

Mendelova univerzita v Brně
Provozně ekonomická fakulta

Optimalizace skladových zásob ve firmě Korchem s. r. o.

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Pavel Kolman, Ph.D.

Petra Laloušková

Brno 2016

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala Ing. Pavlu Kolmanovi, Ph.D. za vedení a zodpovězení všech mých dotazů, společnosti Korchem s. r. o. za poskytnutí dat a ochotnou pomoc a také mé rodině, která mi byla velkou oporou.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Optimalizace skladových zásob ve firmě Korchem s. r. o.**

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmetná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 23. května 2016

Abstract

Laloušková, P. Optimization of stocks in the company Korchem s. r. o. Bachelor thesis. Brno, 2016.

Bachelor thesis is concentrate on selected inventory in the company Korchem s. r. o. In the first part are described inventory, kinds of inventory and control models of inventory in the detail. Also there is a look into the theory of random variable and time series. The second part is focused on optimization of inventory. The selected items of inventory are evaluated via appropriately selected model. The gained results are discussed and then are proposed the recommendations.

Keywords

Inventory, supplies management, ABC analysis, containers.

Abstrakt

Laloušková, P. Optimalizace skladových zásob ve firmě Korchem s. r. o. Bakalářská práce. Brno, 2016.

Bakalářská práce se věnuje vybraným skladovým zásobám ve firmě Korchem s. r. o. V první části jsou podrobně popsány skladové zásoby, druhy těchto zásob a modely řízení zásob. Také je zde nahlédnuto do teorie náhodné veličiny a časových řad. Druhá část je zaměřena na samotnou optimalizaci zásob, s pomocí vhodně zvoleného modelu a zastupujícími položkami skladu se zhodnotí jejich stav. Získané výsledky jsou prodiskutovány a následně jsou navržena doporučení.

Klíčová slova

Zásoby, řízení zásob, metoda ABC, nádoby.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl práce	12
3	Literární řešerše	13
3.1	Zásoby.....	13
3.2	Funkce zásob.....	14
3.3	Druhy zásob.....	15
3.4	Metody řízení zásob	16
3.4.1	Metoda ABC	16
3.4.2	Metoda JIT	18
3.5	Řízení zásob.....	18
4	Metodika	20
4.1	Modely řízení zásob.....	20
4.1.1	Deterministický model zásob	20
4.1.2	Stochastický model zásob	22
4.2	Náhodná veličina	23
4.2.1	Gaussovo rozdělení pravděpodobnosti	24
4.2.2	Časová řada.....	24
4.2.3	Míry variability.....	25
4.3	Vyhodnocení.....	26
5	Praktická část	27
5.1	Profil společnosti Korchem s. r. o.....	27
5.2	Zásoby na skladě.....	28
5.3	Obaly.....	28
5.4	Získání a zpracování dat.....	29
5.5	Optimalizace skladových zásob obalů.....	30
5.5.1	Kanystr plastový 5 l.....	31
5.5.2	Kanystr plastový 25 l.....	35

5.5.3	Kanystř plastový 30 l	37
5.5.4	Sud plastový 60 l.....	40
5.5.5	Sud kovový 200 l.....	43
5.5.6	Ostatní skladové položky.....	45
5.6	Investování uvolněných peněžních prostředků	45
6	Diskuze	48
7	Zvř	51
8	Literatura	53
9	Seznam obrázků	55
10	Seznam tabulek	56
A	Ukázka propočtu stavu zásob kanystřu 5 l	58
B	Hodnoty	59

1 Úvod

Předmětem této bakalářské práce jsou zásoby. Zásoby jako pojem používáme pro pojmenování surovin, různých součástek, polotovarů a dokončených výrobků, kterými v určitém okamžiku subjekt disponuje jako se svým majetkem. Subjektem obecně může být jednotlivec, skupina či organizace jako například živnostník, rodina, podnik, firma a jejich sdružení, stát aj.

V účetnictví se zásoby zařazují do oběžného majetku. Jsou to části majetku, které se používají k jednorázové spotřebě nebo které daný proces produkuje a mění v jiné části majetku (Štohl, 2014). Z celého oběžného majetku jsou právě zásoby nejméně likvidní a o to větší je potřeba mít o nich přehled.

V této práci bude zmiňovaným subjektem firma. V jeho případě lze za zásoby považovat, jak uvádějí Martinovičová a kol. (2014), různé suroviny, pomocné a provozovací látky, náhradní díly, vratné obaly a další movité věci (polotovary nebo hotové výrobky). A stejně jako u ostatních výše uvedených subjektů i pro firmy jsou zásoby velmi důležité. Při detailnějším nahlédnutí do různých procesů výroby můžeme vidět proč. Firma, která se zabývá výrobou, se bez vstupních surovin pro výrobu neobejde. Jaká potíže by nastala, kdyby firma neměla zásoby těchto surovin na skladě a nemohla kvůli neexistenci materiálu vyrábět. To samé může nastat i s polotovary, které taktéž mohou být používány na další výrobní proces. Kvůli chybějícím hotovým výrobkům může podnik přijít nejen o zisk, ale také o zákazníky.

A nejedná se pouze o ušlý zisk či ztracené zákazníky, zásoby výrazně ovlivňují náklady a tedy firemní finance. Zde se bohužel střetávají dva zájmy firmy. Vedení firmy musí najít takovou výši zásob, která splní potřeby výrobního procesu či prodeje, ale zároveň v sobě nebude vázat nadbytečné množství finančních prostředků. Ty totiž mohou být použity na jiné podnikové záležitosti nebo mohou být investovány.

Aby se firmy nemusely potýkat s výraznějšími problémy, je vhodné provést optimalizaci zásob, neboť v ekonomii jsou skladové zásoby vnímány jako mrhání zdroji a prostředky. Ekonomické subjekty usilují o takové podmínky ve výrobním procesu, při kterých jsou zásoby v takové výši, aby vázaly co nejméně finančních a materiálových zdrojů a tím maximálně eliminovaly jejich nevýhody (např. náklady na objednávání, držení a z deficitu). Optimalizací je možno lépe poukázat na možné nedokonalosti skladového hospodářství. Dále tím lze zabránit vzniku situací, jako je nedostatek zboží (což by vedlo k následnému neuspokojení poptávky), či eventuální ztrátě zákazníka a zároveň podnik upozornit na případně vázané finance na zásobách.

2 Cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je provést optimalizaci vybraných položek skladových zásob obalových materiálů na uložení hotových produktů firmy Korchem s.r.o.

V části literární rešerše bude nahlédnuto do problematiky zásob, konkrétněji vymezení pojmů. Dále budou představeny metody řízení zásob a také samotné modely řízení zásob. V části praktické se tato práce zaměřuje na samotné skladové hospodářství a jeho optimalizaci.

Pro uskutečnění hlavního cíle je nezbytné splnit nejdříve cíle dílčí. Prvotním dílčím cílem je seznámit se s reprezentujícími položkami skladových zásob a zdůvodnit výběr těch, které budou optimalizovány. Dalším dílčím cílem je porovnání skutečného stavu skladových zásob s navrženým optimálním řešením a ekonomické zhodnocení tohoto řešení.

Tato práce může firmě Korchem posloužit jako návrh pro optimalizaci jejich skladového hospodářství a odstranění možných slabin, které se mohou v momentálním nastavení firmy vyskytovat.

3 Literární rešerše

3.1 Zásoby

Za zásoby lze považovat především suroviny, materiál na různém stupni zpracování nebo hotové výrobky, které ukládáme na sklad za účelem dalšího vstupu do výroby, nebo pro pozdější distribuci k odběratelům. Velký význam zásob spočívá v zabezpečování plynulosti výrobního a distribučního procesu, kdy umožňují pokrýt výkyvy v poptávce nebo různé nepředvídané vlivy ze strany dodavatelů (Vaněček, 2008).

Zásoby sice mají kladný přínos, ale stále se pokládají za rezervy, které je nutné vytvářet a právě těchto rezerv se podnik snaží mít, co nejméně, neboť jsou při nich vynakládány značné náklady. Naštěstí je hladina zásob snadno zjištělná, lze ji dobře pozorovat a aplikovat do různých modelů, ze kterých je pak patrné, jaká její výše je nejjednodušší pro plynulý chod. Jak bylo již zmíněno, existuje spousta modelů určených právě pro optimalizaci zásob, přičemž v další kapitole budou uvedeny ty nejpoužívanější (Gros, 2003).

Autoři Lambert a kol. (2000) poukazují a popisují 5 nezanedbatelných důvodů pro vedení zásob:

1. Velký rozsah zásob poskytuje různé výhody

Podnik musí realizovat určitou výši zásob, jestliže si přeje zajištění úspory v požadovaném rozsahu z důsledku nákupní činnosti, transportu či výrobního procesu. Například při nasmlouvání dodávky četného počtu materiálu nebo dokončených produktů lze využít nabídky dodavatele na množstevní slevu nebo také realizací nákupu velkého množství zboží dosáhnout snížení nákladů na dopravu jednotky zboží. Zároveň se i snižují celkové náklady na jednotku zboží, protože vyžaduje daleko méně administrativních úkonů.

Zaopatřováním zásob dokončených produktů lze nabýt úspor z velkovýroby. Pokud firma vyrábí velké řady výrobků s co nejmenším množstvím obměn v realizaci výroby, navyšuje se využití výrobních kapacit a náklady na realizaci jednotky zboží klesají. Výroba rozsahu menšího vede naopak k malým výrobním sériím, které se realizují v relativně krátkých časových úsecích, a pak se daleko častěji musí měnit výrobní linky, což vede k daleko vyšším nákladům na jejich přestavování a potřebnou úpravu výrobních kapacit.

2. Vyrovnávání nabídky a poptávky

Sezónní výkyvy nabídky a poptávky jsou dalším důvodem pro zachování zásob. Například takový výrobce bonboniér. Prodává své výrobky celoročně, ale během svátků jako jsou např. Velikonoce, Den matek nebo třeba významných dní jako 1. máje, kdy je větší zájem o toto zboží, mohou dosáhnout vyššího prodeje. Aby dokázali vyprodukovat zvýšené množství produktů pro tyto dny, museli by přizpůsobit výrobní kapacity a to by jim notně zvýšilo náklady. Také

provádět výrobní proces pouze v době poptávky vede k značnému nevyužití výrobních kapacit a kolísání v zaměstnanosti. Je proto na podniku držet konstantní výši produkce v ročním cyklu a stálou kapacitu zaměstnanců. Tato volba sice povede k vytvoření většího množství zásob, ale celkové náklady budou menší.

3. Specializace výroby

Kvůli zásobám se závody výroby zaměřují jen na produkci konkrétních výrobků. Tyto výrobky následně vyváží do skladů, kde se míchají dle objednávek. Úspory vzniklé díky delším výrobním řadám a menším transportním nákladům, vyvažují a převyšují náklady této přidané manipulace. Firmy mohou uskutečňovat jisté úspory nákladů v úkonech konsolidačních skladů, jenž podnikům dovolují zaměřit produkci dle výrobních oblastí.

4. Ochrana před nepředvídatelnými událostmi

Je vhodné zásoby uchovávat také jako možnou obranu před nečekaným vypočtením zásob kvůli proměnlivosti poptávky či proměnlivosti během dodání artiklů. Úsilí o udržení si zdroje těchto materiálů může být dalším argumentem pro vedení zásob.

Vedení zásob poskytuje možnost získat co největší úspornost ve výrobě díky tomu, že se nepřerušuje výrobní proces a tím se se také zamezí možným výpadkům ve výrobním procesu.

5. Zásoby se udržují v celém dodavatelském řetězci

Je nutné vést zásoby během konání celého řetězce, neboť spousta účastníků řetězce je od sebe zeměpisně odloučena. Všeobecně tento dodavatelský řetězec zahrnuje dodavatele – výrobce – zprostředkovatele – zákazník. Důležité je například rozmístění hotových produktů na jednotlivá výdejní místa, jako jsou velkoobchodní skladiště, maloobchody či samotná distribuční ústředí firmy.

3.2 Funkce zásob

Zásoby jako součást výrobního procesu zastávají jako ostatní složky tohoto procesu také jisté funkce, jak uvádí Gros (1996):

- **Geografická funkce** zabezpečuje alokaci zásob, aby bylo dosaženo co nejefektivnějšího uskladnění. Výroba a skladování nejsou vzájemně geograficky vázány, a tedy nemusí být umístěny ve stejné lokalitě.
- **Vyrovňovací funkce** je zcela nezbytnou součástí celého procesu výroby. Stará se o plynulost samotného průběhu výroby, zajišťuje stálý přísun dodávek. Také zabraňuje možným výkyvům v přepravě či uskladnění.
- **Technologická funkce** je důležitá svým dohledem nad uchováváním zásob. Dohlíží na průběh získávání specifických požadavků od dané zásoby. Může jít například o postupným zráním piva či některých druhů mléčných výrobků.

- **Spekulativní funkce** zadržuje vyšší množství zásob kvůli možnému budoucímu ekonomickému prospěchu a to buď finančního zisku, nebo výhody nad konkurencí.

3.3 Druhy zásob

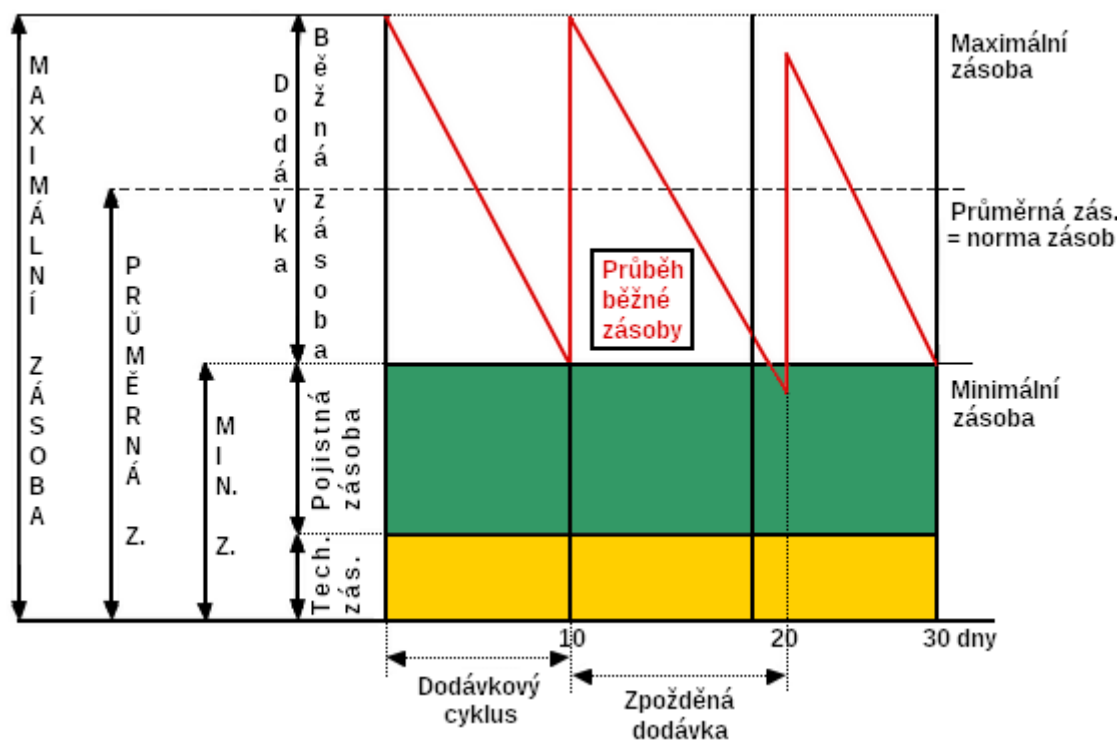
Zásoby v podniku se podle svých funkcí dělí do několika skupin. Různé zdroje uvádí odlišné způsoby dělení zpravidla podle toho, jak dlouho daný materiál na skladě zůstává, z jakého důvodu je tato zásoba tvořena, či podle minimálního potřebného množství pro případ nepředvídaných situací.

