

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Skladování a související logistické činnosti v Chrudimské nemocnici, a.s.

Bc. Michal Polák

Diplomová práce
2016/2017

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal Polák**
Osobní číslo: **D15405**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Skladování a související logistické činnosti v Chrudimské nemocnici, a.s.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod


1. Charakteristika skladování a souvisejících logistických činností
2. Analýza skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s.
3. Návrh na zlepšení skladování a souvisejících logistických činností
4. Zhodnocení navrženého řešení

Závěr


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

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 12. dubna 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26. 5. 2017

Bc. Michal Polák

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D. za cenné rady a odborné vedení při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na problematiku skladování a souvisejících logistických činností. Obsahem práce je návrh možných zlepšení skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s. na základě zpracované analýzy, jejich vyhodnocení a případné zavedení do praxe. Celková analýza i návrhy na zlepšení jsou vytvořeny v souladu s literárními podklady v úvodní teoreticko-metodické části práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

balení, logistika, objednací systém, skladování, značení

TITLE

Warehousing and Relating Logistics Operations in Chrudim Hospital, Corp.

ANNOTATION

The work focuses on issues of warehousing and relating logistics operations. The aim is to devise possible improvements of warehousing and relating logistics operations in Chrudim Hospital, Corp. according to overall analysis, their valorization and possible practical use. Overall analysis and suggestions for improvement are made in accordance with literary documents in the introductory theoretical-methodological part.

KEYWORDS

packaging, logistics, ordering system, warehousing, logistic marking

OBSAH

ÚVOD	10
1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ	11
1.1 Logistika.....	11
1.1.1 Logistické činnosti	12
1.1.2 Podniková logistika.....	12
1.2 Skladování.....	13
1.2.1 Základní funkce skladu	13
1.2.2 Konsignační sklad	14
1.3 Řízení zásob v podniku	14
1.3.1 Klasifikace zásob	15
1.3.2 Náklady na zásoby	16
1.3.3 Diferencované řízení zásob	16
1.3.4 Systémy řízení zásob.....	17
1.4 Balení	18
1.5 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích	18
1.5.1 Čárové kódy	19
1.5.2 Radiofrekvenční identifikace (RFID).....	20
1.6 Logistické informační systémy	23
1.7 Analytické nástroje.....	25
1.7.1 CBA analýza	25
1.7.2 Metoda lineárních dílčích funkcí utility	25
1.7.3 Postupový diagram.....	25
2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ V CHRUDIMSKÉ NEMOCNICI, A.S.....	26
2.1 Charakteristika společností	26
2.1.1 Charakteristika Chrudimské nemocnice, a.s.	26
2.1.2 Charakteristika společnosti MEDIN, a.s.	28
2.1.3 Charakteristika společnosti System4M, a.s.....	28
2.2 Skladování.....	28
2.3 Balení, značení a identifikace	29
2.3.1 Balení	29

2.3.2	Značení a identifikace	31
2.3.3	Zhodnocení stávajícího systému balení, značení a identifikace.....	33
2.4	Řízení stavu zásob.....	34
2.4.1	Konsignační sklady	34
2.4.2	Sklady speciálního zdravotnického materiálu.....	35
2.4.3	Inventura	35
2.4.4	Řízení stavu zásob zboží a materiálu využitého při operaci a jeho odepisování.....	36
2.4.5	Udržování zásoby instrumentářií v požadovaném stavu.....	36
2.4.6	Zhodnocení stávajícího systému řízení stavu zásob.....	37
2.5	Plánování poptávky.....	37
2.6	Nákup.....	38
2.6.1	Kritéria zadávacích řízení	38
2.6.2	Zhodnocení stávajícího systému nákupu.....	39
2.7	Logistická komunikace a vyřizování objednávek	39
2.7.1	Nemocniční elektronický objednávací systém.....	39
2.7.2	Systém QI.....	41
2.7.3	Informace o produktech využívané v rámci logistické komunikace	42
2.7.4	Zhodnocení stávajícího systému logistické komunikace a vyřizování objednávek	42
2.8	Shrnutí analýzy	43
3	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ	44
3.1	Návrh na zlepšení balení	44
3.2	Návrh na modernizaci značení a identifikace pomocí RFID	44
3.3	Návrh na softwarovou úpravu objednávacího systému NeOS.....	51
3.4	Návrh na zlepšení kritérií zadávacích řízení	52
4	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	55
4.1	Zhodnocení návrhu na zlepšení balení	55
4.2	Zhodnocení návrhu na zlepšení značení a identifikace pomocí RFID.....	55
4.3	Zhodnocení návrhu na softwarovou úpravu objednávacího systému NeOS.....	63
4.4	Zhodnocení návrhu na zlepšení kritérií zadávacích řízení	64
	ZÁVĚR.....	70
	POUŽITÁ LITERATURA.....	72
	SEZNAM TABULEK.....	75

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	76
SEZNAM ZKRATEK.....	77

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá problematikou skladování a souvisejících logistických činností. Skladování je velmi důležitou součástí logistiky prakticky každého podniku, protože zásoby mají zásadní vliv na uspokojení potřeb a přání zákazníků. Proto je bezpodmínečně nutné skladovat a správným způsobem evidovat a řídit stav zásob. Uspokojení potřeb zákazníků zajišťuje běžným společenstvem zisk a ve většině případů dochází při neuspokojení potřeby zákazníka maximálně k jeho ztrátě a odchodu ke konkurenční společnosti. Jinak je tomu však ve zdravotnictví, jemuž se tato práce věnuje. Zde může neuspokojení potřeby zákazníka vlivem nedostatečného množství daného produktu, či jeho nevyhovujícího stavu, znamenat v nejhrošším případě i smrt pacienta. Je tedy důležité, aby nemocnice měly vždy přístup k potřebnému zboží a materiálu, bez ohledu na to, zda se jedná o zboží z vlastních skladů, konsignačních skladů, či zboží, které je na základě smlouvy dodáno vždy v potřebný okamžik.

