reálné situaci. Není důležité aktualizovat data. Jde jen o výukový program, tudíž není zapotřebí, aby program obsahoval skutečně současná a reálná data. Náklady na aktualizaci programu jsou již stanoveny výše v kapitole eliminace rizik.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo uplatnění vybraných statistických a matematických metod pro podporu a vývoje softwarových aplikací. S historickou analýzou a přehledem jednotlivých položek za jeden rok. Pro matematickou a statistickou analýzu byly použity zvolené metody, konkrétně výpočty průměrných velikostí zásob, poptávek, dodávek, průměrná doba objednávek a bod znovuobjednávky.

V první části práce byly provedeny teoretická východiska práce, kde popisují problematiku řízení skladu a s ním souvisejících procesů. Druhá část práce je zaměřena na detailnější rozbor problematiky z první kapitoly, funkce skladování a rizikové politiky projektu. Ve třetí části práce, která je zaměřena na vlastní návrhy řešení, popisují funkčnost výukového programu, pro lepší pochopení při výuce nových zaměstnanců v oblasti řízení zásob.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

- [1] HINDLS, R. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [2] KUBANOVÁ, J. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. 3. vyd. Bratislava: STATIS, 2008. 247 s. ISBN 978-80-85659-474.
- [3] RŮČKOVÁ, P. Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi. 3. rozš. vyd. Praha: Grada, 2010. 139 s. ISBN 978-80-247-3308-1.
- [4] SEDLÁČEK, J. Finanční analýza podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 154 s. ISBN 978-80-251-1830-6.
- [5] MRKVIČKA, J., E. SLÁDKOVÁ, A. ŠRÁMKOVÁ, a L. VAŠEK. *Finanční účetnictví a výkaznictví*. 1. vyd. Praha: ASPI, a. s., 2009. 452s. ISBN 978-80-7357-434-5.
- [6] ČECHOVÁ, A. *Manažerské účetnictví*. 2. vyd. Brno: Computer Press, a. s., 2011. 194s. ISBN 978-80-251 -2831-2.
- [7] PILAŘOVÁ, I. a J. PILÁTOVÁ. *Účetní závěrka, základ daně, finanční analýza*. 5. vyd. Praha: 1. VOX, a. s., 2012. 208s. ISBN 978-80-87480-06-9.
- [8] KROPÁČ, Jiří. *Statistika C: statistická regulace, indexy způsobilosti, řízení zásob, statistické přejímky*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012, 100 s. : il. ISBN 978-80-7204-789-5.
- [9] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005, 315 s. : il. ; 24 cm. ISBN 80-251-0573-3.
- [10] JEŘÁBEK, Karel. *Logistické minimum*. Krnov: Natio, 1996, 90 s.
- [11] HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.přepr.vyd. Praha: Profess Consulting, 1998, 236 s. ISBN 80-85235-55-2.

[12] LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 80-7226-221-1.

[13] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (supply chain management). Díl 1.* Praha: Radix, 2005, 569 s. 1 elektronický optický disk (CD-ROM). ISBN 80-86031-59-4.

Internetové zdroje

[14] *TRANS-TECHNIK: Dodavatel dílů na nástavby nákladních aut, spojovacího materiálu a nýtovacího nářadí* [online]. 2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <http://www.trans-technik.cz/>

[15] Vítězslav Hálek: *Hotovostní cyklus* [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: https://halek.info/prezentace/krizovy-management-prednasky4/obrazky/obecny_hotovostni_cyklus.png

[16] *STORMWARE: Typy skladových zásob* [online]. 2018 [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <https://www.stormware.cz/ucetni-pojmy/typy-skladovych-zasob>

[17] *PLASTOVÉ BOXY: Ukládací bedny a přepravky* [online]. 2018 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://plastove-boxy.kvalitni.eu/communities/6/004/012/137/616//images/4598938997.jpg>

[18] *PALETY ZAVŘEL: Euro paleta* [online]. 2018 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.paletyzavrel.cz/wp-content/uploads/paleta-epal.jpg>

[19] *VICTORY CZECH: Paleta sloupková* [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://www.victory-czech.cz/files/spolecna/zamecna/paleta_sloupkova_1_b.jpg

[20] *PALETIMPEX S.R.O.: Paleta ohradová* [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.paletimpex.cz/images/gitterbox.jpg>

[21] *LISOVANÉPALETY.CZ: Paleta ekologická* [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: http://www.lisovanepalety.cz/images/inka_palety.jpg

[22] *TOYOTA - MATERIAL HANDLING: Roltejner* [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: https://media.toyota-forklifts.eu/published/13353_768x400_toyota%20mh.jpg