Například Botek (2004) rozlišuje následující druhy zásob:

- **Běžná zásoba** pokrývá výdej materiálu v době mezi dvěma dodávkami. Její výše se pohybuje mezi minimální a maximální zásobou, což jsou stavy bezprostředně před, respektive po naskladnění nových dodávek. V případě přibližně rovnoměrného čerpání materiálu se její množství blíží polovině průměrné dodávky.
- **Pojistná zásoba** se vytváří za účelem pokrytí náhodných výkyvů, které by mohly nastat buď ze strany dodavatelů anebo také při čerpání na straně výstupu. V průběhu výroby se za normálních okolností nečerpá a její výše se udržuje relativně konstantní, a to v závislosti na pravděpodobnosti výkyvů, poruch, vlivu sezónnosti, citlivosti výroby na dopravní situaci, atp.
- **Technologická zásoba** zabezpečuje technologické potřeby přípravného procesu (např. sušení, drcení, zrání, třídění, apod.) před samotným výrobním procesem. Množství této zásoby se odvíjí rozdílně a souvisí se zavedenou technologií.
- **Sezónní zásoba** se uskutečňuje v případě, že buď výroba, nebo zásobování je možno provádět pouze po omezenou dobu v určitém období. Tehdy tvoří podnik tuto zásobu, která slouží ke krytí časových nesouladů sezónnosti. Typicky se využívá například v potravinářských podnicích, které zpracovávají sezónní rostlinné produkty.
- **Havarijní zásoba** je vytvářena pro zajištění nečekaných událostí, jako jsou poruchy, které by narušily provoz.

Autoři Mulač a Mulačová (2007) uvádějí, že mezi další hlavní stupně zásob, které je potřeba sledovat, nutno uvést i:

- **Maximální zásoba** je množství zásob po přijetí další dodávky.
- **Minimální zásoba** vzniká v případě, že běžná zásoba byla spotřebována a ještě nedorazila nová dodávka.
- **Objednací zásoba.** Pomocí jejích rozměrů se stanoví, kdy je nutno pořídit další dodávku.



Obr. 1 Normování zásob

Zdroj: http://www.slideshare.net/olc_user/podnikov-ekonomika-zsoby, 2012

3.4 Metody řízení zásob

U větších podniků jsou skladové zásoby tvořeny nesmírným množstvím položek materiálu. Při takovém množství nelze řádně věnovat pozornost každé položce, navíc by tato snaha mohla být zcela zbytečná.

Existují však metody, které napomáhají určit, na co je důležité se v zásobách zaměřit. Tyto metody jsou vhodné pro všechny podniky, které mají zájem mít například přehled o uspořádání prioritních položek ve svém skladovém hospodářství.

3.4.1 Metoda ABC

Jednou z nejpoužívanějších a nejvhodnějších metod je metoda ABC.

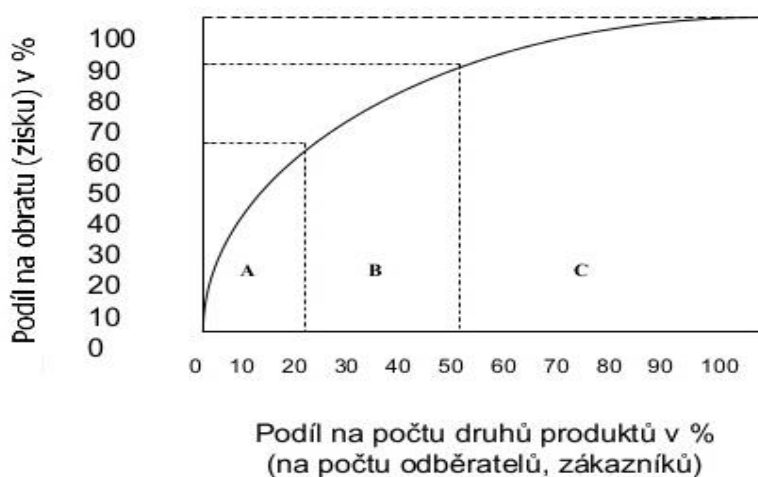
Bere se zde v potaz, že každá položka zásob se diferencuje svou hodnotou od jiných. Právě na této skutečnosti tato metoda staví a používá Paretova principu 80/20, z něhož dochází k závěru, že je nejdůležitější zaměřit se na položky s nejvyšší hodnotou a naopak. Zásoby se roztrídí do tří skupin (je možno i více) podle svých hodnot. Řízení zásob založené na této metodě musí věnovat každé položce zvláštní zacházení, aby byla správně zařazena do skupiny, do které patří (Vochozka a kol., 2012).

Jak se tyto skupiny dělí, popisuje Martinovičová (2006):

- **Skupina A** obsahuje ty materiálové položky, které jsou klíčové z hlediska hodnoty. Tyto druhy materiálu tvoří dohromady většinový podíl na celkové roční spotřebě v peněžním vyjádření (více než 60 %), zatímco početně zahrnují maximálně 15% část.
- **Skupina B** je tvořena 10–20 % materiálovými položkami, přičemž právě tyto se podílejí asi na 20 % celkové roční spotřeby.
- **Skupina C** má 10–20 % celkové roční spotřeby, která vychází ze složení zbylých materiálových položek.

Collignon a Vermorel (2012) dále ještě rozvádějí, na co přesně by se v daných skupinách mělo dávat pozor:

- **Skupina A** by měla mít přísnou kontrolu zásob, více zabezpečené skladovací prostory a dobré odhady prodeje. Přeřazování by mělo být časté s týdenním nebo dokonce denním přeskupením. Prioritou je také vyhýbání se totálnímu vyskladnění.
- **Skupina B** je důležitá tím, že sleduje potenciální vývoj směrem ke skupině A nebo naopak ke skupině C.
- **Skupina C.** V této skupině se položky znovu objednávají méně často. Je to jen v případě, že je na ně vytvořena objednávka. Tento přístup vede k vyskladnění po každé objednávce, což může být přijatelné, protože položky skupiny C představují málo poptávané a zároveň představují riziko vysokých skladovacích nákladů. Otázkou ale není, kolik jednotek máme na skladě, nýbrž zdali tuto položku vůbec máme.



Obr. 2 ABC Analýza

Zdroj: <http://www.slideshare.net/Madlacevelova/wanted-idealni-zakaznik-16457292>, 2013

3.4.2 Metoda JIT

Zcela specifický pohled na zásobování přináší metoda Just in Time. Na rozdíl od ostatních způsobů plánování zásob je tento systém založen na nepravidelných dodávkách, které jsou uskutečňovány přesně v čas potřeby (Mulačová a Mulač, 2013).

Na skladě tedy nevznikají v ideálním případě prakticky žádné zásoby, které by tam ležely a zabíraly místo a vázaly kapitál, ale veškeré zásobování je uskutečňováno přesně v požadovaný okamžik. Ve chvíli, kdy je materiál přivezen, vstupuje do výroby a je okamžitě spotřebován (Mulačová a Mulač, 2013).

Tato metoda klade zvýšené nároky na organizaci dodávek, protože zásobování musí přesně plnit všechna kritéria, jako jsou termíny, kvalita a množství. Z tohoto důvodu je pro tyto dodavatelsko-odběratelské vztahy typická dlouhodobá spolupráce (Mulačová a Mulač, 2013).

3.5 Řízení zásob

Jak uvádí Mulač a Mulačová (2007), hlavním záměrem řízení zásob je udržovat takovou výši co nejnižších nákladů, aby byl udržen pravidelný chod podniku. Velmi vysoká zásoba je neúsporná, jenže na druhou stranu nízká výše zásoby, ač je po finanční stránce méně náročná, způsobuje nedodržování pravidelnosti chodu a má za následek nežádoucí velikost obchodů. Je obětována značná suma financí, jež tímto není zvalorizována, právě pro toto zachování zásob. Tyto peněžní nástroje by mohly být, při nižší výši zásob, použity jinak (např. do akcií, dluhopisů atd.) a díky tomu by byly nějak zhodnoceny.

Autoři Plevný a Žižka (2010) popisují zmíněné náklady, které vznikají kvůli udržování zásob. Lze je rozdělit do tří skupin:

1. **Náklady na pořízení zásob** obsahují všechny náklady související se stanovováním úrovně zásob ke zpracování, transport, veškerým zacházením se zakázkou, administrativou atp.
2. **Náklady na udržování a skladování zásob** znázorňují důležitou součást nákladů logistiky. Řadí se sem např. servis strojů, plat zaměstnanců, energie vynaložené ve skladu, poškození zásob či nájem skladu. Prostředky svázané v zásobách vytvářejí náklady, které tvoří významnou součást této skupiny.
3. **Náklady z nedostatku zásob** jsou, jak již název napovídá, způsobeny dřívějším spotřebováním zásob. Může se třeba stát, že se vyčerpá zásoba hotových produktů a klientovi pak není vyhověno, nebo schází-li kus, nelze sestavit konečný výrobek atd. Ačkoliv to zní jako malicherná záležitost, může z toho vzniknout skutečná katastrofa a to prodělek, může se přijít o klienta aj. Avšak následné opatření dalších zásob se míhá účinky a je hodně nákladné.

Můžeme tedy říci, že důležitým posláním řízení zásob je stanovení co nejakurátnější výše zásob s ohledem k chodu podniku a zaopatřování zásob. Autoři Synek a Kislíngrová (2010) rozdělují řízení zásob na operativní a strategické řízení zásob a popisují je v následujících odstavcích.

Operativní řízení zásob se stará o potřebné množství určitého typu zásob pro ty uživatele uvnitř podniku, kteří s nimi potřebují nakládat. Zároveň se snaží o co nejnižší vytváření nákladů během veškerého nakupování, zásobování, kontroly hladin zásob a také správy týkající se řízení zásob. Pro dodržení strategických záměrů, které se vážou na delší časovou dobu, je nutné kontrolovat dopad hladiny zásob ve spojitosti se závěrečnými hospodářskými závěry daného podniku. (Vedení z oblasti managementu)

Strategické řízení zásob zahrnuje všechna důležitá ustanovení ohledně velikosti financí, jež mohou být uvolněny z dostupných pramenů, aniž by bylo použito finance nad rámec. Toto řízení se občas označuje jako finanční řízení zásob.

4 Metodika

4.1 Modely řízení zásob

Jak bylo již zmíněno, v zásobách bývá uloženo nemalé množství prostředků, a pro podniky je vhodnější použít tyto finanční zdroje v jiných oblastech. Proto je více než přínosné použít pro vylepšení skladové stránky právě modely řízení zásob, neboť může být objeveno nadbytečné množství použitých zdrojů v zásobách. Zmíněné množství může být tímto uvolněno na jiné potřebné věci a zároveň dojde k nákladové redukci (Jablonský, 2002).

Hlavní indikátorem v modelech je poptávka po pozorované jednotce zásoby. Poptávku dělíme na deterministickou a stochastickou. V deterministickém modelu je poptávka napevno stanovena. Stochastický neboli pravděpodobnostní model je charakteristický poptávkou nejasnou, poptávku lze určit jedině s částečnou pravděpodobností (Jablonský, 2002).

Následující deterministický a stochastický model popisuje Jablonský (2002).

4.1.1 Deterministický model zásob

Model optimální velikosti objednávky

Tento model byl sice vytvořen již před sto lety, ale je využíván dodnes. Pro jeho využití musí být splněny jisté podmínky:

- poptávka musí být konstantní,
- vybírání ze zásob je pravidelné,
- pořizovací doba dodávání je neměnná a zjištěná,
- výše veškerých dodávek je neměnná,
- od výše objednávky se neodvíjí nákupní hodnota,
- nesmí nastat nedostatek v zásobách
- zásoby se doplňují v jistém momentě.

Je nutné zjistit celkové náklady, jež se skládají ze součtu skladovacích nákladů a pořizovacích nákladů.

$$N(q) = c_1 \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q}, \quad (1)$$

kde

c_1 jsou jednotkové skladovací náklady za rok

c_2 jsou pořizovací náklady jedné dodávky

q je velikost jedné dodávky

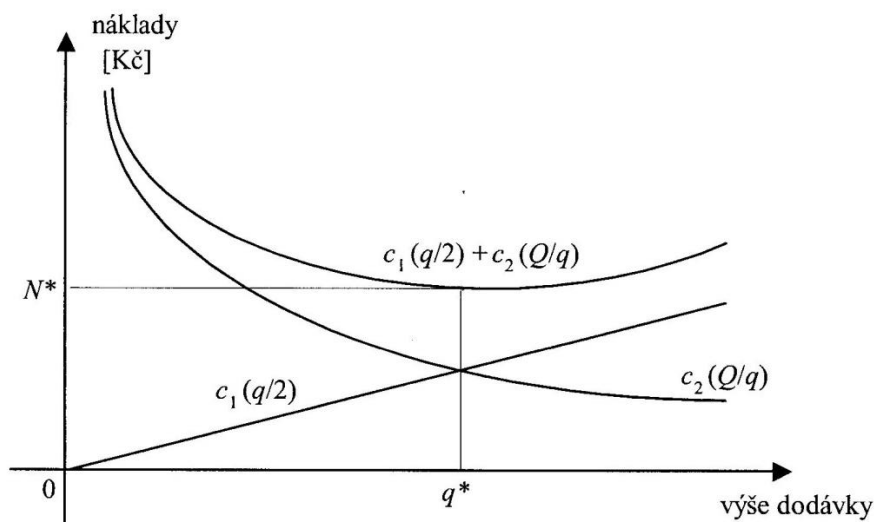
Q je velikost poptávky za rok

$q/2$ je průměrná velikost zásoby a

Q/q je počet dodávkových cyklů.

Když tuto rovnici položíme první derivaci rovné nule a následně získáme neznámou q , dostaneme toužený vzorec pro **optimální velikost dodávky** pro tento model.

$$q^* = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}}. \quad (2)$$



Obr. 3 Graf nákladové funkce $N(q)$
Zdroj: Operační výzkum, 2002

Po dosazení q^* za q do zmíněné nákladové funkce N (1) a následným upravením rovnice získáme optimální hodnotu celkových nákladů:

$$N^* = \sqrt{2Qc_1c_2}. \quad (3)$$

Optimální délku dodávkového cyklu t^* zjistíme pomocí

$$t^* = \frac{q^*}{Q} = \sqrt{\frac{2c_2}{Qc_1}}. \quad (4)$$

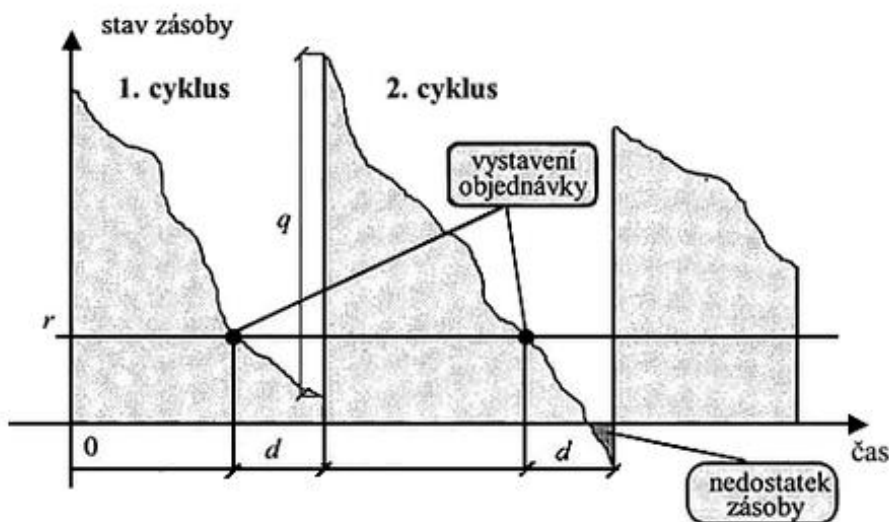
Tzv. bod znovuobjednávky r^* nám říká, že v daném množství jednotek zboží ve skladu je nutné vyhotovit objednávku, aby došlo k naskladnění zboží v momentě vypotřebování zásob. Tento bod je možné spočítat jako zůstatek podělení předpokládané poptávky Qd (kde d je pořizovací lhůta) hodnotou q^* .