Cílem této diplomové práce je navržení možných zlepšení skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s. na základě zpracované analýzy, jejich vyhodnocení a případné zavedení do praxe.

V první části práce dojde k teoretickému vymezení potřebných pojmů. Budou zde především definovány a hlouběji popsány potřebné logistické činnosti. Dále budou uvedeny a teoreticky popsány analytické nástroje, které by mohly být použity při analýze stávajícího stavu nebo při vyhodnocení návrhů.

V druhé části práce dojde k představení Chrudimské nemocnice, a.s. a společností klíčových pro správnou funkci jejího zásobování a logistické komunikace. Následně bude na základě teoretických poznatků vytvořena analýza stávajícího stavu skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s. Tato část bude vycházet především z konzultací s odpovědnými osobami. Hlavním výstupem analýzy bude zjištění slabých míst.

Třetí část bude věnována navržení opatření pro zlepšení či snížení dopadu slabých míst objevených v analytické části práce.

Čtvrtá část práce se bude věnovat zhodnocení navržených opatření z finančního hlediska a také z hlediska technické proveditelnosti. V případě, že dojde v průběhu tvorby práce k zavedení některého z navrhovaných opatření do praxe, tak bude tato změna ve čtvrté části práce také uvedena a popřípadě dojde i k zhodnocení dopadů jejího zavedení.

1 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ

Tato kapitola je věnována teoretickému vymezení skladování a souvisejících logistických činností v souladu s technologiemi využívanými, či využitelnými, v Chrudimské nemocnici, a.s.

1.1 Logistika

Podle Pernici (1998) pochází slovo logistika pravděpodobně z řeckého slova logistikon (důmysl, rozum) nebo slova logos (řeč, myšlenka). Sixta se Žižkou (2009) uvádějí, že je logistika stále se rozvíjející obor, jenž je možné chápat jako filozofii řízení informačního a materiálového toku. Myslí si, že lze na logistiku nahlížet jako na řetězec jednotlivých činností, které se vyvíjejí, nebo je možné se zaměřit na její integrované pojetí.

Existuje více definic, které většinou představují logistiku v jejím systémovém pojetí, jak je dnes stále více prosazována. (Sixta a Mačát, 2005) Autoři však uvádějí, že definování logistiky není zcela jednoznačné, protože jsou často slyšet názory zdůrazňující systémy evidence, účetnictví a finančního vyhodnocování pohybu zboží nebo názory, které logistiku transformují na záležitost přepravní.

Dle Pernici (1998) vznikla první definice logistiky v roce 1964 v USA. Autor uvádí, že z ní vychází pojetí logistiky jako proces realizace a plánování, řízení toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa výroby do místa spotřeby, s cílem uspokojit požadavky zákazníků.

Schutle (1994, s. 13) uvádí: „*Logistika se považuje za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli.*“

Pernica (1998, s. 80) definoval logistiku takto: „*Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech aktivit v rámci samoorganizujících se systémů, jejichž řetězení je nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu.*“

1.1.1 Logistické činnosti

Dle Lamberta, Stocka a Ellramové (2000) jsou logistické činnosti základními a nezbytnými činnostmi při dosahování logistických cílů. Tyto činnosti jsou součástí celého logistického řetězce a patří mezi ně (Lambert, Stock a Ellram, 2000):

- **Zákaznický servis** – slouží k podpoře spokojenosti zákazníků.
- **Plánování poptávky** – propojování výrobního plánování a marketingových prognóz.
- **Řízení stavu zásob** – jeho cílem je nalezení kompromisu mezi úrovní zákaznického servisu a náklady na držení zásob.
- **Logistická komunikace** – je zásadní činností pro propojení a efektivní fungování systému.
- **Manipulace s materiálem** – zabezpečuje přesun materiálu, zásob a hotových výrobků.
- **Vyřizování objednávek** – příjem a vyřizování objednávek, komunikace se zákazníky.
- **Balení** – plní mimo jiné ochrannou a marketingovou funkci.
- **Podpora servisu a náhradní díly** – činnosti v rámci poprodejního zákaznického servisu.
- **Stanovení místa výroby a skladování** – je strategickým rozhodnutím, z něhož plynou náklady na dopravu surovin a hotových výrobků a také má nezanedbatelný vliv na zákaznický servis.
- **Nákup** – výběr dodavatele, jednání o cenách a podmínkách dodání atd.
- **Manipulace s vráceným zbožím** – složitý a nákladný proces zabývající se vráceným zbožím od zákazníka z důvodu jeho nespokojenosti či nefunkčnosti zboží.
- **Zpětná logistika** – zabývá se odstraňováním a likvidací vedlejších materiálů, které vznikají při výrobě, balení a distribuci.
- **Doprava a přeprava** – vlastní přesun materiálu a zboží.
- **Skladování** – úschova zboží a materiálu pro pozdější využití.

1.1.2 Podniková logistika

Mašek a Lovíšek (2010) uvádějí, že u podnikové logistiky jde o integrované spojení podsystémů pro správné řízení materiálových a příslušných informačních toků. Autoři dále uvádějí, že je cílem podnikové logistiky optimalizace všech pohybů materiálu a výrobků v podniku. Dle autorů zahrnuje podniková logistika dopravu, manipulaci, skladování, distribuci a dále se zabývá zařazením těchto procesů do celkové koncepce podniku s důrazem na jejich vazby.