- [23] *ABERDEEN ESSENTIALS*: Kontejner [online]. 2018 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.aberdeenessentials.com/wp-content/uploads/2016/10/shipping-container-b.jpg>
- [24] *INTERNATIONAL BARCODES*: EAN 13 [online]. 2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://internationalbarcodes.com/wp-content/uploads/sites/5/2013/09/07-EAN-13-Standard-300x196.jpg>
- [25] *TERRAPIN*: EAN 8 [online]. 2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.terrapin.co.uk/images/bccodeean8.gif>
- [26] *BARCODES NIGERIA*: UPC A [online]. 2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://barcodesnigeria.com/wp-content/uploads/sites/58/2015/04/701197933774.jpg>
- [27] *MOZIRU*: UPC E [online]. 2018 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://moziru.com/images/barcode-clipart-upc-code-15.gif>
- [28] *TOFINO SECURITY*: A BELDEN BRAND [online]. 2018 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: https://www.tofinosecurity.com/sites/default/files/static/images/content/TofinoSA_web.png
- [29] *PM Consulting* [online]. 2018 [cit. 2018-04-26]. Dostupné z: <http://www.pmconsulting.cz/pm-wiki/rizeni-rizik-projektu/>

Seznam vzorců

Vzorec 1: Délka jednoho cyklu dodávky.....	19
Vzorec 2: Bod znovuobjednávky.....	19
Vzorec 3: Optimální velikost dodávky	20
Vzorec 4: Celkové roční náklady na dodání a držení zásob položky	20
Vzorec 5: Minimální celkové roční náklady.....	20
Vzorec 6: Regresní přímka velikosti položky zásob	22
Vzorec 7: Průměrná velikost poptávky.....	22
Vzorec 8: Rozptyl velikosti poptávky	22
Vzorec 9: Průměrná pořizovací lhůta	22
Vzorec 10: Směrodatná odchylka	22
Vzorec 11: Bod znovuobjednávky.....	22
Vzorec 12: Odhad celkové směrodatné odchylky poptávky	23
Vzorec 13: Norma pojistné zásoby	23
Vzorec 14: Výsledek (buňka)	78
Vzorec 15: Nákupní cena.....	88

Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní vlastnosti vybraných druhů dopravy	34
Tabulka 2: Přednosti a nedostatky jednotlivých druhů dopravy.....	35
Tabulka 3: Údaje o položce 0211280.000	58
Tabulka 4: Identifikace rizik.....	62
Tabulka 5: Kvantifikace rizik	63
Tabulka 6: Mapa rizik.....	64
Tabulka 7: Mapa rizik - legenda.....	64
Tabulka 8: Metody snižování rizik	66
Tabulka 9: Snižování rizik.....	67
Tabulka 10: Kvantifikace rizik po eliminaci	68
Tabulka 11: Mapa rizik - po eliminaci.....	71
Tabulka 12: Mapa rizik - legenda 2	71

Seznam grafů

Graf 1: Oblast prodeje.....	47
Graf 2: Vybrané období položky	59
Graf 3: Stav položek na skladě	59
Graf 4: Výdej / Příjem	60
Graf 5: Pohyby položky.....	81
Graf 6: Stav položek	81
Graf 7: Výdej / Příjem	82

Seznam obrázků

Obr. 1: Cyklus zásob - hotovostní	17
Obr. 2: Materiálový a informační tok výrobního podniku.....	18
Obr. 3: Dodávkový cyklus - závislá poptávka.....	19
Obr. 4: Průběh poptávky a dodávek v objednacím systému (B_o , Q)	21
Obr. 5: Hustota pravděpodobnosti náhodné veličiny.....	23
Obr. 6: Funkce obalu	28
Obr. 7: Koloběh hmot a informací.....	30
Obr. 8: Viditelné a neviditelné náklady při nákupu.....	30
Obr. 9: Ukládací bedny a přepravky	37
Obr. 10: Euro paleta.....	37
Obr. 11: Sloupková paleta	38
Obr. 12: Paleta ohradová	38
Obr. 13: Ekologická paleta	39
Obr. 14: Roltejner	39
Obr. 15: Kontejner	40
Obr. 16: EAN 13.....	41
Obr. 17: EAN 8.....	42
Obr. 18: UPC A	42
Obr. 19: UPC E.....	42
Obr. 20: Firewall.....	52
Obr. 21: Schema skladu	54
Obr. 22: Plastový blatník	57
Obr. 23: Rozměry blatníku	57
Obr. 24: Navigační tlačítka.....	75
Obr. 25: NEW položka	76
Obr. 26: Edit položka.....	76
Obr. 27: Vymazat položku.....	77
Obr. 28: Edit číselníky	77
Obr. 29: Sklad.....	79
Obr. 30: Pohyby skladu	80
Obr. 31: Karta zboží.....	81

Obr. 32: Objednávky.....	82
Obr. 33: Dodávky	83