4.1.2 Stochastický model zásob

Model stochastické spojité poptávky

Uvažují se zde stejné podmínky jako v modelu deterministickém, jen poptávka je zde náhodnou veličinou s pravděpodobnostním rozdělením. Další podmínkou je dohlížet na stav zásob, tedy pozorovat, kdy zásoby klesnou na mez r (bod znovuobjednávky), pořizovací lhůta dodávky d je neměnná. V tomto modelu se mohou stát záležitosti následně zobrazené na Obr. 4:

1. Bod znovuobjednávky bude vyšší než poptávka v průběhu d a nová dodávka nedojde až tehdy, kdy by došlo k vyskladnění zásob a nenastane žádný problém (situace naznačena v 1. cyklu).
2. Bod znovuobjednávky bude nižší než poptávka v průběhu d a tím pádem dojde k nedostatku zásob, když budou potřeba a vznikne problém (situace vyobrazena v 2. cyklu).



Obr. 4 Souvislost situace zásob na čas
Zdroj: Operační výzkum, 2002

Poptávku jako pravděpodobnostní rozdělení nejlépe vystihuje normální rozdělení se střední hodnotou μ_d a směrodatnou odchylkou σ_d . Pro další výpočty bude potřeba znát tyto hodnoty v průběhu pořizovací lhůty, vypočítáme je jako:

$$\mu_d = d\mu_Q, \quad (5)$$

$$\sigma_d = \sqrt{d}\sigma_Q. \quad (6)$$

Většina výpočtů zůstává stejná jako u deterministického modelu. Změna nastává v případě poptávky Q , místo které se použije střední hodnota μ_Q a bod znovuob-

jednávky r^* bude roven střední hodnotě poptávky během pořizovací lhůty dodávky μ_d . Pro probabilitu, že v daném období nenastane neuspokojení poptávky, je zaveden další pojem - **úroveň obsluhy** γ . K docílení zvýšení úrovně obsluhy (tedy snížení probability neuspokojení potřeb), lze dosáhnout dřívějším vystavením objednávky před klesnutím hladiny na bod znovuobjednávky. K tomu využijeme **pojistnou zásobu** w , s jejíž pomocí lze zvýšit tuto úroveň obsluhy na vyšší bod znovuobjednávky r_γ , tedy

$$r_\gamma = r^* + w. \quad (7)$$

Abychom ale zjistili tuto pojistnou zásobu, musíme vycházet z následujícího stanoviska. Pravděpodobnost, že je pojistná zásoba spolu s bodem znovuobjednávky větší než poptávka Qd v době pořizovací lhůty, by měla přesáhnout hodnotu úrovně obsluhy. Pro její výpočet je nejdříve nutné znormovat náhodnou veličinu Qd s rozdělením $N(\mu_d, \sigma_d) = N(r^*, \sigma_d)$, na náhodnou veličinu z s rozdělením $N(1,0)$, pak

$$z = \frac{Qd - r^*}{\sigma_d}. \quad (8)$$

Aby nedošlo k neuspokojení potřeb v průběhu pořizovací lhůty dodávky, je nutné, aby velikost poptávky Qd^* se spočetla jako vzorec (9) a zároveň, aby Qd^* nepřekročila výši **bodu znovuobjednávky** a pojistné zásoby, tedy

$$Qd^* = z_\gamma \sigma_d + r^* \quad (9)$$

$$r^* + w \geq Qd^*. \quad (10)$$

Následným spojením této rovnice s nerovnicí získáme potřebnou výši pojistné zásoby, kterou je potřeba vytvořit tak velkou, aby splňovala

$$w \geq z_\gamma \sigma_d. \quad (11)$$

4.2 Náhodná veličina

O náhodné veličině pojednává autor Kropáč (2013), který uvádí, že se jedná o takovou veličinu, jejíž výsledek záleží zcela na náhodě. Může to být například množství bodů, které student získá během nečekaného testu, za jak dlouho přestane fungovat televize nebo také kolik vypijeme vody během cesty na kole z bodu A do bodu B. A mohli bychom pokračovat.

Tato veličina se dělí na náhodnou veličinu diskrétního typu a na náhodnou veličinu typu spojitého. Důležité vlastnosti obojího rozdělení náhodné veličiny popisují charakteristiky variability, polohy, šikmosti a špičatosti (Kropáč, 2013).

Veličina je diskrétní, když nabývá osamocených hodnot v konečném či nekonečném množství. Jako příklad můžeme uvést, kolik vytáhneme králů z balíčku

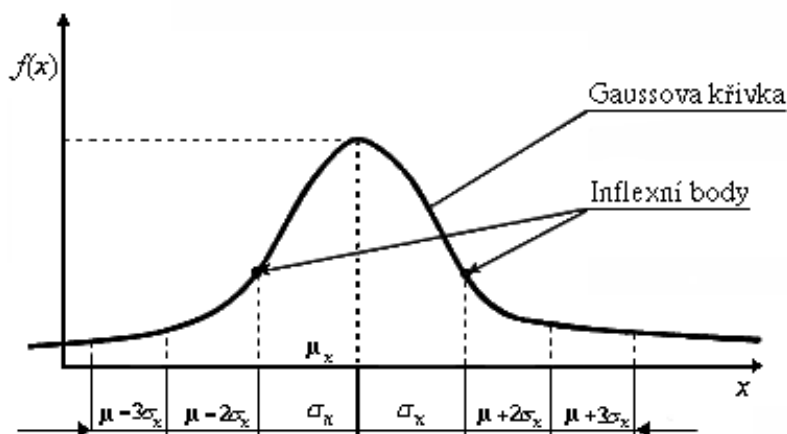
o deseti kartách nebo šance nepřípraveného studenta na úspěch v testu s 15 otázkami a vždy jedinou správnou odpovědí. Realizace veličiny spojité představují určitý interval. Jedná se třeba o to, kolik procent žárovek z 30 bude svítit 1300 hodin, nebo jak dlouho trvá mezidobí dvou příhod (Kropáč, 2013).

4.2.1 Gaussovo rozdělení pravděpodobnosti

Nazýváno též jako normální rozdělení. Autor Kropáč (2012) uvádí, že je jedním z nejpoužívanějších rozdělení spojité náhodné veličiny. Důvodem, proč tomu tak je, je jeho výstižné popsání takových rozložení, se kterými se běžně setkáváme. Další výhodou je, že s jeho pomocí lze také přiblížit i jiná rozdělení, nejen spojitá, kam se řadí normální rozdělení, ale i diskrétní stochastické veličiny.

Jako příklady můžeme uvést chyby v měření, výšku obyvatelstva, IQ populace ale také obecně v mnoha vědách jako biologie, lékařství atd. Jednodušeji řečeno, lze se s normálním rozdělením setkat všude, kde na hodnoty stochastické veličiny působí obrovské množství navzájem nezávislých náhodných vjemů (Kropáč, 2012).

Normální rozdělení má určující parametry μ , σ a zapisuje se jako $N(\mu, \sigma^2)$. Z obrázku (Obr. 5) je patrné, že právě určujícím parametrem μ prochází přímka, na které se nachází globální maximum funkce (Kropáč, 2012).



Obr. 5 Hustota pravděpodobnosti normálního rozdělení
Zdroj: <http://books.fs.vsb.cz/SystAnal/texty/10.htm>

4.2.2 Časová řada

Autor Kropáč (2012) vysvětluje, že časová řada je posloupnost událostí seřazená v čase. Sleduje různé trendy nejen v sociální a hospodářské sféře ale i v mnoha dalších sférách a můžeme díky ní tak odhadnout možný budoucí průběh.

Ukázkovým příkladem, kde jsou časové řady hojně využívány, je demografie. Jedná se třeba o rozdíly v počtu a struktuře obyvatelstva, jak se v posledních letech snižuje počet narozených dětí a naopak zvyšuje počet rozvedených. Dále také v ekonomické oblasti se hojně využívá tohoto pozorování, jako příklad můžeme

uvést vývoj HDP, spotřeba nafty, tržby Českých drah atp. Všechny řady poukazují na jevy v určitém časovém rozmezí tedy např. v letech 2010–2014 (Kropáč, 2012).

Časové řady se dělí na intervalové a okamžikové. Řadami intervalovými nazýváme právě ty, jenž popisují počet jevů, které proběhly nebo byly ukončeny ve sledovaném intervalu. Tzn. počet narozených dětí, potratů, uzavřených manželství, úmrtí, ale také mzdy a spoustu dalších možných úkazů. Okamžikové řady znázorňují také počet jevů v daném okamžiku, ale stále probíhajících, existujících. Hodnoty nejsou závislé na délce časového intervalu, ve kterém je jev pozorován, ale na určitém okamžiku (Kropáč, 2012).

Nutno podotknout, že časové řady lze rozložit na jednotlivé složky. S touto dekompozicí lze lépe nahlédnout na vývoj řady, což v původní podobě není zcela jednoduché. Jednotlivými složkami jsou trend, sezónní složka, cyklická složka a reziduální složka. Stává se, že se v řadách nevyskytují všechny vyjmenované složky (Kropáč, 2012).

4.2.3 Míry variability

S pomocí hodnot variability, jak popisují Hindls a kol. (2004), lze detailněji zobrazit výsledky středních hodnot jako je např. aritmetický průměr. Čím menší je hodnota míry variability, tím je výsledek aritmetického průměru hodnotnější a naopak. Nicméně míry variability jsou využívány nejen pro střední hodnoty, nýbrž pro celou statistiku.

Pro účely této práce nás budou zajímat následující míry variability, které definuje Hindls a kol. (2004):

- **Aritmetický průměr** udává průměrnou hodnotu z počítaného výčtu hodnot. Je tou nejzákladnější a nejpoužívanější charakteristikou. Vypočítá se jako:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (12)$$

- **Rozptyl** neboli variance popisuje rozptýlenost hodnot určitého počtu dat. Říká nám, že hodnoty průměru nemusí být nutně blízké svým hodnotám použitých pro jeho výpočet. Pro jeho výpočet se používá následující vzorec.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (13)$$

- **Směrodatná odchylka** se používá pro účely snadnější interpretace rozptylu a vypočítá se jako odmocnina rozptylu.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (14)$$

4.3 Vyhodnocení

Po zvolení správného modelu a výpočtu všech proměnných lze provést poslední úkol této práce. Bude nahlédnuto do skladových zásob a průběhu naskladňování a vyskladňování jednotlivých druhů zásob, v souvislosti se zjištěnými proměnnými a důležitými hodnotami pro optimalizaci bude posuzován stav zásob, konkrétně množství nakupovaného a držného zboží. Bude tedy vypočteno jakési optimální nastavení pro dané skladové zásoby.

5 Praktická část

5.1 Profil společnosti Korchem s. r. o.

Společnost Korchem s.r.o. je menší firma s oficiálním sídlem v Blučině v Jihomoravském kraji, avšak fyzicky již přetrvává od druhého čtvrtletí roku 2016 v Křenovicích, kde po schválení potřebnými úřady vznikne oficiální sídlo a bude probíhat veškerá výroba. Zabývá se vývojem a prodejem širokého sortimentu ekologických průmyslových chemických prostředků na ochranu proti korozi, čištění a konzervaci rozličných druhů materiálů, výrobků, strojů a staveb. V současnosti se jejich klientela skládá ze 75 % průmyslových podniků, jež jsou koncovými uživateli, 23 % velkoobchodníků a zbývající část jsou maloobdobatelé (Korchem.cz, 2016).

Vznik této společnosti se datuje kolem osmdesátých let dvacátého století, kdy byly pod dohledem státu zkoumány různé způsoby ochrany proti korozi strojů. Během tohoto výzkumu bylo vytvořeno v průběhu tří desetiletí široké spektrum chemických produktů vhodných k různému využití. Po skončení státního výzkumu koncem osmdesátých let část výzkumného týmu založila společnost KORING, která se rozhodla převést do praxe výsledky dlouhodobého výzkumu a začala produkovat přípravky chránící před korozi. Veškeré produkce, jejich zdokonalování a vyvíjení nových přípravků značky KORING® se ujala společnost KORCHEM s. r. o. v roce 2007 (Korchem.cz, 2016).

Pro zajištění co největšího možného využití a šíření výsledků svého výzkumu v praxi společnost poskytla výrobní licence na své produkty pro ochranu proti korozi několika prvotřídním světovým firmám. Mezi hlavní konání podniku kromě výroby stále patří výzkum a vyvíjení dalších a pokrokových výrobků. Společnost se věnuje vývoji různých klastrů a kooperuje s několika univerzitami a neustále a dlouhodobě pracuje na zdokonalení svých výrobků. Výroba je rozšířena nejen pro zákazníky v ČR ale také na objednávky do zahraničí (Korchem.cz, 2016).

Tato firma nabízí také znalecké poradenství ohledně veškeré tematiky ochrany proti korozi a polymerů nejen svým zákazníkům, ale i všem, co by měli zájem. Dále umožňuje školení na zacházení s chemickými přípravky (Korchem.cz, 2016).

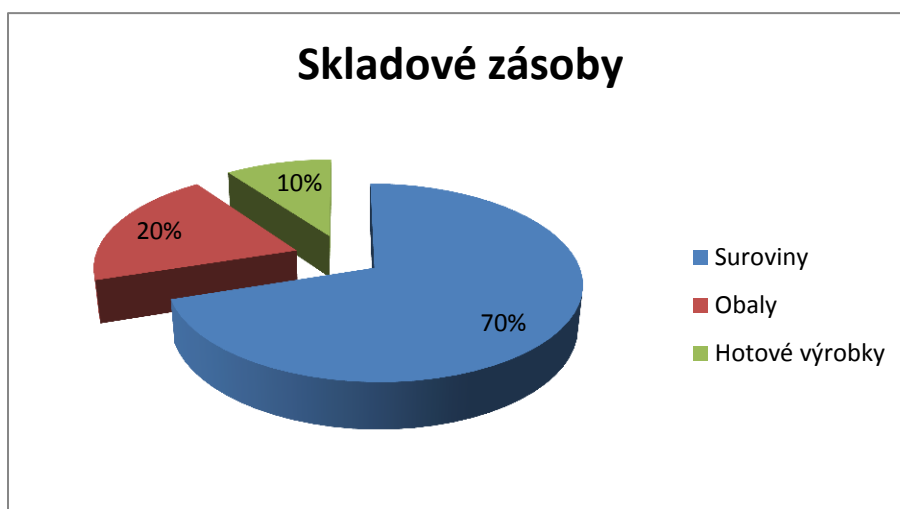
5.2 Zásoby na skladě

Hlavní činností této firmy je výroba různých chemických prostředků a k tomu je nezbytné vlastnit prostory na jejich uskladnění a hlavně samotné suroviny a další nezbytné polotovary k výrobě.

Na skladě se nacházejí především suroviny potřebné pro výrobní proces, v mnohem menším množství jsou pak uchovávány hotové výrobky a obaly. Vzhledem k poměrně rychlé výrobě není potřeba uskladňovat velké množství hotových výrobků a prostředky jsou vyhotovovány až na základě objednávky zákazníka. Jedná se o různé chemické látky pro odstranění mastnoty z různých druhů materiálů a strojů, ochranu proti korozi pro využití v průmyslu i domácnosti. Poněvadž suroviny používané k výrobě jsou pro firmu dostupné v řádu dnů, není potřebné držet je skladem ve velkém množství.

S ohledem na roční produkci firmy jsou na skladě drženy větší zásoby některých speciálních surovin dodávaných ze zahraničí. Je jich ale jen několik a do výrobního procesu vstupují v malém dávkování, takže se jedná o zásoby v řádu kg.