Mašek a Lovíšek (2010) uvádějí tyto části podnikového systému:

- **Obstarávací logistika** – zajišťuje veškeré zdroje potřebné pro danou výrobu. Je na ní závislá pružnost výroby a její schopnost reagovat na přání zákazníků. Její součástí je i výběr dodavatelů, dohodnutí ceny, dodací podmínky a další činnosti. (Mašek a Lovíšek, 2010)
- **Výrobní logistika** – obsahuje logistické úlohy a opatření, která jsou potřebná pro přípravu a vykonání výrobního procesu.
- **Distribuční logistika** – zajišťuje pravidlo 5s, tedy, aby se správné věci dostaly na správné místo, ve správném čase, množství a kvalitě dle přání zákazníka. Obsahuje veškeré informační a materiálové procesy potřebné pro přepravu materiálu k zákazníkovi. (Mašek a Lovíšek, 2010)
- **Logistika skladování** – zabezpečuje plynulý přísun materiálu do výroby, vhodné uskladňování rozpracované výroby v meziskladech a ochranu hotových výrobků. Skladování je obvykle součástí distribuční a výrobní logistiky, ale může být i součástí více logistických subsystémů. (Mašek a Lovíšek, 2010)

1.2 Skladování

Mašek a Lovíšek (2010) uvádějí, že je skladování nezbytnou součástí logistického systému většiny podniků. Dle autorů skladování slouží jako spojovací článek mezi různými činnostmi v logistickém řetězci. Autoři uvádějí, že sklady slouží k překonání výrobní, časové a prostorové nerovnoměrnosti. Dále, dle autorů, skladování zajišťuje operační zásobu pro výrobu, uchovává rozpracované a hotové výrobky. Dle autorů je skladování nezbytnou součástí každého výrobního provozu, kterou nelze odstranit, ale lze ji optimalizovat.

Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že v případě tradiční metody distribuce systémem tlaku (push systém), kdy dochází k výrobě na základě výrobní kapacity s předpokladem, že dojde k prodeji veškerých výrobků, má sklad hotových výrobků přímý vliv na zákaznický servis. Autoři dále uvádějí, že dnes při využívání systému tahu (pull systému) není díky lepšímu sledování informací o poptávce nutno vytvářet tak velké zásoby.

1.2.1 Základní funkce skladu

Sixta a Mačát (2005) píší, že je primárním úkolem skladu ekonomické sladění rozdílně dimenzovaným toků v logistickém řetězci. Autoři dále uvádějí tyto základní funkce skladů:

- **Vyrovňovací** – slouží k vyrovnání stavu zásob materiálu při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska množství nebo vztahu k časovému rozložení.

- **Zabezpečovací** – vyplývá z nepředvídatelných rizik během výrobního procesu a kolísání potřeb na odbytových trzích a časových posunů dodávek na zásobovacích trzích.
- **Kompletační** – pro tvorbu sortimentu v obchodě nebo sortimentních druhů dle potřeb individuálních provozů v podnicích.
- **Spekulační** – vyplývá z očekávání zvýšení cen na zásobovacích a odbytových trzích.
- **Zušlecht'ovací** – je produktivní funkce skladu spojená s výrobou a zaměřuje se na jakostní změny výrobku (stárnutí, kvašení, zrání, sušení).

1.2.2 Konsignační sklad

Dle Kislingerové et al. (2010) se jedná spíše o specifickou obchodní dohodu než o typ skladu jako takový. Autoři uvádějí, že je v rámci tohoto typu skladování dodavatelem zřízen sklad u jeho odběratele, který si může dle vlastních potřeb kdykoliv odebrat potřebné položky. Dále autoři uvádějí, že odběratel není povinen uhradit zboží v okamžiku odběru, ale až po vyfakturování zboží dodavatelem na základě seznamu odebraného zboží odběratelem, který je vystavován vždy po určitém časovém období (zpravidla 1 měsíc).

Dle Kislingerové et al. (2010) je možná i varianta konsignačního skladu, kdy sklad jako takový je ve vlastnictví odběratele a dodavatel vlastní pouze zboží v něm obsažené. Autoři dále uvádějí, že tento typ skladování má pro odběratele obdobný efekt jako zásobování JIT (Just-in-time), přičemž nedošlo k odstranění nutnosti zásob, ale náklady a rizika z jejich držení byly přeneseny na dodavatele.

1.3 Řízení zásob v podniku

Sixta a Žižka (2009) uvádějí, že se k optimalizaci procesu vytváření zásob různých položek využívá teorie zásob, která je souhrnem matematických metod používaných k modelování procesu vytváření zásob za účelem plynulého chodu podniku. Autoři dále uvádějí, že je zásobám nutné věnovat pozornost, protože na sebe váží značné množství finančních prostředků. Píší tedy, že optimalizace zásob může podniku přinést úsporu nákladů a jiných hospodářských prostředků. Autoři dále uvádějí, že není možné optimalizaci pojmout pouze jako redukci stavu zásob, protože by tím mohla být ohrožena existence podniku na trhu z důvodu neuspokojení potřeb zákazníků a tím vyvolaným snížením tržeb.

1.3.1 Klasifikace zásob

Dle Sixty a Žižky (2009) lze zásoby dělit dle několika kritérií (stupně rozpracování, účetních předpisů, funkčního hlediska a použitelnosti).

Sixta a Žižka (2009) rozdělují zásoby **dle použitelnosti** na:

- **Použitelné zásoby** – jsou prodávané a spotřebovávané položky, které jsou předmětem operativního řízení zásob.
- **Nepoužitelné zásoby** – jsou položky s prakticky nulovou spotřebou nebo prodejem a je prakticky jisté, že už nebudou využity. U těchto položek je účelná, bez ohledu na účetní cenu, jejich likvidace, aby skladováním nevyvolávaly další náklady. (Sixta a Žižka, 2009)

Autoři uvádějí, že při provádění optimalizace množství zásob je nutné vycházet z **funkční klasifikace zásob**, která jej rozděluje na (Sixta a Žižka, 2009):