Celkové rozložení skladu je procentuálně vyobrazeno následovně:



Obr. 6 Procentuální složení skladových zásob

5.3 Obaly

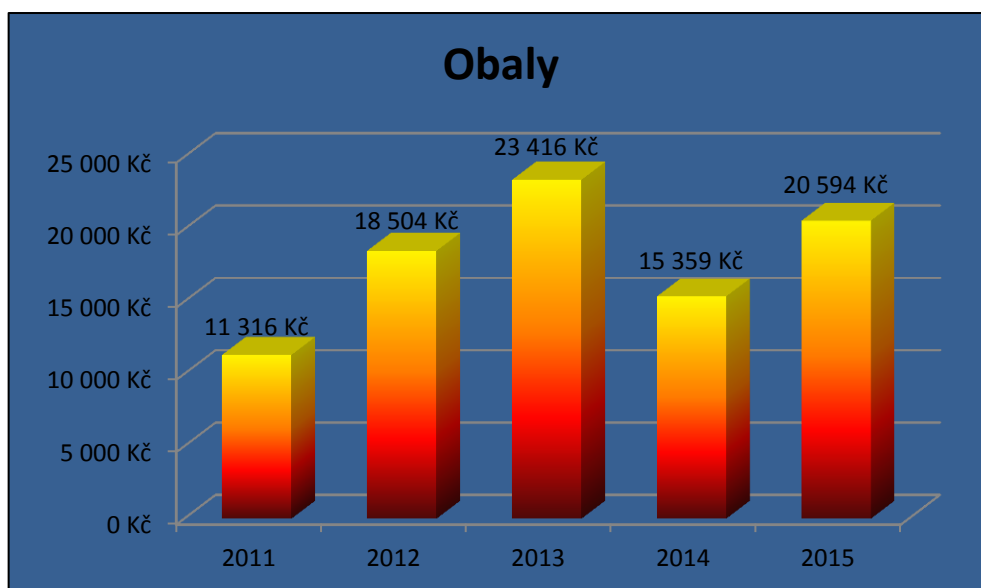
Firma se rozhodla přestěhovat své výrobní a skladovací prostory do své jiné budovy a počátkem druhého čtvrtletí roku 2016 tento přesun zrealizovala. Zároveň s přestěhováním bylo rozhodnuto vedením firmy pro zajištění úspory místa a jeho efektivnějšího využití zredukovat počet obalů, které jsou určeny pro uchovávání hotových výrobků. A touto skupinou skladových zásob se dále budeme zabývat.

Předmětné obaly tvoří skoro čtvrtinu skladových zásob. Slouží částečně k úschově hotových výrobků, ale především se v nich vydávají tyto výrobky zákazníkům. Jedná se hlavně o plastové kanystry různých objemů, plastových a kovových sudů, konví, pytlů, kelímků atd. Celkem se na skladě nachází v průměru

15 druhů prodejných obalů, jedná se však o pohyblivý počet, neboť každý rok přibudou některé nové obaly a jiné mohou být zase vyřazeny. Od roku 2015 se dva druhy obalů (sud plastový 60 l a sud kovový 200 l), jejichž pohyb ve skladu za rok 2013 je součástí této práce, byly počátkem roku 2015 vyřazeny a nahrazeny kontejnery, které byly pořízeny pouze pro uchování hotových výrobků. Vzhledem k ceně a možnosti mnohonásobného použití výše uvedených obalů si je pro opakovaný odběr zákazníci přivážejí sami. V důsledku toho není nadále pro firmu výhodné tyto obaly vlastnit, skladovat v nich zboží a s tímto zbožím je prodávat.

Konkrétní množství vložených peněžních jednotek, které se v průměru pohybovaly v podobě nakoupených obalů na skladě, je zobrazeno na grafu níže. Jedná se konkrétně o roky 2011–2015. Před tímto obdobím se nenakupovalo takové množství obalů, aby bylo nutné tuto skupinu skladových zásob zvlášť evidovat, proto je přesná evidence vedena až od uvedeného roku.

S růstem firmy byly vyvíjeny nové prostředky, bylo dokupováno více surovin a také více obalů. Po roce 2013 docházelo k postupnému přechodu na jiné druhy obalů, zvláště v případě sudů, které byly drahé, a postupně o ně klesal zájem. Následně došlo opět k navýšení finančních prostředků vázaných v obalech kvůli nákupu kontejnerů pro snadnější uskladnění zhotovených výrobků.



Obr. 7 Průměrný objem peněžních jednotek alokovaných v obalech v letech 2011–2015

5.4 Získání a zpracování dat

Jak bylo řečeno, pro firmu bylo důležité zaměřit se ve skladových zásobách na oblast zásob obalů. Byla proto zaslána data o průběhu skladování, tedy příjmu a výdeji obalů.

Jelikož byla poskytnuta ve formátu PDF, bylo je potřeba pro usnadnění výpočtu převést do formátu XLS a zpracovat v programu Excel. S tímto menším zádrhe-

lem pomohla webová stránka <https://online2pdf.com/pdf2excel>. Při nahlédnutí na převedený dokument bylo potřeba upravit sloučené buňky a menší nesouslednost veškerých buněk, ale co se čísel týče, nenastala žádná chyba. Některé informace nebyly potřebné, třeba jako různé filtry, číslo dokladů, převodky atd. Naopak informace jako např. pořizovací lhůtu dodávky, počet pracovních dní v daném měsíci nebo i samotné počáteční stavy zásob jednotlivých produktů, ve zmíněném souboru nebyly a musely být doplněny.

5.5 Optimalizace skladových zásob obalů

Z literární rešerše již víme, že zásoby mají velký význam pro vnitropodnikové procesy a tvoří jakousi nezbytnou část podniku. Každý výrobní podnik disponuje různým množstvím zásob určitých vstupních surovin a materiálů, polotovarů, hotových výrobků atd. Zásoby jsou ale pokládány za rezervy, kterých se podnik usiluje vlastnit co nejméně a právě zde vzniká prostor pro optimalizaci. Optimalizace přináší důležitý náhled do skladového hospodářství, díky němuž se analýza zaměří na průběh skladování a s pomocí správně zvoleného modelu pro řízení zásob pak lze navrhnout optimální řešení pro souvislé fungování zásobování.

Pro začátek bylo nutné zvolit správný model pro řízení zásob, tedy otázka zněla, jaká je poptávka. Poptávka za dané období nebyla konstantní, neboť byla (a stále je) ovlivňována potřebami klientů, tedy použijeme stochastický model. I přesto, že firma patří spíše mezi menší podniky, má k dispozici nemálo obalů, ve kterých lze přípravky uskladňovat. Bylo proto nutné vhodným způsobem vybrat pár reprezentujících, se kterými se bude dále pracovat. K tomuto výběru posloužila metoda ABC, ale vzhledem k celkovému množství typů obalů by stačilo i Paretovo pravidlo. Ve skupině A se umístily kanystr plastový 5 l a 25 l a sud plastový 60l, ve skupině B kanystr 30 l, sud kovový 200 l, kanystr plastový 60 l a 3 l a v poslední skupině C se nachází obaly jako plastový kelímek, kanystr 10 l atd. Vybrané obaly byly vybrány ze skupiny A a B, přičemž se jedná o takové, které se prodávají nejvíce a jsou s nimi spojeny značné logistické ale i skladovací náklady a také ty, u kterých byla pořizovací hodnota značně vyšší oproti ostatním.

Vybranými reprezentujícími prvky se staly tyto obaly:

- Kanystr plastový 5 l
- Kanystr plastový 25 l
- Kanystr plastový 30 l
- Sud plastový 60 l
- Sud kovový 200 l

Pro srovnání vývoje prodeje obalů je v této práci porovnáván rok 2013 a 2015, kdy v sobě nakoupené obaly vázaly nejvíce peněžních prostředků. Zároveň chceme zjistit, jak se budou lišit optimální hladiny zásob v roce 2013 od roku 2015, zdali by nastavení zásobování pro rok 2013 bylo využitelné i pro rok 2015. U položek sud

plastový 60 l a sud kovový 200 l jsou údaje pouze za rok 2013 z důvodů jejich vyřazení, podrobněji viz kapitoly 5.5.4 a 5.5.5.

5.5.1 Kanystr plastový 5 l

Prvním z prezentujících prvků je kanystr o objemu 5 litrů. Je neprodávanějším obalem, prodávají se v něm především prostředky pro stabilizaci koroze a dále ty prostředky, které se používají k dosažení staré podoby povrchu u nových výrobků z mědi.

Rok 2013

Nejprve je k uskutečnění optimalizace nutné znát stav obalů na skladě a jeho změny, tedy jejich naskladnění a vyskladnění. V tomto roce se jich prodalo celkem 413 kusů. K doplňování zásob docházelo skoro každý měsíc v průměru 36 kusů. Tedy zásoby byly doplňovány pravidelně, otázkou zůstává, jestli je výše nových zásob akurátní či jestli bylo tak časté doobjednávání vůbec nutné.

Průměrný výdej zboží

Nejprve je nutné spočítat průměrný výdej obalů, abychom ho mohli následně aplikovat do dalších výpočtů. Ve výpočtu je zahrnuto období, ve kterém chceme znát tento průměrný stav a tím je kalendářní rok. Vzhledem k tomu, že je firma běžně v provozu každý pracovní den a je tedy ve stejnou dobu možné si zboží i vyzvednout, jsou tedy zohledněny pouze pracovní dny, během kterých mohlo dojít k vyskladnění zásob.

Průměrný prodej vypočítáme tak, že sečteme veškeré prodeje těchto obalů ve všech měsících roku 2013 a podělíme je počtem dnů, ve kterých mohlo k jejich prodeji dojít, tedy počtem pracovních dnů v kalendářním roce. Po aplikaci do vzorce (12) vypadal průměrný stav takto:

$$\bar{x} = \frac{413}{252} = 1,64 \text{ ks}$$

Rozptyl a směrodatní odchylka

Dalším krokem je zjištění rozptylu a směrodatné odchylky. Pro rozptyl budeme vycházet ze vzorce (13), spočítáme jej jako sumu rozdílů jednotlivých prodejů a průměrného prodeje v roce umocněných na druhou, to celé vydělené počtem dnů v roce, kdy mohlo dojít k prodeji těchto obalů. Rozptyl jsme museli zjistit kvůli směrodatné odchylce, která je klíčem k výpočtu pojistné zásoby. Směrodatná odchylka se spočítá jako odmocnina rozptylu.

$$\sigma^2 = \frac{8219}{252} = 32,47$$

$$\sigma = \sqrt{33} = 5,69 \text{ ks}$$

Pojistná zásoba a bod znovuobjednávky

Jak bylo řečeno, abychom zjistili výši pojistné zásoby, je k tomu potřeba směrodatná odchylka. Musíme však také brát v potaz pořizovací lhůtu dodávky d . Jelikož na skladě není nekonečné množství zásob, je tedy nutné zboží doobjednat. A právě doba, za kterou nové zboží přijde, nám ovlivňuje i výši pojistné zásoby. Tuto dobu nazýváme pořizovací lhůtu dodávky. Tato lhůta, během které se přivezou a naskladní obaly na sklad, obvykle trvá 3 pracovní dny. Výsledná pořizovací lhůta dodávky je tento interval podělený počtem pracovních dní v roce 2013. Střední hodnotu poptávky získáme vynásobením pořizovací lhůty dodávky a celkovým výdejem obalů za rok 2013. Podobně získáme i směrodatnou odchylku poptávky během pořizovací lhůty, tedy součinem odmocněné pořizovací lhůty dodávky a velikostí směrodatné odchylky.

$$\mu_d = \frac{3}{252} * 413 \doteq 5 \text{ ks}$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{3}{252}} * 5,69 \doteq 1 \text{ ks}$$

Dále přichází na řadu úroveň obsluhy. Jedná se o důležitý obal, proto společnost uvedla úroveň obsluhy 99 %. To znamená, že je 1 % riziko, že dojde k neuspokojení potřeb zákazníka. Nyní vynásobíme kvantil směrodatnou odchylkou poptávky během pořizovací doby a konečně tak získáme pojistnou zásobu.

$$w = 2,326 * 1 \doteq 3 \text{ ks}$$

Bod znovuobjednávky, tedy bod, ve kterém by mělo dojít k nové objednávce, se vypočítá sečtením pojistné zásoby a střední hodnoty výdeje.

$$r_v = 3 + 5 \doteq 8 \text{ ks}$$

Pro snadnější přehled byl vytvořen graf, ve kterém jsou zobrazeny skutečné pohyby obalů na skladě po celý rok a s nimi spojené pojistné zásoby a body znovuobjednávky. Pojistné zásoby a taktéž i bod znovuobjednávky mají konstantní průběh, neboť byly počítány průměrně na celý rok.

Tento typ kanystru je nejvydávanejším zbožím a firma se snaží každý měsíc doobjednat nové zboží, aby se vyhnula nežádoucí situaci, kvůli které by musela řešit nedostatek zásob. Můžeme ale pozorovat, že kusů obalů je skladováno nadbytečné množství, neboť průměrná pojistná zásoba pro rok 2013 je o velikosti 3 kusů, bod znovuobjednání 8 kusů a průměrné množství obalů je 56 kusů. Jedná

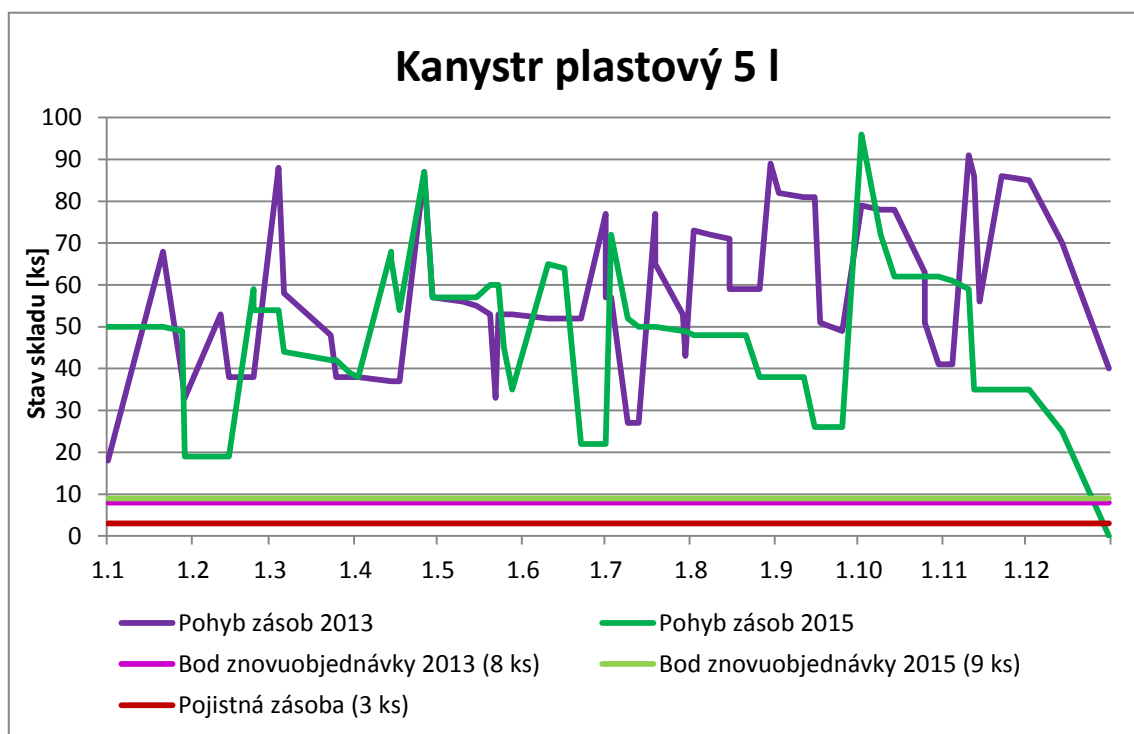
se tedy i o několikanásobky, které vedení může snížit. Nicméně každá věc má nejen kladnou ale také zápornou stránku. Když se zásoby sníží, bude potřeba je častěji pozorovat, a nastane častější doobjednávání a naskladňování, tedy zvýší se náklady na logistiku. V konečném důsledku je to tedy na firmě, kterou variantu si zvolí.

Rok 2015

Také v tomto období byl tento kanystr nejžádanějším, prodalo se jej 290 kusů. Snížený zájem lze pravděpodobně přisoudit částečné obměně ostatních obalů, které vlastnostmi také naplňují očekávání podobná jako u tohoto kanystru.

Provedení výpočtů

Optimalizace byla provedena stejně jako pro rok 2013 s menší obměnou pracovních dní, kterých bylo 251, a nastala zde změna v době pořizovací lhůty dodávky, která se prodloužila na 5 dní. Pojistná zásoba při 99% úrovni obsluhy je rovna 3 kusům a bod znovuobjednávky při stejné hodnotě úrovně obsluhy je 9 kusů. Stejně „nastavení hranic“, které bylo vypočteno pro rok 2013, by mohlo být použito i pro rok 2015, pouze bod znovuobjednávky vzrostl na 9 kusů. Jedním z důvodů změny, je právě prodloužení doby dodání nového zboží, neboť čím delší tato doba je, tím dříve je nutné vytvořit novou objednávku na toto zboží, konkrétně tedy už při 9 kusech kanystrů na skladě a ne až při 8 kusech jako v roce 2013.



Obr. 8 Kanystr plastový 5 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky roků 2013 a 2015

Porovnání roků 2013 a 2015

V obou rocích se jedná o kanystr, o který je největší zájem z hlediska obalů. V obou sledovaných obdobích se jich prodalo nejvíce. V roce 2015 však výdej těchto obalů klesl kvůli nově nakoupeným lahvím o menším objemu, což se projevilo ve vypočtených hodnotách pojistné zásoby a bodu znovuobjednávky. Rozhodně ale patří mezi obaly, které se vydávají ve vysokých počtech.

Tento kanystr patří mezi ty nejlevnější na skladě, v prvním sledovaném roce byl nakupován v hodnotě 16,5 Kč/ks, v dalším však stoupla cena na 18 Kč/ks. Cenami jsme následně vynásobili průměrné stavy zásob a taktéž body znovuobjednávky. V Tab. 1 jsou znázorněny průměrné stavy zásob v obou rocích a také peněžní prostředky, které by zde být vázané nemusely. Hodnotu těchto prostředků lze zjistit rozdílem průměrného stavu zásob a bodu znovuobjednávky v peněžním vyjádření v jednotlivých měsících. V roce 2013 bylo při pojistné zásobě 3 kusů a bodu znovuobjednávky 8 kusů vloženo průměrně nadbytečných 793 Kč, které zde byly vázány v podobě většího množství kusů kanystru 5 l na skladě. V druhém zkoumaném roce se jednalo o částku 630 Kč, množství peněžních prostředků v t

Ani v jednom roce se tedy nestalo, že by byly dodrženy doporučené hladiny zásob. Ačkoliv vázané finance v nakoupeném zboží nejsou zrovna markantní, i přesto by firma měla zvážit snížení objemu nákupů kanystrů a případně i tato částka může být využita pro něco jiného. Tímto způsobem je pouze vložena v nakoupených obalech a nijak se neúročí.

Tab. 1 Kanystr plastový 5 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky

Měsíc	Průměrný stav zásob ve 2013 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]	Průměrný stav zásob ve 2015 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]
Leden	33	413	50	735
Únor	39	512	28	338
Březen	55	776	45	646
Duben	42	561	48	708
Květen	54	759	43	614
Červen	52	726	42	587
Červenec	48	660	51	747
Srpen	65	941	47	680
Září	71	1040	32	409
Říjen	71	1040	70	1095
Listopad	65	941	45	653
Prosinec	78	1155	28	344

5.5.2 Kanystř plastový 25 l

Kanystř plastový o objemu 25 litřů je další z vybraných položek. V obou zkoumaných rocích byl velmi žádaný, přičemž jeho popularita postupně narůstala. Je jedním z obalů, který lze využít k uskladnění téměř pro jakýkoliv výrobek. Hojně se v něm prodávají hlavně vodní prostředky pro mytí, odmašťování a konzervaci kovů, prostředky domácího využití, konzervační vosk a olej a také organické prostředky. Firma preferuje prodej těchto typů kanystřů s co největším objemem, ale spoň tedy od objemu 30 litřů, lze se ale domluvit na prodeji konkrétního prostředku s nižším množstvím, minimálně však 10 litry.

Rok 2013

V tomto roce se tento kanystř stal druhým nejprodávanějším obalem na skladě. Prodalo se jej 141 kusů, což lze přisuzovat většímu objemu oproti kanystřu předchozímu. V průběhu roku docházelo víceméně k pravidelnému výdeji zásob a hladina zásob byla v přiměřené výši. Vedení nakupovalo tento obal přiměřeně a nevytvářelo tak ještě vyšší zásoby.

Provedení výpočtů

Postup optimalizace bude úplně stejný, jako v minulém případě. I u tohoto obalu vedení toleruje pouze 1% pravděpodobnost, že by nedošlo k uspokojení potřeb zákazníka, protože i tento typ kanystřu má své věrné odběratele. Velikost pojistné zásoby by měla být o výši 3 kusů. Objednání nových obalů by mělo nastat, když zásoby tohoto obalu klesnou na 5 kusů. Tato hodnota je už znatelně nižší než pro předchozí kanystř o objemu 5 litřů, protože sice docházelo k častým prodejům, ale tyto prodeje byly značně menší.

Kvůli těmto pár prodaným kusům je zbytečné skladovat větší množství, než je dáno bodem znovuobjednávky. I přímo z grafu (Obr. 9) je vidět, že je skladováno zbytečně velké množství zásob, které se celé nespotebuje. Vzhledem k tomu, že drtivá většina objednávek (90 %) vzniká od stálých odběratelů a zbytek je nahodilý či jednorázový prodej, vedení je obeznámeno s prodejem skladových zásob a může velikost zásob kanystřu o objemu 25 litřů držet mnohem níže.

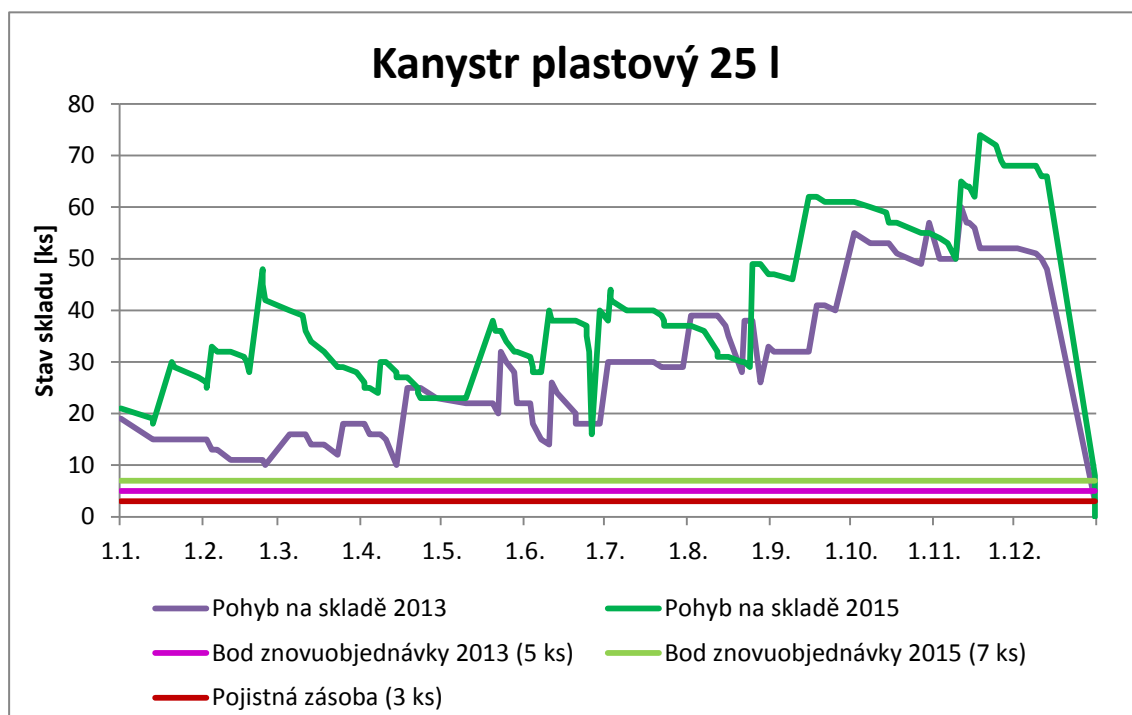
Rok 2015

I po dvou letech se kanystř plastový o objemu 25 litřů udržel na příčce nejprodávanějších obalů, dokonce se počet vydaných kusů zvýšil na 187. Došlo k tomu zejména proto, že byli nabídnuty časově omezené a krátce trvající, leč velmi úspěšné, výhodné akce pro nákup prostředků o minimálním množství alespoň 25 litřů. To mimo jiné bylo i důvodem, proč vedení objednávalo více obalů. Dalším a velmi důležitým důvodem, proč se na skladě drželo více kusů těchto kanystřů, bylo ukončení prodeje jiných obrátkových obalů, přičemž vedení odůvodněně očekávalo větší zájem.

Provedení výpočtů

Pro tento rok se musela data samozřejmě patřičně upravit. Nastala zde změna v době pořizovací lhůty dodávky, která se prodloužila na 5 dní. Úroveň obsluhy zůstala neměnná, uvažovala se tedy opět jako 99%. I tentokrát měla být pojistná zásoba ve výši 3 kusů, bod zновуobjednávky ale vzrostl na 7 kusů, což znamená, že pojistná zásoba sice nemusela být pozměněna, ale úroveň zásob tohoto obalu bude třeba navýšit až při poklesu zásob na vypočítaný bod zновуobjednávky. Zvýšil se díky zvýšeným prodejům a prodloužené pořizovací lhůty dodávky.

I v tomto případě vedení drželo větší množství zásob, než bylo nutné vzhledem k uskutečněným prodejům, jak je vidět na Obr. 9. Stojí za pozornost, že je stav zásob i několikanásobně vyšší než samotný bod zновуobjednávky.



Obr. 9 Kanystr plastový 25 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu zновуobjednávky roků 2013 a 2015

Porovnání roků 2013 a 2015

Kanystr plastový o objemu 25 litrů neustále roste u zákazníků v popularitě, prodej byl také částečně ovlivněn časově omezenou výhodnou akcí. Průběh naskladnění a vyskladnění tohoto obalu se v letech velmi neliší. Co se týče optimálních hranic, zde už byla nalezena rozdílnost. Pojistné zásoby jsou v obou letech rovny 3 kusům. Avšak v bodě zновуobjednávky se už výsledky rozcházejí, což má za následek prodloužená lhůta porřízení a také fakt, že se prodalo více kusů. Cena tohoto obalu je již pochopitelně vyšší, v roce 2013 se jednalo o částku 77,5 Kč/ks, která přetrvala až do dubna dalšího sledovaného období, avšak od května 2015 kanystr podražil a firmu stál kus 88 Kč. Při pohledu do tabulky (Tab. 2) lze nahlédnout do částek,

kteřé byly nad hodnotu bodu znovuobjednání. Průměrně se tedy jednalo o částky 1 976 Kč v roce 2013 a 3 070 Kč v roce 2015. Tedy i do tohoto obalu byly investovány jisté peněžní prostředky, které by bylo možné využít v zcela jiné oblasti podnikání.

Tab. 2 Kanystřer plastový 25 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky

Měsíc	Průměrný stav zásob ve 2013 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]	Průměrný stav zásob ve 2015 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]
Leden	16	853	24	1292
Únor	12	543	35	2143
Březen	16	853	34	2121
Duben	19	1085	26	1473
Květen	24	1473	28	1853
Červen	21	1240	36	2568
Červenec	39	2635	41	3008
Srpen	36	2403	39	2808
Září	38	2558	56	4341
Říjen	54	3798	61	4744
Listopad	55	3875	67	5240
Prosinec	36	2403	67	5246

5.5.3 Kanystřer plastový 30 l

Dalším a posledním kanystřerem ze zastupujících obalů je kanystřer plastový o objemu 30 litřerů. Právě tohoto obalu se prodává výrazně méně než jeho kanystřerových kolegů, ale celkový prodej kanystřeru se mezi lety moc nerůzní. I tento obal patří mezi ty, ve kterých lze koupit takřka kterýkoliv nabízený prostředek. Ať už se jedná o organické prostředky s využitím pro odmašťování, mytí či ochraně proti korozi, dále o prostředky pro domácí využití, na auta, ploty a střechy, mazivo na pohyblivé součásti a třeba také o víceúčelový olej.

Rok 2013

Jak již bylo zmíněno, jedná se o méně prodávaný obal, vydalo se pouhých 31 kusů. Na skladě je v průběhu roku drženo různé množství obalů, což je zapřičiněno typem objednávek. To znamená, že v některých měsících si zákazníci objedávají balení například po sudech, jindy po kanystřerech. V poslední době také roste trend v recyklaci obalů, zákazníci posílají obaly výměnným způsobem anebo přímo přivezou vlastní obaly, což se ale stává samozřejmě u všech typů obalů.

Nastaly tedy okolnosti, kdy v listopadu bylo naskladněno vyšší množství kusů kanystru, v lednu se naopak naskytla situace, kdy byl na skladě pouze jeden kus tohoto kanystru a v dubnu došlo dokonce i k úplnému vyčerpání zásob.

Rok 2015

Ani po dvou letech a odstranění některých „konkurujících“ obalů se prodeje nezvýšily, ba naopak poklesly na 25 kusů. Ačkoliv právě odebrání některých sudů apod. zapříčinilo nakoupení a držení většího množství zásob všech zbylých typů obalů. Za celý rok neklesla úroveň zásob na kritickou hranici žádného kusu na skladě, naopak úroveň zásob oscilovala kolem 10 kusů připravených k výdeji.

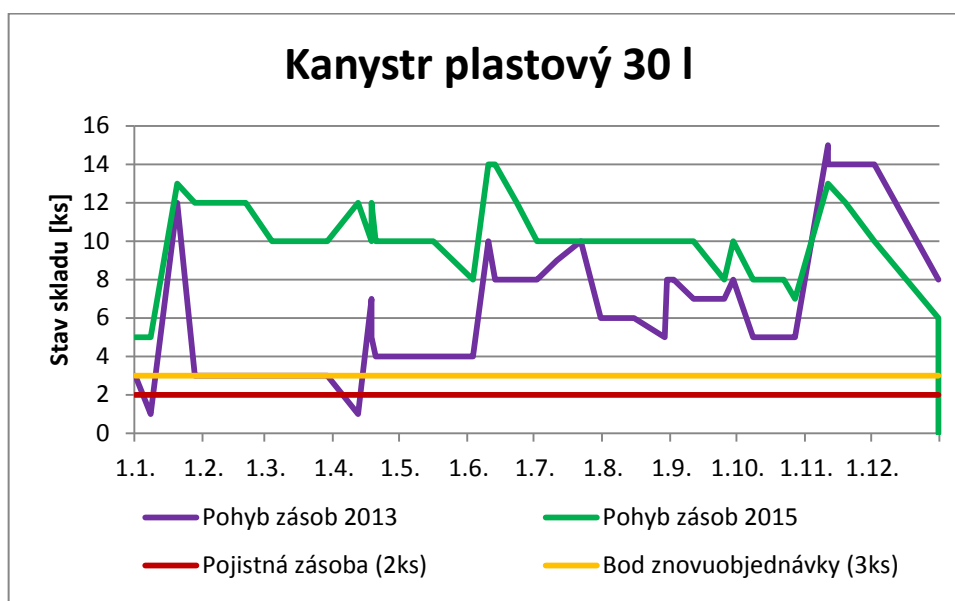
Výpočty pro obě sledovaná období

U tohoto obalu je větší tolerance pravděpodobnosti neuspokojení potřeb zákazníka, neboť není hojně prodáván. 97 % pravděpodobnost odpovídá znormalizované hodnotě distribuční funkce $u_{0,97} = 1,881$. Pojistná zásoba vyšla v tomto případě 2 kusy a bod znovuobjednání je ve výši 3 kusů.

Pro rok 2015 zůstaly hodnoty pro výpočty nezměněné, pouze s obměnou lhůty pořizovací dodávky, která pro rok 2015 trvala 5 dní. Provedená optimalizace pro rok 2013 by mohla být aplikována i pro následující zkoumané období, neboť zjišťované hodnoty se rovnaly hodnotám předešlého zkoumaného roku. Detailněji lze na výsledky pro rok 2015 nahlédnout v tabulce níže.

Tab. 3 Výpočty hodnot kanystru plastového 30 l pro rok 2015

Proměnné	kusy
<i>Střední hodnota poptávky s 5denní lhůtou porízení</i>	1
<i>Směrodatná odchylka poptávky s 5denní lhůtou porízení</i>	1
<i>Pojistná zásoba při 97% úrovni obsluhy</i>	2
<i>Bod znovuobjednávky při 97% úrovni obsluhy</i>	3



Obr. 10 Kanystř plastový 30 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky roků 2013 a 2015

Porovnání roků 2013 a 2015

Pro tyto roky byly zjištěny stejné výsledky, nastavení zásobování by mohlo zůstat neměnné. Avšak ani v jednom ze sledovaného období nebyly optimální hranice zcela dodrženy, jak lze vidět na Obr. 10. První sledované období na tom tedy z jednoho úhlu pohledu bylo lépe než druhé období a oscillovalo blíže kolem bodu znovuobjednávky. Nastala ale situace, ve které se stav zásob ocitl v kritickém bodě, a zásoby byly v menším množství, než byla doporučená výše pojistné zásoby.