- **Zásobu běžnou** – slouží ke krytí spotřeby mezi dvěma dodávkami. Dle autorů je na začátku každého období zásoba na maximální úrovni a na konci období se množství zásob blíží minimu. V optimalizačních propočtech se zpravidla uvažuje průměrná běžná zásoba. (Sixta a Žižka, 2009)
- **Pojistnou zásobu** – část zásob určená k tlumení náhodných výkyvů na straně vstupů i výstupů. U některých procesů se vytváří i pojistná zásoba rozpracované výroby. (Sixta a Žižka, 2009)
- **Zásobu pro předzásobení** – je podobná zásobě pojistné avšak slouží k vyrovnávání předpokládaných větších výkyvů. Užívá se u výrobků se silně sezonním charakterem spotřeby nebo v případě očekávaných problémů v dopravě či celozávodních dovolených. (Sixta a Žižka, 2009)
- **Vyrovnávací zásobu** – sloužící k zachycení výkyvů (nepředvídatelných, okamžitých) mezi navazujícími dílčími procesy v krátkodobém cyklu. Dle autorů se obvykle vytváří před úzkoprofilovými stroji nebo při čekání na dopravní zařízení. Může se slučovat s pojistnou zásobou. (Sixta a Žižka, 2009)
- **Strategickou (havarijní) zásobu** – je tvořena u klíčových položek pro chod podniku za nepředvídatelných okolností (kalamity v zásobování, stávky na straně dodavatele).
- **Spekulativní zásobu** – tvořenou za účelem dosažení mimořádných zisků nákupem ve správný čas (při snížení ceny, před zvýšením ceny). Nákup těchto zásob může být za účelem jejich spotřeby nebo výhodného prodeje v nezměněném stavu. (Sixta a Žižka, 2009)

- **Technologickou zásobu** – vychází ze zušlechťovací funkce skladování, kdy již byl dokončen proces výroby, ale výrobek musí být ještě po jistou dobu skladován, protože stále není schopen uspokojit potřebu zákazníka (zrání sýrů, litiny nebo vína).

Dle Sixty a Žižky (2009) jsou první čtyři kategorie označovány jako rozpojovací zásoby, protože člení materiálový tok na jednotlivé části, které jsou díky nim do určité míry nezávislé, což usnadňuje řízení, ale zhoršuje možnost dílčích optimalizací.

1.3.2 Náklady na zásoby

Líbal et al. (1994) rozdělují náklady spojené se zásobami do tří druhů:

- **Objednací náklady** – náklady na pořízení dávky k doplnění zásoby. Obvykle je tvoří náklady na přípravu a odeslání objednávky, dopravní náklady, náklady na přejímku, kontrolu, uskladnění, zaevidování zboží, likvidaci a úhradu faktur. (Líbal et al. 1994)
- **Náklady na držení zásoby** – odhadují se z ceny průměrné zásoby a očekávané průměrné doby skladování. Obvykle je tvoří náklady na úroky, náklady na skladový prostor a náklady z rizika. (Líbal et al. 1994)
- **Náklady z deficitu** – vznikají v důsledku nedostatečných skladových zásob pro včasné uspokojení požadavků zákazníka. Autoři dále uvádějí, že náklady vznikají buďto tak, že je podnik pro uspokojení poptávky nucen vynaložit přídavné náklady (přesčasové práce), nebo že zákazník uskuteční svůj nákup jinde (snížení zisku).

1.3.3 Diferencované řízení zásob

Sixta a Žižka (2009) uvádějí, že by nebylo možné a ani účelné věnovat stejnou pozornost všem položkám zásob, protože jich jsou u středně velkého podniku tisíce. Autoři uvádějí, že je vhodné položky rozdělit do několika skupin, kterým bude následně věnována různá pozornost. Dle autorů se pro tento účel v praxi využívá ABC analýza, kdy jak již vyplývá z názvu, dochází k rozčlenění sortimentu do tří základních skupin (v praxi je možné využít i členění do více kategorií).

Dle Sixty a Žižky (2009) **ABC analýza** vychází z tzv. Paretova pravidla, které uvádí, že zhruba 80 % důsledků tvoří přibližně 20 % příčin (pravidlo 80 : 20). Píší tedy, že v oblasti zásob 20 % skladových položek vytváří většinu hodnoty spotřeby, nebo že velká část objemu nákupů je odebírána od malého množství dodavatelů. Autoři dále uvádějí, že je potřeba zaměřit se na omezený počet skladových položek či dodavatelů s největším vlivem na celkový výsledek.

Kategorie A je dle Sixty a Žižky (2009) tvořena velmi důležitými položkami, které tvoří přibližně 80 % spotřeby či prodeje. Autoři píší, že jsou tyto položky skladovány

permanentně v optimální úrovni (tato je stanovována za pomoci složitých metod). Autoři dále uvádějí, že na sebe položky z kategorie A váží značné množství kapitálu a proto je potřebné je objednávat častěji v menším množství. Při řízení stavu těchto položek se využívá Q-systém řízení zásob. (Sixta a Žižka, 2009)

Kategorie B dle Sixty a Žižky (2009) obsahuje středně důležité položky zásob, reprezentující přibližně 15 % spotřeby či prodeje. Autoři uvádějí, že se pro řízení stavu těchto položek využívají jednodušší metody. Jsou zde méně časté dodávky o vyšších objemech a vyšší zásoba než u kategorie A. Často se zde využívá systém objednávek v pevných okamžicích.

Kategorie C dle Sixty a Žižky (2009) představuje relativně malou část spotřeby nebo prodeje, ale co do počtu je jich však nejvíce (např. kancelářský materiál). Autoři uvádějí, že pro držení stavu těchto zásob jsou zde využívány jednoduché metody řízení, například systém dvou zásobníků či P-systém.

Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že je vhodné využít k ABC analýze doplňkovou analýzu XYZ, v níž jsou obdobně jako v ABC analýze rozděleny položky do třech skupin, zde je však kritériem pravidelnost a rovnoměrnost spotřeby. Autoři uvádějí, že kategorie X obsahuje položky s nejrovnoměrnější spotřebou a vysokou predikční schopností. Dále píší, že do třídy Y spadají položky s výkyvy ve spotřebě a do třídy Z zařazují položky se zcela nepravidelnou spotřebou a nejhorší predikční schopností.