V roce 2015 si skladové hospodaření vedlo zcela naopak. Kdyby se vedení nerozhodlo doobjednat během roku další zásoby, po lednovém nákupu by výše skladových zásob došla na hladinu pojistné zásoby a zároveň bodu znovuobjednání až na konci října, k úplnému vyčerpání by došlo až o měsíc později. Tedy v měsíci červnu by na nákupu ušetřila 660 Kč.

Konkrétně tedy kanystř o objemu 30 litrů stál 97 Kč/ks, v roce v 2015 byl však nakupován již za 103 Kč/ks. Jak lze vidět z grafu nebo z následující tabulky, tak v roce 2013 bylo nakupováno zboží v mnohem rozumnější míře (hladina zásob udržována na optimálním množství pojistné zásoby a bodu znovuobjednání), což se projevilo i v částkách, které zde byly vázány. V průměru se jedná o částku 308 Kč, je to o tolik více peněz než bylo potřebné investovat do zboží. V druhém období suma vzrostla na 719 Kč kvůli vyšší držené hladině kanystřů na skladě.

Tab. 4 Kanystr plastový 30 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky

Měsíc	Průměrný stav zásob ve 2013 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]	Průměrný stav zásob ve 2015 [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]
Leden	4	97	8	544
Únor	3	0	12	927
Březen	3	0	10	740
Duben	3	0	10	721
Květen	4	97	10	694
Červen	7	389	12	890
Červenec	8	486	10	730
Srpen	6	292	10	721
Září	8	486	10	692
Říjen	5	194	8	500
Listopad	11	778	11	773
Prosinec	12	875	10	692

5.5.4 Sud plastový 60 l

Sud plastový byl jedním z nejžádanějších obalů, ve kterém bylo možné výrobky firmy zakoupit. Dodával se jako obal na práškové výrobky firmy, které slouží k chránění barevných a železných kovů, ale také jako přísada do mycích kapalin, prostředků pro závěrečnou konzervaci atd. V měsících červenec, srpen a září byl nahrazen tento sud pytlím, který není součástí této práce. Sud plastový 60 l byl stejně spolu se sudem kovovým 200 l vyřazen počátkem roku 2015. Vedení firmy se rozhodlo nahradit tyto obaly velkoobjemovými kontejnery (1000 l) vzhledem k požadavkům zákazníků a malému pohybu těchto sudů. Zákazníci si vzhledem k prodejní ceně a možnosti jejich mnohonásobného využití pro opakovaný odběr tyto sudy ponechali i po jejich vyprázdnění a prázdné použili při dalším odběru stejného zboží. V důsledku tohoto faktu nebylo pro firmu dále výhodné vlastnit a skladovat v nich zboží. Proto byly tyto sudy nahrazeny kontejnery, ve kterých firma své prostředky uskládá a následně je rozlévá do obalů nebo nádob, které si zákazníci přivezou sami.

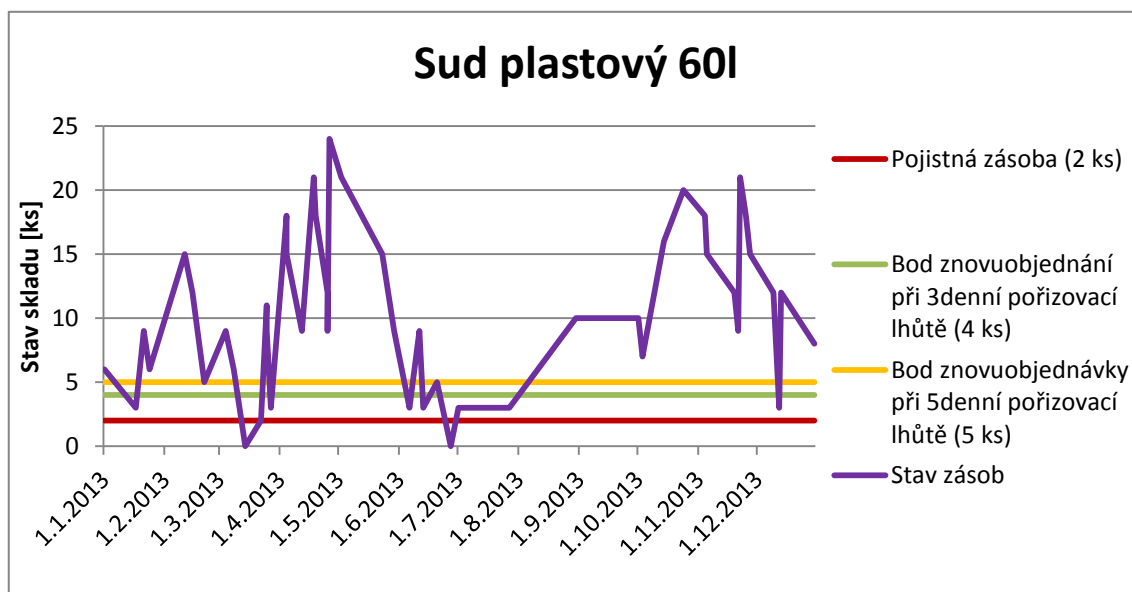
Za celý rok 2013 bylo dohromady vyexpedováno a prodáno včetně obsahu 138 sudů. Docházelo k průměrně vysokým výdejům v průběhu celého roku až na období v třetím čtvrtletí, kdy jak již bylo zmíněno, jej nahradil pytel. Nastaly ale takové situace, kdy byly zásoby zcela vyčerpány, konkrétně v březnu a červnu, což se mohlo neblaze odrazit na budoucích prodejkách, kdyby nebyly urychleně doobjednány kusy nové. Nejvíce se tohoto zboží prodalo v červnu, přesně 23 kusů. A právě v tomto měsíci a ještě v měsíci říjnu nastaly takové okolnosti, při kterých v určitý den mělo dojít k prodeji sudů a nebyť naskladnění objednávkou tohoto su-

du, která přišla v ten samý den, muselo by se vedení podniku zákazníkům omluvit a oznámit zpoždění dodání jejich zakázky nebo jim poskytnout náhradu.

Výpočty

Opět se zaměříme na samotnou optimalizaci. I u tohoto obalu vedení požadovalo minimální pravděpodobnost neuspokojení požadavků zákazníka, proto budeme uvažovat úroveň obsluhy 99 %. Pořizovací lhůta dodávky trvá obvykle 3 dny, během kterých objednané zboží dorazí. Uskutečníme však také výpočet pro dobu 5 dní, což je stanovená maximální doba dodání, abychom viděli, jak odlišné sumy vzniknou při rozdílu 2 dní.

Byl vytvořen graf (Obr. 11), na kterém je znázorněn stav sudů na skladě s průměrnou roční pojistnou zásobou a bodem znovuobjednání. Pojistná zásoba se měla pohybovat kolem 2 kusů. Pouze v třetím čtvrtletí bychom mohli kvůli nulovým prodejům uvažovat pojistnou zásobu nulovou, ale jelikož počítáme roční výši, je průměrně o výši 2 kusů. Byť se jedná o vcelku malý počet kusů, dvakrát nastal pokles i pod tuto výši, což jak bylo zmíněno výše, nastalo v měsících březen a červen. I když tato situace naštěstí byla zachráněna, docházet by k ní rozhodně nemělo a pojistná zásoba by měla být dodržována. Nedostatek zásob nastal, neboť nebyla splněna výše bodu znovuobjednávky, tedy alespoň 4 kusy na skladě, která by právě měla být alarmující hladinou, při které se vystaví objednávka pro nové zboží. Pokud by objednané zboží byla naskladněno za zmíněnou druhou dobu – tedy až za 5 dní od jeho objednání, další objednávka by měla být provedena při klesnutí zásob na hladinu 5 kusů.



Obr. 11 Sud plastový 60 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky s rozdílnou pořizovací lhůtou dodávky v roce 2013

Celkový průběh naskladňování a vyskladňování byl velmi nepravidelný. Největší pohyby nastaly v druhém čtvrtletí, kdy byl o sud tohoto objemu největší zájem, naopak nulový zájem nastal ve čtvrtletí třetím, kdy byl dočasně nahrazen jiným obalem.

Z finanční stránky byl tento sud dražší investicí, avšak zisk z jeho prodeje byl značný. Za tento sud zaplatili 289 Kč/ks. Jelikož byla zjišťována průměrná roční hodnota bodu znovuobjednávky, nastala v analýze i taková situace, kdy v měsících červnu a červenci bylo průměrné množství zásob menší než bod znovuobjednávky a naopak zde bylo potřebné dokoupit další kusy sudu, což lze vidět i v peněžním vyjádření nadbytečně vázaných prostředků v tabulce níže (Tab. 5). Při 3denní pořizovací lhůtě dodávky byla vypočtena suma 1 493 Kč, která byla investována do zboží nad rámec bodu znovuobjednávky. Jak by se ale změnila výše této sumy, kdyby se brala v potaz doba objednání v délce 5 dní? Po změnění této doby, by hodnota klesla na 1 204 Kč. To znamená, že čím delší je doba dodání a naskladnění zboží, tím vyšší je potřeba množství zásob ke krytí možných prodejů a zamezení nedostatku zboží v této době. Při větší potřebě těchto obalů klesne výsledná suma nadbytečně vázaných financí.

Tab. 5 Sud plastový 60 l - průměrný stav měsíčních zásob a nadbytečně vázané prostředky s rozdílnou pořizovací lhůtou dodávky

Měsíc	Průměrný stav zásob [Kč]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]	
		3denní PLD ¹	5denní PLD
Leden	6	578	289
Únor	9	1445	1156
Březen	5	289	0
Duben	12	2312	2023
Květen	18	4046	3757
Červen	5	289	0
Červenec	3	-289	-578
Srpen	3	-289	-578
Září	10	1734	1445
Říjen	13	2601	2312
Listopad	15	3179	2890
Prosinec	11	2023	1734

¹ pořizovací lhůta dodávky

² pojistné zásoby a bodu znovuobjednávky

5.5.5 Sud kovový 200 l

Posledním vybraným vzorkem je sud kovový 200 l. Tato nádoba se využívá k uskladnění a prodeji převážně různých konzervačních, čistících a odmašťovacích kapalin, víceúčelového oleje atd. Ani tento typ sudu však nezůstal v nabídce a v roce 2015 již nebyl prodáván ze stejných důvodů jako sud plastový 60 l.

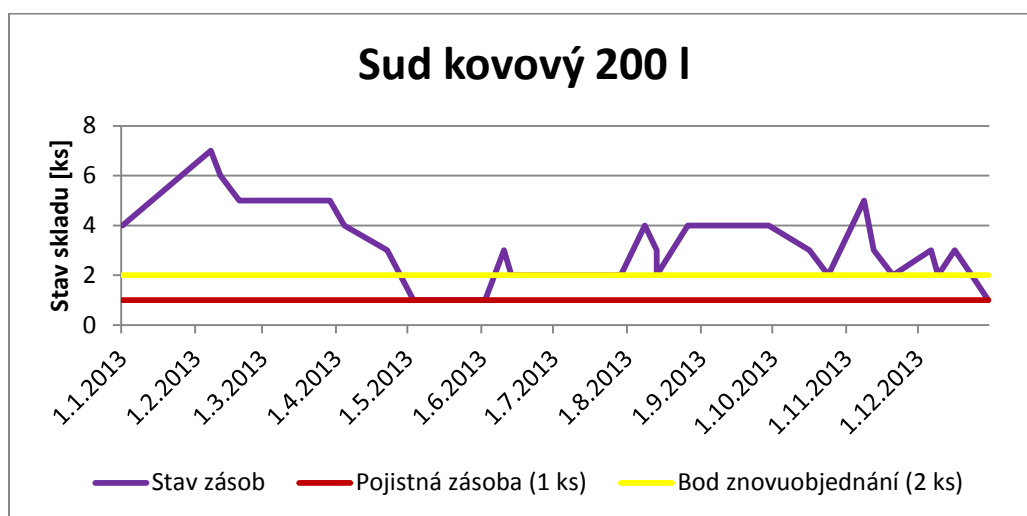
Tohoto obalu se prodalo ze všech reprezentujících obalů nejméně, přičemž za celý rok se ho prodalo pouhých 17 kusů. Vysvětlením tohoto počínu může být jeho vysoká cena a mnohem větší objem než u ostatních vzorků. Tento nízký prodej můžeme i vidět na následujícím grafu (Obr. 12). Celoročně se zásoby sudů držely na hodně nízké hranici, přičemž průměrně se na skladě vyskytovaly 3 kusy. Nejvyšší prodej se uskutečnil o 2 kusech, ale nastaly i měsíce, konkrétně leden, březen, červenec a září, kdy se neprodal ani jeden kus. Za celý rok se nestalo, že by došlo k úplnému vyčerpání, ale dvakrát klesla hladina zásob na jeden kus.

Výpočty

U tohoto sudu už klesají požadavky vedení, co se přítomnosti na skladu týče. Úroveň obsluhy je v tomto případě 97 % a lhůta pořízení dodávky je opět 3 dny. Naměřená výše pojistné zásoby vyšla velmi malá, nedosáhla ani na hodnotu 1 kusu. Jelikož 90 % objednávek tvoří stálí odběratelé, zakázky jsou tedy hlášeny dopředu a lze tedy včasné objednat obaly, tedy prakticky není potřeba udržovat pojistnou zásobu. Ale jak již víme, pojistná zásoba se má tvořit pro nenadálé výkyvy, a proto dále budeme počítat s výší alespoň o jednom kusu.

Konečné rozhodnutí o výši pojistné zásoby je však na vedení. Bod znovuobjednání nastane při 2 kusech. Takto nízká hladina zásob tohoto obalu na skladě se jeví jako ideální, leč musíme brát v potaz, že se snížením stavu zásob zase naopak rostou požadavky na jiné procesy. Musí se více hlídat hladina zásob, doobjednávání nových kusů atd. Takže nejen výše pojistné zásoby a bodu znovuobjednání je na rozhodnutí vedení, ale hlavně samotné provedení optimalizace.

Dále je na řadě podívat se na finanční stránku provedené optimalizace. Tento sud je tím nejdražším reprezentativním obalem, který se na skladě vyskytoval a byl nakupován za 350 Kč/ks. Z tabulky (Tab. 6) vidíme, že v červnu byla hladina zásob v optimální výši, nebyly zde vázány žádné peněžní prostředky navíc, naopak tomu bylo v prvních měsících roku. Při 97 % úrovni obsluhy a 3 dnech pořizovací lhůty dodávky je průměrná suma nadbytečně vázaných peněžních prostředků 350 Kč. Tuto sumu by firma mohla využít pro investování do jiných podnikových aktivit, pokud by se tuto optimalizaci rozhodla provést.



Obr. 12 Sud kovový 200 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednání

Tab. 6 Sud kovový 200 l - průměrný stav měsíčních zásob a nadbytečně vázané prostředky v roce 2013

Měsíc	Průměrný stav zásob [ks]	Nadbytečně vázané prostředky [Kč]
Leden	4	700
Únor	6	1400
Březen	5	1050
Duben	4	700
Květen	1	-350
Červen	2	0
Červenec	2	0
Srpen	2	0
Září	2	0
Říjen	3	350
Listopad	3	350
Prosinec	2	0

5.5.6 Ostatní skladové položky

Pokusme se diskutovat, jakými výsledky by pravděpodobně přispělo provedení optimalizace pro zbylé položky obalů na skladě a také pro ostatní skupiny skladových zásob.

V sekci obalů zbývají jednak nádoby, jejichž prodeje nedosahovaly takového množství jako u obalů reprezentativních, ale také ty, u kterých byla nakoupena obrovská množství daných obalů v jednom dni, a zanedlouho bylo většinou celé množství vydáno. Vzhledem k povahám u těchto položek neuvažujeme vyšší sumu nadbytečně vázaných prostředků než je 1 000 Kč.