1.3.4 Systémy řízení zásob

Systémy řízení zásob jsou dle Sixty a Žižky (2009) Q-systém řízení zásob a P-systém řízení zásob, které pomáhají vyrovnávat výkyvy spotřeby zásob kolem její střední hodnoty. Dle autorů jsou oba tyto systémy vhodné pro kategorie zásob A a B.

Q-systém řízení zásob pracuje dle Sixty a Žižky (2009) s pevnými velikostmi dodávek, a tudíž je kolísání ve spotřebě vyrovnáváno změnami frekvence objednávek. Dle autorů je u tohoto systému řízení zásob stanoven signální stav zásob, při jehož dosažení je vystavena nová objednávka.

P-systém řízení zásob se dle Sixty a Žižky (2009) považuje za vhodný v případě relativně rovnoměrné poptávky. Dle autorů je tento systém založený na pevně stanovených časech objednávek, které mají většinou nestejnou velikost, která musí vycházet z očekávané spotřeby s připočtením pojistné a dispoziční zásoby.

1.4 Balení

Dle Hýblové (2006) je balením přímo ovlivňována skladová efektivnost a výkonnost, protože správný obal zvyšuje úroveň zákaznického servisu, zvyšuje vytíženost skladu, zlepšuje manipulaci a tím šetří náklady. Autorka píše, že mají obaly svůj význam nejen z pohledu logistiky (např. zvyšování hmotnosti a rozměrů, což řeší smršťovací fólie a jiné progresivní materiály), ale i marketingu (provedení obalu podporuje prodej). Důležité je, dle autorky, také myslet na životní prostředí, protože ekologické balení šetří přírodu i náklady na likvidaci obalů a zlepšuje image společnosti.

Z hlediska logistiky plní obal 6 funkcí (Hýblová, 2006):

- **Uzavření výrobku** – zabraňuje poškození či ztrátě výrobku a dále díky němu nemůže dojít k poškození životního prostředí.
- **Ochrana výrobku** – zabraňuje působení vnějších vlivů na výrobek.
- **Rozdělení výrobků** – vytvoření vhodných velikostí balení pro spotřebitele.
- **Sjednocení velikostí** – sdružení primárních balení.
- **Vhodnost pro spotřebitele** – snadná manipulace a rozbalení.
- **Komunikace** – jednoznačné symboly.

Keller a Kotler (2007) uvádějí, že obaly sestávají ze tří úrovní. Autoři píší, že se jedná o obal primární (např. láhev, ve které se prodává výrobek), sekundární (balení několika lahví) a přepravní obal (krabice z vlnité lepenky, ve které jsou sekundární balení).

Sixta a Mačát (2005) píší, že se v praxi obaly rozdělují do tří skupin a to na spotřebitelský obal, distribuční obal a přepravní obal.

1.5 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích

„Důležitou činností v řízení materiálového toku je přesná znalost o pohybu pasivních prvků.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 204)

Dle Sixty a Mačáta (2005) může k označení sloužit přímo surovina, polotovár či výrobek, pokud to není možné, tak s ním musí být identifikátor fyzicky vázán (obal, visačka, etiketa, magnetická páska, štítek atd.)

Identifikace, neboli zjištění totožnosti prvku se dle Sixty a Mačáta (2005) provádí některým z následujících způsobů:

- **Podle fyzických znaků** – kamera rozeznává barvy či tvary a podle nich dochází k zjištění totožnosti pasivního prvku.

- **Podle kódu** – k identifikaci se mohou využívat čárové kódy, které jsou snímány laserovými snímači nebo RFID (radiofrekvenční identifikace) tagy, pro jejichž snímání jsou využívány snímače radiofrekvenčního signálu.

1.5.1 Čárové kódy

„Čárové kódy jsou nejúčelnějším a stále ještě nejlevnějším způsobem, a proto jsou nejrozšířenější při označování pasivních prvků pro automatickou identifikaci na optickém principu.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 205)

Optické snímání je dle Sixty a Mačáta (2005) založeno na principu rozdílných vlastností tmavých a světlých ploch při jejich ozáření optickým nebo laserovým paprskem.

Sixta a Mačát (2005) uvádějí, že je známých asi 200 různých čárových kódů, které se liší skladbou záznamu a jeho délkou, použitou metodou kódování při záznamu, hustotou záznamu či způsobem zabezpečení správnosti dat.

Nejběžněji používanými čárovými kódy dnes jsou:

- **Jednodimenzionální** – mezi tyto patří dle Sixty a Mačáta (2005) EAN (European Article Number) a UPC (Universal Product Code). Na obrázku číslo 1 je vyobrazen kód EAN-13, který je nejznámějším čárovým kódem v obchodní síti. (KODYS, 2009a) 1D kódy obvykle kódují numerický nebo alfanumerický řetězec, který je klíčem k identifikaci označeného předmětu v externí databázi. (KODYS, 2009a)



Obrázek 1 EAN-13 (KODYS, 2009b)

„První dvě nebo tři číslice vždy určují stát původu (např. ČR má číslo 859), dalších několik číslic (většinou čtyři až šest) určují výrobce a zbývající číslice kromě poslední určují konkrétní zboží. Poslední číslice je kontrolní - ověřuje správnost dekódování.“ (KODYS, 2009b)

- **Dvoudimenzionální** – mezi tyto se řadí kódy PDF 417 nebo DataMatrix. (KODYS, 2009b) Autoři dále uvádějí, že jsou 2D kódy méně limitovány kapacitou dat, kterou dokáží obsáhnout, a tudíž obvykle obsahují veškeré potřebné informace o označeném předmětu. Dále píší, že oba tyto typy kódů jsou schopné pojmout až 2 KB běžného textu nebo surových dat (RAW). Na obrázku číslo 2 je znázorněn kód DataMatrix,

který je tvořený tmavými a světlými buňkami čtvercového nebo obdélníkového tvaru. (KODYS, 2009c)



Obrázek 2 DataMatrix (KODYS, 2009c)

1.5.2 Radiofrekvenční identifikace (RFID)

„Radiofrekvenční identifikace (RFID) je bezdotykový automatický identifikační systém sloužící k přenosu a ukládání dat pomocí elektromagnetických vln.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 214)

Autoři dále uvádějí, že se systém RFID skládá z transponderu (anténa a čip s daty) a čtecího zařízení (readeru). Díky tzv. „antikolizní technice“ je dle autorů možné odečítat větší množství transponderů najednou, protože má každý z čipů díky standardu ISO 15693 své celosvětově jedinečné číslo.