Mnohem složitější otázkou však zůstává, jak vysoká suma může být vázána v ostatních skupinách skladových zásob, hlavně v podobě nakoupených surovin. Jelikož bylo pro firmu stěžejní provést optimalizaci na skladových zásobách obalů a ne pro jiné skupiny, můžeme opravdu jen diskutovat, kolik by se mohlo nacházet navíc investovaných peněžních prostředků v těchto skupinách. Není znám počet druhů surovin, jejich cena a množství, jediná informace, která by nám mohla pomoci je procentuální složení skladových zásob. 90 % objednávek je tvořeno stálými zákazníky, hotové výrobky jsou tedy vyráběny na zakázku a na skladě se dlouho nezdrží, proto pro tuto skupinu nebudeme uvažovat optimalizaci jako potřebnou. Zbývá nám jediná skupina skladových zásob a tím jsou suroviny, které tvoří 70 % těchto zásob. Oproti skupině obalů je to více než třikrát větší množství zásob, mohli bychom tedy uvažovat, že se zde může nacházet poměrně vyšší množství investovaných peněžních prostředků. Na druhou stranu však musíme brát v potaz, že se vedení firmy rozhodlo poskytnout data s informacemi o obalech, neboť ve skupině surovin má pravděpodobně specifičtější přehled a optimalizace zde netřeba nebo se již provádí, případně bude provedena v dohledné době. Při zvolení kompromisu, kdy se nadbytečně vázané peněžní prostředky mohou, ale naopak vůbec nemusí nacházet v této skupině skladových zásob, budeme uvažovat částku 20 000 Kč. Celkové množství peněz, které mohlo být uvolněno ze skladových zásob, je v průměru zhruba 26 000 Kč.

5.6 Investování uvolněných peněžních prostředků

Po provedení optimalizace jednotlivých reprezentativních obalů v předešlých podkapitolách byly zjištěny určité sumy peněžních prostředků, které zde byly zainvestovány, a přitom mohli být využity na jiné účely. Mezi takové můžeme zařadit zhodnocení těchto částek investováním do výnosných portfolií. Níže je nastíněno investování peněžních prostředků do rozličných produktů.

Běžné účty

Firma má pro své účely zřízen samostatný Fio podnikatelský účet ve Fio bance. Autorka Kohoutová (2014) uvádí na portálu iDNES.cz klady a zápory podnikatelských běžných účtů. Konkrétně BÚ u Fio banky nabízí mnoho výhod. Mezi ně patří spousta od poplatků osvobozených bankovních operací, např. samotné založení, vedení a zrušení účtu, internetbanking a smartbanking, rozličné příchozí a odchozí

platby, vytvoření, změny provedení a zrušení trvalých příkazů, SIPO i inkas, 10 výběrů z bankomatů Fio a 5 výběrů z bankomatů jiných bank za měsíc atd.

Mezi nevýhodu však lze zařadit úročení vkladů úrokovou sazbou 0,00 %. Při uložení výše zmíněných vázaných peněžních prostředků v hodnotě 4 921 Kč nebo 4 418 Kč, by se z těchto částek neúročilo nic.

Dále autorka Kohoutová (2014) pokračuje. Každý nabízený podnikatelský účet na trhu poskytuje mnoho lákavých a výhodných nabídek. Ve spoustě případů se jedná o výběr mezi účtem bez poplatků s adekvátní nabídkou služeb avšak s úrokovou sazbou 0,00 % nebo naopak alespoň s roční úrokovou sazbou 0,01 % spolu s lukrativními službami, ale zde také s měsíčními poplatky. Zájemci se tedy musí rozhodnout podle podnikových preferencí a zkušeností. Zůstává tedy otázkou, která kombinace je tou nejvhodnější, zda se vyplatí mít účet úročený alespoň minimální úr. sazbou nebo naopak peníze si zde jen uložit a využívat spíše jiných výhod.

Termínované vklady

Termínovaný vklad je jednorázový vklad nabízející vyšší úrokovou sazbu výměnou za delší dobu vázanosti vložených úspor. Tento produkt vzniká na dobu určitou a vklad je po celou svou dobu zhodnocován jednotnou úrokovou sazbou, dřívější výběr vkladu je však sankcionován. Jedná se o produkt vhodný spíše pro konzervativnější spořitelce, kteří požadují bezpečnost produkt a perfektní přehled (Mesec.cz, 1998-2016).

Pokud by měla firma zájem o vedení co nejvíce bankovních produktů u jedné banky, nabízí se Termínovaný vklad s obnovou opět od Fio banky. Portál Mesec.cz (1998-2016) dále rozvádí podrobnější informace. Do tohoto bankovního produktu musí být vložena počáteční výše vkladu minimálně 3 000 Kč, zřízení a vedení je zdarma, vklady jsou ze zákona pojištěné do 100 000 EUR. Např. s roční úrokovou sazbou 0,50 % vyhlášenou pro termínované vklady uzavřené na jeden rok bude vložená částka 4 921 Kč po zdanění zhodnocena na 4 941,91 Kč. Výše zhodnocení se mění se změnou délky splatnosti termínovaného vkladu spolu s úrokovou sazbou a také samozřejmě s počátečním vkladem.

I když se může zdát výhodné, že termínované vklady mají různou délku splatnosti, počínaje třeba 7 dny, úrokové sazby jsou tak malé, že by se musela vložit mnohem zajímavější částka než třeba 5 000 Kč, aby bylo zhodnocení znatelné. Zajímavější úrokové sazby nabízejí spořitelní družstva, portál Finparada.cz [2016] nabízí porovnání jednotlivých termínovaných vkladů. Artesa spořitelní družstvo zaručuje jedny z nejvýše zhodnocených vkladů. Např. Artesa STANDART s roční splatností zaručuje 2,75 % p.a. s minimálním počátečním vkladem 20 000 Kč. Ostatní podobné produkty Artesa začínají na mnohem vyšších počátečních vkladech.

Dluhopisy

Jak uvádí e-Finance.cz, dluhopisy patří do skupiny cenných papírů, které zaručují věřiteli (majiteli) dopředu určený výnos. V rámci koncernu e-Finance, a. s. emitují např. desetileté dluhopisy s 6% ročními výnosy. Po 5 letech po upsání dluhopisu je možné splatit dluhopis bez taxy.

Nominální hodnota dluhopisu k 1. 12. 2024 čítá 20 000 Kč. Kurz dluhopisu ke dni např. 18. 5. 2016 je 12 167,57 Kč. Vzhledem k této minimálně částce budeme pracovat se stanovenou kompromisní sumou 26 000 Kč, kterou jsme navrhli jako celkovou sumu vázanou ve skladovém hospodářství. Nastíníme investované částky 24 340 Kč vzhledem ke kurzu dluhopisu. Ke dni splatnosti 1. 12. 2024 při držbě těchto 2 dluhopisů bude výnos 15 660,90 Kč s nominální hodnotou dluhopisů 40 000 Kč.

Tyto dluhopisy jsou slibně výnosné, o mnohem více než zmiňované termínované vklady, otázkou však je, zdali by firma chtěla poskytnout investovanou sumu na tak dlouhou dobu. Je tu však možnost vyplacení po 5 letech bez poplatků (v uvedeném příkladu se jedná nejdříve o datum 18. 5. 2021), případně jsou dluhopisy převoditelné na třetí osobu tzv. rubopisem.

6 Diskuze

Byla provedena optimalizace vybraných položek skladových zásob ve firmě Korchem s.r.o. Firma se rozhodla poskytnout data o pohybu obalů, které slouží k uchování chemických prostředků, které tato firma vyrábí.

Bylo nutné vybrat reprezentativní vzorek, na kterém by se optimalizace mohla provést. Pro výběr těchto obalů byla vhodná ABC analýza, nicméně by vzhledem k menšímu počtu položek stačilo i Paretovo pravidlo. Provedená analýza vyzdvihla ty obaly, které byly nejprodávanější a také ty, které mají mnohem vyšší hodnotu, než obaly ostatní. Reprezentujícími vzorky se staly kanystr plastový 5 l, kanystr plastový 25 l, sud plastový 60 l, sud kovový 200 l a kanystr plastový 30 l.

Hlavními indikátory pro optimalizaci jsou pojistná zásoba a bod znovuobjednávky. Pojistnou zásobou by měly disponovat všechny zásoby, aby se předešlo nečekaným a nepříznivým situacím, které mohou nastat. Bod znovuobjednání je jistá hladina zásob, při které by měla být vystavena objednávka nového zboží, pokud firma disponuje vyšší hladinou, než je bod znovuobjednání, jedná se o nadbytečně vázané finance, které by firma mohla investovat v jiné sféře. Prodiskutujeme zjištěné hodnoty pro jednotlivé vzorky.

První vybraný obal (kanystr plastový 5 l) je zároveň tím nejžádanějším. V každém měsíci docházelo k několika výdejům a to v obou sledovaných obdobích, pouze v červnu 2013 proběhl pouze jeden a to také velmi nízký, což se odrazilo na snížení průměrné pojistné zásoby a následně také na bodu znovuobjednávky. Z grafu Obr. 8 je patrné, že jsou zásoby neustále v takovém množství, aby nedošlo k úplnému vyčerpání zásob, což je pozitivní, nicméně toto množství je velmi vysoké. Důvodem, proč bylo dodáváno takové množství zásob, mohla být množstevní sleva, která se při větší objednávce poskytuje. Při aplikaci zjištěných výsledků pojistné zásoby a bodu znovuobjednání do měsíčních údajů získáme přesnější údaje. Cena tohoto kanystru nebyla v letech neměnná, v prvním sledovaném období stál kanystr 16,5 Kč/ks, následně byl zdražen na 18 Kč/ks. Např. v 10. měsíci v obou letech se na skladě vyskytovalo skoro nejvyšší možné množství zásob, kvůli čemuž zde bylo také nejvíce vázaných peněžních prostředků. Průměrná částka, která se průměrně vyskytovala nadbytečně vázána v obalových zásobách v roce 2013, byla 793 Kč, v roce 2015 již klesla na 630 Kč. Částka se může zdát zanedbatelná při pohledu na fakt, že se jedná o podnik, ale i tato výše by mohla být využita účelnějším způsobem.

Z grafu pro kanystr plastový 25 l si lze povšimnout, že ze začátku obou sledovaných roků byla hladina zásob vcelku nízká, avšak v průběhu roku se začala zbytečně navyšovat. Zhruba z 20 ks se ke konci roku vyšplhaly až na 65 ks, což je při pojistné zásobě, která byla vypočítána pro oba roky na 3 ks a bod znovuobjednávky na 5 ks v roce 2013 a 7 ks v roce 2015, opravdu nepotřebně mnoho. Vzhledem k tomu, že v tomto typu obalu je možné zakoupit téměř každý výrobek, společnost pravděpodobně očekávala nárůst zájmu o nějaký čisticí prostředek a tedy i o daný obal a to bylo důvodem takového množství zásob. Z hlediska ceny se vyplatí koupit tento kanystr než kanystr 5 l, přičemž cena za kus byla až do dubna dalšího sledo-

vaného období 77,5 Kč/ks, od května 2015 kanystr podražil na 88 Kč/ks. Zásoby kanystru byly v obou letech vzhledem ke zjištěným hranicím (PZ a BZ²) skladovány ve velkém množství. Zejména ke koncům let bylo dokupováno značné množství. Pravděpodobnou příčinou tohoto jednání mohli být výhodná akce se zvýhodněnou cenou kanystru a pro rok 2015 mimo jiné také ukončený prodej jiných hojně prodávaných obalů, za které se tímto staly hlavně kanystry jistou náhradou. Díky tomu bylo průměrně na skladě o 1 976 Kč v roce 2013 a 3 070 Kč v roce 2015 více než přisoudily hodnoty bodů zновуobjednávky.

Posledním kanystrem z reprezentativních vzorků byl kanystr plastový o objemu 30 litrů. Úroveň obsluhy, spolu se sudem kovovým, byla stanovena na 97 %, neboť tyto dva vzorky nejsou tak často žádány. Je zde tedy možné snížit tuto úroveň, neboť si zde lze dovolit větší pravděpodobnost neuspokojení požadavků zákazníka. V průběhu obou sledovaných období došlo jak k pozitivním, tak negativním záležitostem. V roce 2013 byla udržovaná hladina velmi blízko stanové hranici pro stanovení nové objednávky, avšak došlo také skoro k úplnému vyčerpání zásob, které mohlo mít velmi neblahé následky (např. ztráta zákazníka). Naskladňování a vyskladňování v roce 2015 probíhalo v jisté míře zcela opačně. Nikdy nedošlo k úplnému vyčerpání, ale počet skladovaných kusů byl oproti minulému období značně vyšší. Nicméně co se prodeje týče, v obou letech jich proběhlo oproti ostatním reprezentativním obalům velmi málo a to je jedním z důvodů, proč není nutné držet více kusů, než bylo stanoveno optimalizací. Průměrně zde bylo v roce 2013 investováno 308 Kč nad bod zновуobjednání a 719 Kč v roce 2015. Jedná se o opravdu malé částky, ale i kdyby se nakonec firma rozhodla tuto optimalizaci provést, mohla by je nějak využít.

Sud plastový 60 l měl poněkud nevyrovnané zásoby. A jelikož byl posléze vyřazen z nabídky, uvažujeme pouze rok 2013. Ve třetím čtvrtletí neproběhl žádný prodej těchto obalů. Důvodem bylo momentální nahrazení jiným obalem-pytle. Pojistná zásoba byla stanovena na výši jednoho kusu, ale v těchto měsících by se mohla snížit až na nulovou výši právě kvůli nulovým prodejem. Dvakrát došlo k úplnému vyčerpání zásob, neboť nebyla dodržena pojistná zásoba a ani bod zновуobjednávky, který pro tento sud činil 4 kusy, což mohlo mít opět neblahé následky na budoucí objednávky. Toto vyčerpání nastalo v březnu a červnu. V druhém a posledním čtvrtletí jsou drženy naopak nadměrné zásoby, které navyšují celkový průměr nadbytečně uvázaných financí. Tento sud stál 289 Kč/ks, což ho činí jedním z nejdražších položek obalů ve skladu, a to je taky důvodem, proč je zde vázáno mnohem více peněžních jednotek než u jiných obalů. V průměru se jedná o částku 1 493 Kč při 3denní pořizovací lhůtě dodávky. Avšak byla uvažována i delší lhůta, která se uvažuje pro sudy. Při 5denní lhůtě suma klesne na 1 204 Kč kvůli zvýšenému bodu zновуobjednávky na 5 ks. Nastává však otázka, zdali bylo vhodné tento sud vyřadit, neboť čistý zisk z jeho prodeje činil 22 470 Kč a to už není zanedbatelná částka.

² pojistné zásoby a bodu zновуobjednávky

Na grafu (Obr. 12) je očividné, že vzorek sud kovový 200 l má nejnižší průměrné zásoby a prodej. Příčinou toho je, že tento sud je nejdražším z reprezentativních položek na skladě a zároveň má tak velký objem, že je pravděpodobně nadbytečně velký pro klasické objednávky, přičemž jeho nákupní cena byla 350 Kč. Taktéž tento sud je optimalizován jen pro rok 2013, neboť byl vyřazen počátkem roku 2015. Pojistná zásoba byla naměřena velmi nízká právě kvůli minimálnímu prodeji. Mohla by být držena nulová, neboť 90 % objednávek je od stálých odběratelů, tedy zakázky jsou známy dopředu. Nicméně pojistná zásoba se tvoří pro nečekané výkyvy, proto byla uvažována tato zásoba alespoň o výši jednoho kusu. Nemá význam držet větší množství zásob, když se tohoto obalu prodává velmi málo. Namísto těchto přebytečných sudů může být prostor, ve kterém byly uloženy, využit pro jiné skladové položky. Když od sebe v peněžním vyjádření odečteme celkové průměrné stavy a hodnoty bodů, ve kterých má dojít k zadání nové objednávky, a následně zprůměrujeme, získáme průměrnou sumu vázaných peněžních prostředků v hodnotě 350 Kč pro rok 2013.