Výhodou RFID je možnost čtení více tagů najednou, že tagy nemusí být při čtení přímo viditelné, nebo také možnost dodatečné úpravy či doplnění dat. (KODYS, 2009d)

RFID tagy

Sommerová [b.r.] uvádí, že je RFID tag nosičem informací v RFID systémech. Dle autorky mohou být RFID tagy označovány také jako transpondéry, přičemž tento význam vznikl sloučením anglických slov transmit - přenos a response - odpověď. Základní funkcí každého RFID tagu je uložení informací do vnitřní paměti a poskytnutí těchto uložených dat RFID systému, když jsou potřebná. (Sommerová, [b.r.]

RFID tagy se dle Sommerové [b.r.] dělí dle výrobní technologie, druhu paměti, zdroje energie a frekvenčního pásma, ve kterém pracují.

Dle Sixty a Mačáta (2005) existují při dělení dle zdroje energie dva **typy RFID tagů**:

- **Aktivní** – tyto čipy jsou vybaveny baterií s výdrží cca 5 let, díky které mohou vysílat údaje v sobě obsažené. Dle autorů však baterie zvyšuje cenu tagu a zapříčiňuje jeho nepoužitelnost v horších teplotních a klimatických podmínkách. Tyto čipy využívají velmi vysoké frekvence a jsou schopné reagovat až na 100 metrů. (Sixta a Mačát, 2005)

- **Pasivní** – u těchto čipů je zdrojem energie čtečka. (KODYS, 2009d) Pasivní tagy s frekvencí 125 kHz mají dosah do 2m, u čipů s vyšší frekvencí (až 2,4 GHz) je rozsah podstatně vyšší. (Sixta a Mačát, 2005)

Tagy se dle Sommerové [b.r.] skládají z antény, která je největší částí tagu a tak přímo ovlivňuje jeho velikost, a mikročipu, který dnes může být menší než 1 mm. Dle Sommerové [b.r.] se dá říci, že s vyšší užitou přenosovou frekvencí je možné užívat menší anténu.

Dělení podle výrobní technologie

Sommerová [b.r.] uvádí, že různé tagy mají různou konstrukci v závislosti na jejich budoucím využití. Dle autorky je v některých případech vyžadována maximální odolnost (proti teplotám, vlhkosti, chemickým či fyzickým procesům) a jindy je dbáno na co nejnižší rozměry, hmotnost či cenu.

Tag může být dle Sommerové [b.r.] různým způsobem zapouzdřen a to do PVC karty velikosti kreditní karty nebo skleněné trubičky, která se vejde do pouzdra vhodného k subdermální aplikaci (využíváno ke značení domácích zvířat, dnes převážně psů). Další možná aplikace tagu je nalepením na plochu etikety, ale může být i speciálně zapouzdřen dle specifických přání zákazníka. (Sommerová, [b.r.]) Autorka dále uvádí, že existují např. teplotně odolné tagy, které dokáží odolat teplotám od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dělení podle typu paměti

Sommerová [b.r.] uvádí, že existují tři základní typy tagů z hlediska uchování, čtení a zápisu informací:

- **Tagy RO (Read-Only)** – tomuto typu tagu je již během výroby naprogramována nesená informace, kterou následně není možné změnit. Informace z tagu RO je možné pouze číst a velikost jejich paměti je od 40 do 512 bit. (Sommerová, [b.r.])
- **Tagy WORM (Write Once Read Many)** – tyto tagy nejsou programovány jako tagy RO již při výrobě, ale až prodejcem či dodavatelem. Tento druh tagu je určen pouze ke čtení (některé typy se dají přepisovat, ale ne se zárukou spolehlivosti). (Sommerová, [b.r.])
- **Tagy RW (Read Write)** – tento druh tagu má změnitelnou adresovanou paměť o velké kapacitě (16 Kb až 2 Mb). RW tag lze přepsat až tisíckrát, přičemž změnu nesené informace může snadno provádět kterýkoliv koncový zákazník s příslušným vybavením. (Sommerová, [b.r.])

- **Kombinované paměti RO a RW** – RO část paměti může například označovat paletu a být po celou životnost neměnná, zatímco RW paměť může být programována dle obsahu palety.

Middleware

Middleware, dle Sommerové [b.r.], představuje software či specializovaný hardware sloužící ke správě, filtraci a analýze dat získaných z tagů, jenž jsou načteny RFID čtečkou. Autorka dále uvádí, že middleware obstarává komunikaci s jednotlivými čtečkami a prvotně zpracovává získaná data. Sommerová [b.r.] uvádí tyto základní funkce middlewaru:

- Komunikace s několika čtečkami od různých výrobců a s různými komunikačními protokoly.
- Filtrace získaných dat.
- Uchovávání výsledků v databázi.
- Poskytování získaných dat přes stanovené rozhraní dalším aplikacím.