Se zásobami přicházejí náklady s nimi spojené, jako je skladování, kontrola, údržba, přeprava, energie a nájem skladovacích prostor atd. a zdá se tedy ideální snažit se je minimalizovat, co nejvíce to půjde. Musíme však také poznamenat, že každý podobný pokus o optimalizování má i své stinné stránky. Čím více snížíme objem zásob na skladě, tím více je potřeba bedlivěji kontrolovat jeho stav. Vedení musí častěji zboží doobjednat a naskladňovat, vznikají vyšší nároky na logistiku. Je tedy otázkou, jaký je zcela optimální stav, neboť je neznámo mnoho faktorů, které do celého procesu vstupují. Jedná se třeba o lidský faktor působení ve skladě, jaké jsou spojeny náklady se skladováním zásob atd. Vedení firmy samo nejlépe ví, co všechny tyto procesy obnáší. Za dobu svého působení pravděpodobně vyzkoumala, co pro ni má jaký přínos a je především na ní, co z tohoto návrhu využije.

7 Závěr

V této bakalářské práci se autorka zabývala optimalizací vybraných skladových zásob společnosti Korchem s. r. o. Nejprve bylo nutné nastudovat příslušnou literaturu, která je popsána v části literární rešerše. Pak již bylo možné začít pracovat na praktické části.

Firma Korchem disponuje vzhledem ke své velikosti přiměřeně vysokým množstvím skladových zásob. Většinu výrobků vyrábí zakázkově, což znamená, že proběhne výrobní proces až po zadání objednávky, následně se výrobek (chemický prostředek) uloží do obalu a vyexpeduje. Většinou jsou na skladě uloženy obaly prázdné, ale zároveň jsou na skladě v obalech uloženy i výrobky, u kterých probíhá pravidelný odběr. Pro firmu bylo důležité zaměřit se právě na oblast obalů, ve které se pravděpodobně vyskytují jisté nedostatky.

Bylo vybráno pět obalů, pro které bylo zásadní vypočítat průměrnou roční pojistnou zásobu a průměrný roční bod znovuobjednání. Optimalizování zásob bylo provedeno pro léta 2013 a 2015 u třech kanystrů s různým objemem, aby bylo zjištěno, jak velké změny nastaly po dvouletém odstupu. Pro zbylé dva typy sudů byla optimalizace provedena pouze pro rok 2013, neboť byly oba posléze vyřazeny.

Pro posuzování efektivnosti hospodaření z pohledu řízení zásob, byly nalezeny jisté nedostatky. Byla stanovena výše pojistné zásoby, která odpovídala průměrné výši 3 kusů pro obě sledovaná období u kanystru plastového 5 l a 25 l. Pro kanystr plastový 30 l a sud plastový 60 l byly optimální pojistné zásoby 2 kusy a pro zbylý sud kovový 200 l postačila výše 1 ks. V případě nastavení pojistné zásoby u všech zkoumaných obalů mohlo být ponecháno stejné množství kusů. Všeobecně lze říci, že když se prodej uskutečňuje v malém množství, není pak potřeba držet vysokou úroveň zásob veškerých výrobků. Množství zásob u posuzovaných obalů, při kterém by mělo nastat zadání nové objednávky, se však lišilo více. U kanystru plastového 5 l byla výše, při které by mělo dojít k zadání nové objednávky, v prvním sledovaném období 8 ks a ve druhém 9 ks, u kanystru plastového 25 l v prvním období 5 ks a v druhém 7 ks. Pro kanystr plastový 30 l byla optimální výše bodu znovuobjednání zjištěna stejná hodnota pro obě sledovaná období a to 3 ks. Plastový sud o objemu 60 litrů měl mít stanovený bod znovuobjednání na 4 ks a u sudu kovového nepřesáhla zmiňovaná hladina 2 ks. Důvodem navýšení tohoto bodu nebyl pouze rozdíl (nepříliš velký) v prodejích vybraných obalů (ale samozřejmě mělo i tato skutečnost svůj podíl), ale také prodloužení pořizovací lhůty dodávky u všech kanystrů. Nastavené body z roku 2013 by proto nesplňovaly svůj účel i v roce 2015.

Vzhledem k průměrným stavům zásob, hlavně u prvních dvou kanystrů, bylo drženo zbytečně vysoké množství zásob. Celková částka, která byla investována do nákupu zásob nad optimální hodnotu těchto pěti reprezentativních obalů, dosáhla hodnoty 4 921 Kč v roce 2013, pro druhé sledované období, ve kterém již nebyly nabízeny 2 vyřazené obaly, se jednalo o částku 4 418 Kč. Ačkoliv tyto sumy nejsou na první pohled zrovna závratné, v porovnání s celkovými obnosy (Obr. 7), které se

průměrně vyskytují alokované v obalech na skladě, se jedná skoro o pětinu z těchto obnosů v obou případech. Kapitál, který je tak vázán v celém skladovém hospodářství, jsme mohli pouze odhadnout, neboť firmu zajímala optimalizace skupiny obalů a pro zbylé skupiny nebyly poskytnuty žádné informace. Odhadnutá výsledná částka mohla činit zhruba 26 000 Kč. To znamená, že tyto peněžní prostředky nebyly zhodnoceny a zbytečně se tak ukrývaly v nakoupených zásobách uložených na skladě. Jelikož se firma rozvíjí a chce se i nadále soustavně rozšiřovat, doporučila bych jí řídit se optimalizací stanovenými body znovuobjednávky a také pojistnými zásobami. Mohla by finanční prostředky investované nad potřeby skladu použít na nové technologie, částečné rozšíření svých prostor, zabezpečení skladových prostor, zlepšení pracovního prostředí apod. Nebo by firma mohla využít tento kapitál investicí do bankovních produktů apod., jak bylo nastíněno v podkapitole 5.6. Mezi další možnosti jak využít tuto částku, je např. splacení peněžitého závazku, nebo nákupu dalších surovin pro rozšíření výroby.

Firma Korchem má velmi široký sortiment a kvůli riziku variability poptávky se nehodlá zaměřit pouze na vybrané výrobky, tedy zúžit nabízené portfolio. Proto navrhuji firmě zvážit využitelnost této optimalizace jako možnou předlohu ve své činnosti a zároveň doporučuji klást důraz na řízení zásob. Peněžité prostředky, které tímto mohou získat, určitě rádi využijí a ve skladu se uvolní více místa pro jiný sortiment.

8 Literatura

- BOTEK, M. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. 2.vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2004. ISBN 80-7080-544-7
- COLLIGNON, J., VERMOREL, J. *ABC ANALYSIS (INVENTORY)*. ABC ANALYSIS (INVENTORY) [online]. 2012 [cit. 2015-04-13]. Dostupné z: [http://www.lokad.com/abc-analysis-\(inventory\)-definition](http://www.lokad.com/abc-analysis-(inventory)-definition)
- DLUHOPIŠY e-Finance. Koncern e-Finance, a.s. a partneři [online]. [cit. 2016-05-17]. Dostupné z: <http://www.e-finance.cz/dluhopisy-efinance/>
- GROS, I. *Logistika*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1996, 228 s. ISBN 80-708-0262-6
- GROS, I. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 432 s. ISBN 80-247-0421-8.
- HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 5. vyd. Praha: Professional Publishing, c2004. ISBN 80-86419-59-2.
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 1. vyd. Brno: Professional Publishing, 2002, 323 s. ISBN 80-86419-23-1.
- KOHOUTOVÁ, Z. *Velký přehled účtů pro malé podnikatele. Vyberte ten nejvýhodnější*. In: IDNES.cz [online]. 2014. [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: http://finance.idnes.cz/bankovni-ucty-pro-podnikatele-deg-/ucty.aspx?c=A140613_161036_bank_zuk
- KORCHEM S. R. O. [online]. 2016. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.korchem.cz/>
- KROPÁČ, J. *Statistika B: jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, regresní analýza, časové řady*. 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, vi, 145 s. ISBN 978-80-7204-822-9.
- KROPÁČ, J. *Statistika C: statistická regulace, indexy způsobilosti, řízení zásob, statistické přejímky*. 2., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, vi, 100 s. ISBN 978-80-7204-789-5.
- KROPÁČ, J. *Statistika A: náhodné jevy, náhodné veličiny, náhodné vektory, indexní analýza, rozhodování za rizika*. 5. vyd., V CERM 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2013, vi, 134 s. ISBN 978-80-7204-835-9.
- LAMBERT, D. M., ELLRAM, L. M., STOCK, J. M. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000, xviii, 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
- MARTINOVIČOVÁ, D., KONEČNÝ, M., VAVŘINA, J. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 208 s. ISBN 978-80-247-5316-4.
- MARTINOVIČOVÁ, D. *Základy ekonomiky podniku*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 178 s. ISBN 80-868-5150-8.

- MULAČ, P., MULAČOVÁ, V. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2007, 175 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-903888-0-2.
- MULAČOVÁ, V., MULAČ, P. *Obchodní podnikání ve 21. století*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 520 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4780-4.
- PLEVNÝ, M., ŽÍŽKA, M. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010, 296 s. ISBN 978-80-7043-933-3.
- SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, E. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010, xxv, 498 s. ISBN 978-80-7400-336-3.
- ŠTOHL, P., *Učebnice účetnictví 2014: pro střední školy a pro veřejnost*. 15., upr. vyd. Znojmo: Pavel Štohl, 2014, 8 sv. ISBN 978-80-87237-69-4
- Termínovaný vklad s obnovou - Fio banka, a.s.* Měsec.cz [online]. c1998-2016 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/produkty/terminovane-vklady/terminovany-vklad-s-obnovou-fio/>
- Termínované vklady*. Měsec.cz [online]. c1998-2016 [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/sporeni/terminovane-vklady/pruvodce/>
- VANĚČEK, D., *Logistika*, EF JU České Budějovice, 2008, 178 stran, ISBN 978-80-7394-085-0.
- VOCHOZKA, M., MULAČ, P. a kolektiv. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 570 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.

Ostatní zdroje

Interní a marketingové materiály firmy Korchem s. r. o.

9 Seznam obrázků

Obr. 1	Normování zásob Zdroj: http://www.slideshare.net/olc_user/podnikov-ekonomika-zsoby, 2012	16
Obr. 2	ABC Analýza Zdroj: http://www.slideshare.net/Madlacevelova/wanted-idealni-zakaznik-16457292, 2013	17
Obr. 3	Graf nákladové funkce $N(q)$ Zdroj: Operační výzkum, 2002	21
Obr. 4	Souvislost situace zásob na čas Zdroj: Operační výzkum, 2002	22
Obr. 5	Hustota pravděpodobnosti normálního rozdělení Zdroj: http://books.fs.vsb.cz/SystAnal/texty/10.htm	24
Obr. 6	Procentuální složení skladových zásob	28
Obr. 7	Průměrný objem peněžních jednotek alokovaných v obalech v letech 2011–2015	29
Obr. 8	Kanystř plastový 5 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky roků 2013 a 2015	33
Obr. 9	Kanystř plastový 25 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky roků 2013 a 2015	36
Obr. 10	Kanystř plastový 30 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky roků 2013 a 2015	39
Obr. 11	Sud plastový 60 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky s rozdílnou pořizovací lhůtou dodávky v roce 2013	41
Obr. 12	Sud kovový 200 l - porovnání reálného stavu zásob vůči pojistné zásobě a bodu znovuobjednávky	44

10 Seznam tabulek

Tab. 1	Kanystr plastový 5 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky	34
Tab. 2	Kanystr plastový 25 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky	37
Tab. 3	Výpočty hodnot kanystru plastového 30 l pro rok 2015	38
Tab. 4	Kanystr plastový 30 l - průměrný stav měsíčních zásob ve zkoumaných letech 2013 a 2015 a nadbytečně vázané prostředky	40
Tab. 5	Sud plastový 60 l - průměrný stav měsíčních zásob a nadbytečně vázané prostředky s rozdílnou pořizovací lhůtou dodávky	42
Tab. 6	Sud kovový 200 l - průměrný stav měsíčních zásob a nadbytečně vázané prostředky v roce 2013	44

Přílohy

A Ukázka propočtu stavu zásob kanystru 5 l

Číslo dokladu	Datum vystavení	Popis	Počet m.j. vydaných	Počet m.j. přijatých	Stav zásob
PJ14002	01.01.2013	příjem - naskladnění z minulého roku	0	18	18
213018	21.01.2013	příjem	0	50	68
13011	28.01.2013	výdej	30	0	38
13012	30.01.2013	výdej	5	0	33
213044	11.02.2013	příjem	0	20	53
13019	14.02.2013	výdej	15	0	38
213069	04.03.2013	příjem	0	50	88
13034	06.03.2013	výdej	30	0	58
13046	22.03.2013	výdej	10	0	48
13048	25.03.2013	výdej	10	0	38
13061	12.04.2013	výdej	1	0	37
213121	26.04.2013	příjem	0	50	87
13075	29.04.2013	výdej	30	0	57
13084	10.05.2013	výdej	1	0	56
13089	15.05.2013	výdej	1	0	55
13092	21.05.2013	výdej	2	0	53
13095	22.05.2013	výdej	20	0	33
213154	23.05.2013	příjem	0	20	53
13108	10.06.2013	výdej	1	0	52
213197	01.07.2013	příjem	0	25	77
13123	01.07.2013	výdej	20	0	57
13128	10.07.2013	výdej	30	0	27
213214	19.07.2013	příjem	0	50	77
13133	19.07.2013	výdej	12	0	65
13137	29.07.2013	výdej	12	0	53
13139	30.07.2013	výdej	10	0	43
213221	02.08.2013	příjem	0	30	73
13146	08.08.2013	výdej	1	0	72
13155	15.08.2013	výdej	1	0	71
13156	15.08.2013	výdej	12	0	59
213247	30.08.2013	příjem	0	30	89

B Hodnoty

Kanistr plastový 5 l (rok 2015):

Roční průměrné hodnoty:

Průměr [ks]	Rozptyl [ks]	Směrodatná odchylka [ks]
1,16	22,69	4,76

Střední hodnota a směrodatná odchylka během pořizovací lhůty dodávky:

Střední hodnota poptávky během PLD [ks]	Směrodatná odchylka poptávky během PLD [ks]
6	1

Pojistná zásoba a bod znovuobjednání:

Pojistná zásoba [ks]	Bod znovuobjednávky [ks]
1	2

Kanistr plastový 25 l:

Roční průměrné hodnoty:

Rok	Průměr [ks]	Rozptyl [ks]	Směrodatná odchylka [ks]
2013	0,56	9,01	3,00
2015	0,75	14,96	3,87

Střední hodnota a směrodatná odchylka během pořizovací lhůty dodávky:

Rok	Střední hodnota poptávky během PLD [ks]	Směrodatná odchylka poptávky během PLD [ks]
2013	2	1
2015	4	1

Pojistná zásoba a bod znovuobjednání:

Rok	Pojistná zásoba [ks]	Bod znovuobjednávky [ks]
2013	3	5
2015	3	7

Kanistr plastový 30 l:

Roční průměrné hodnoty:

Rok	Průměr [ks]	Rozptyl [ks]	Směrodatná odchylka [ks]
2013	0,12	0,56	0,75
2015	0,10	0,28	0,53

Střední hodnota a směrodatná odchylka během pořizovací lhůty dodávky:

Rok	Střední hodnota poptávky během PLD [ks]	Směrodatná odchylka poptávky během PLD [ks]
2013	1	1
2015	1	1

Pojistná zásoba a bod znovuobjednání:

Rok	Pojistná zásoba [ks]	Bod znovuobjednávky [ks]
2013	2	3
2015	2	3

Sud plastový 60 l:

Roční průměrné hodnoty:

Průměr [ks]	Rozptyl [ks]	Směrodatná odchylka [ks]
0,55	2,29	1,51

Střední hodnota a směrodatná odchylka během pořizovací lhůty dodávky:

Střední hodnota poptávky během PLD [ks]	Směrodatná odchylka poptávky během PLD [ks]
2	1

Pojistná zásoba a bod znovuobjednání:

Pojistná zásoba [ks]	Bod znovuobjednávky [ks]
2	4

Sud kovový 200 l:

Roční průměrné hodnoty:

Průměr [ks]	Rozptyl [ks]	Směrodatná odchylka [ks]
0,07	0,08	0,28

Střední hodnota a směrodatná odchylka během pořizovací lhůty dodávky:

Střední hodnota poptávky během PLD [ks]	Směrodatná odchylka poptávky během PLD [ks]
0,20	0,03

Pojistná zásoba a bod znovuobjednání:

Pojistná zásoba [ks]	Bod znovuobjednávky [ks]
1	2