RFID čtečka (reader)

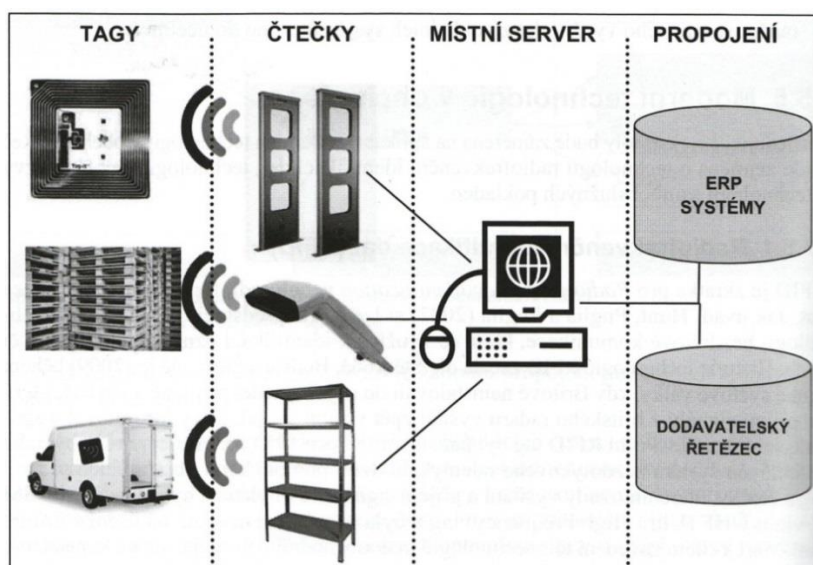
RFID reader (RFID čtečka), dle Sommerové [b.r.], propojuje RFID tag s řídicím počítačem a má několik základních funkcí:

- Dodávání energie pasivním tagům.
- Přečtení údajů zapsaných na RFID tagu.
- Zapsání údajů do tagu (v případě RW tagů).
- Přenos dat z a do řídicího počítače.
- Základní filtrace dat nebo ovládání integrovaných vstupně/výstupních obvodů.

Dle Sommerové [b.r.] existují dva základní druhy čteček:

- **Stacionární** – Tento druh čteček je obvykle nepřenosný (jsou pevně zabudované) a bývají připevněny u vstupu do skladu, či na začátku výrobní linky.
- **Mobilní** – Tyto čtečky jsou obvykle přenosné a bez kabelu. Existují také hybridní čtečky, které dokáží číst jak čárové kódy tak RFID tagy. (Sommerová, [b.r.]

Na následujícím obrázku (obr. 3) je graficky znázorněno propojení základních částí celého RFID systému.



Obrázek 3 Propojení základních částí RFID (Mulačová et al., 2013, s. 366)

1.6 Logistické informační systémy

Dle Sixty a Žižky (2009) je třeba chápat logistické informační systémy jako základní, ale ne jedinou součást manažerského systému podniku, poskytující údaje a algoritmy potřebné pro efektivní řízení toků, které jsou prvotním jádrem podnikatelských aktivit.

Lambert, Stock a Ellramová (2000) uvádějí, že logistické informační systémy vytváří důležitý faktor ovlivňující konkurenceschopnost podniku. Dle autorů je zásadní rychlost toku informací při vyřizování objednávek, které jsou impulzem pro start činnosti logistického systému. Autoři dále píší, že nespolehlivý a pomalý systém může vyvolat nadbytečné náklady nebo i ztrátu zákazníka, a proto jsou dnes objednávky běžně generovány elektronicky pomocí EDI (systém elektronické výměny dat), často i automaticky.

„Logistický informační systém (LIS) je (musí být) určen k podpoře celého logistického procesu – v celé šíři logistického (dodavatelského) řetězce. Musí mít vysoký stupeň automatizace“ (Sixta a Žižka, 2009, s. 35)

Dle Sixty a Žižky (2009) je logistický informační systém kompaktní částí celkového informačního systému a skládá se z:

- **Materiálového systému** – který slouží k přípravě surovin, materiálu a výrobků do materiálového toku, realizuje jejich fyzické pohyby a tím uskutečňuje návaznost jednotlivých výrobních a obchodních operací v daném čase a prostoru.

- **Řídicího systému** – který zahrnuje plánování, organizování, koordinování, informování, rozhodování, provádění a kontrolu strategických, dispozičních a operativních logistických činností a operací.
- **Informačního systému** – který zabezpečuje výběr, pořízení, zpracování, kontrolu, uchování a přenos dat na správná místa ve správné struktuře a ve správném čase, ve formě správných informací potřebných k rozhodování.
- **Komunikačního systému** – který zajišťuje informační propojení mezi jednotlivými systémy.

Lambert, Stock a Ellram (2000) uvádějí tyto **logistické informační systémy**:

- **Systém elektronické výměny dat (EDI)** – systém sloužící k elektronickému přenosu standardizovaných dokumentů mezi organizacemi. Autoři dále uvádějí, že silné podniky mohou používat vlastní EDI, které se poté nazývá „one-to-many“. Běžně se využívají systémy třetích stran, které probíhají přes clearingové středisko a nazývají se „many-to-many“. (Lambert, Stock a Ellram, 2000)
- **Quick Response** – systém využívaný především pro řízení zásob maloobchodů, kdy jsou v reálném čase přenášeny informace o spotřebě v rámci celého logistického řetězce. Díky tomuto systému dochází ke snížení množství zásob, zkrácení doby odezvy, zvýšení zákaznického servisu, snížení manipulace a rizika zastarání zboží. (Lambert, Stock a Ellram, 2000) *„Jde o zdokonalené řízení zásob a zvýšení efektivity prostřednictvím urychlení toku zásob“* (Sixta a Mačát, 2005, s. 256)
- **Efficient Consumer Response** – zvláštní varianta QR, znamenající pružnou reakci dodavatelů na přání zákazníka. Jedná se o komplexní technologii pro logistický řetězec spotřebního zboží, která předpokládá pouze minimum zásob a činností nepřidávajících hodnotu. (Lambert, Stock a Ellram, 2000)
- **Enterprise Resource Planning (ERP)** – podnikový software koordinující prodej a objednávky s výrobou, nákupem a distribucí. Díky němu lze přesně plánovat objem výroby, vytěžování výrobního zařízení a snižovat zásoby. (Lambert, Stock a Ellram, 2000)
- **Řízení vztahů s dodavateli (SRM)** – systém sloužící pro udržování kvalitních vztahů s prověřenými dodavateli.
- **Systém řízení databází** – tento systém umožňuje, aby se mohly aplikační programy dostávat k datům uloženým v počítačových systémech.
- **LAN** – lokální počítačová síť podniku.

1.7 Analytické nástroje

Následující podkapitola práce bude věnována teoretickému představení analytických nástrojů, které by mohly být následně využity v rámci praktické části práce.

1.7.1 CBA analýza

CBA analýza (cost-benefit-analysis), neboli analýza nákladů a přínosů, dle portálu ManagementMania (2016) slouží k hodnocení projektů, především ve veřejné sféře, na základě porovnání benefitů (jakékoliv pozitivní efekty) a nákladů (jakékoliv negativní efekty). ManagementMania (2016) dále uvádí, že se jedná o analýzu dopadů investice na zapojené subjekty, jejich kvantifikaci a převod na společnou číselnou jednotku (ideálně finanční). Následně je nutné všechny náklady a benefity přepočíst na současnou hodnotu a využít některý z kritériálních ukazatelů (vnitřní výnosové procento, index ziskovosti či dobu návratnosti) na základě kterých je rozhodnuto o přijatelnosti investice. (ManagementMania, 2016b)

1.7.2 Metoda lineárních dílčích funkcí utility

Fotr et al. (2006) uvádějí, že se jedná o jednu z metod vícekritériálního hodnocení variant, konkrétněji o jednu z metod jednoduchého stanovení hodnoty variant. Metody jednoduchého stanovení hodnoty variant jsou, dle autorů, vhodné v případě souboru kritérií, jež se skládá především z kritérií kvantitativní povahy. Autoři dále uvádějí, že jsou tyto metody v praxi nejrozšířenější a to díky jejich srozumitelnosti a relativní nenáročnosti pro uživatele. Výhodou této metody je snížení subjektivity na stanovení dílčích ohodnocení variant. (Fotr et al., 2006)

1.7.3 Postupový diagram

Dle Jurové et al. (2016) je postupový diagram neboli **procesní analýza** univerzální nástroj, používaný nejen v logistice, sloužící k popisu a analýze věcné, časové a prostorové stránky logistických a výrobních procesů. Autoři uvádějí, že je jejím cílem znázornit posloupnost všech manipulačních, technologických a kontrolních operací, které jsou prováděny na určitém výrobku. Kolektiv dále uvádí, že se nemusí jednat pouze o výrobní operace, ale také o operace nevýrobní (např. objednávání, vyřizování úvěru atp.)

Jurová et al. (2016) uvádějí, že se při sestavování postupového diagramu využívají jednoduché symboly, které mohou být u složitějších procesů rozšířeny o další doplňkové symboly (pro ložné operace, vážení, balení).

2 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ V CHRUDIMSKÉ NEMOCNICI, A.S.

Následující kapitola bude věnována představení společnosti¹ a dále analýze skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s. Na konci každé podkapitoly budou, ve zhodnocení stávajícího stavu, shrnuty silné a slabé stránky. Závěr této kapitoly bude věnován shrnutí všech problematických částí systému, na základě kterých by následně mohly být vytvořeny návrhy pro zlepšení.

2.1 Charakteristika společnosti

V této podkapitole bude představena Chrudimská nemocnice, a.s. a společnost MEDIN, a.s., která je v úzké spolupráci s Chrudimskou nemocnicí, a.s. Další představenou společností bude společnost System4M, a.s., která má nezanedbatelný vliv na hladký chod a spolupráci obou výše jmenovaných společností.

2.1.1 Charakteristika Chrudimské nemocnice, a.s.

Nemocnice Pardubického kraje, a.s. (2015a) uvádějí, že Chrudimská nemocnice, a.s. vznikla již roku 1853 jako osmilůžková nemocnice, která procházela rychlým vývojem. Dle informací z tohoto webu došlo k postavení monobloku dnešní nemocnice v letech 1948 až 1957. Na webu je dále uvedeno, že nemocnice procházela mezi lety 1990 až 2007 rozsáhlou rekonstrukcí, během níž bylo dostavěno několik oddělení (hematologie a krevní transfuze, nové křídlo operačních sálů, ve kterém je rovněž umístěno anesthesiologicko-resuscitační a neurologické oddělení). Dle webu nemocnice došlo v roce 2007 ke změně právní formy nemocnice z příspěvkové organizace na akciovou společnost, jejímž jediným majitelem se stal Pardubický kraj.

Dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015a) obstála v roce 2008 všechna laboratorní oddělení v auditu dle evropské normy ISO 9001:2000 a splnila všechny požadavky, které systém managementu jakosti určuje. Na webu je dále uvedeno, že přípravy na tuto akreditaci probíhaly pouze 1 rok a pro získání certifikátu bezpečnosti informací dle normy ISO 27 001:2006 a certifikátu systému managementu kvality podle normy ISO 9001:2009 stačilo nemocnici pouze několik měsíců. Tyto dle webu získala Chrudimská nemocnice, a.s. v roce 2009.

¹ V celé této diplomové práci je slovo společnost chápáno v souladu se zákonem č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích).

Zlomovým se v novodobé historii Chrudimské nemocnice, a.s. stal dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015a) rok 2014, kdy došlo ke sloučení pěti nemocnic v Pardubickém kraji, tudíž od 1. 7. 2014 vznikla jedna velká akciová společnost s názvem Nemocnice Pardubického kraje, a. s. se sídlem Kyjevská 44, 532 03 Pardubice. Na webu je dále uvedeno, že byl také sloučen základní kapitál všech pěti nemocnic v kraji (Pardubice, Chrudim, Litomyšl, Svitavy, Ústí nad Orlicí).

Péče obyvatelům poskytovaná Chrudimskou nemocnicí, a.s.

Dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015b) Chrudimská nemocnice, a.s. poskytuje lůžkovou a ambulantní péči pro spádovou oblast města Chrudim, která činí přibližně 100 000 obyvatel. Tato péče je dle webu poskytována na 360 lůžcích, z nichž je určeno 265 pro akutní péči a z nich je 39 určeno pro **intenzivní péči v oborech:**

- „*Chirurgie, včetně JIP, laparoskopické, cévní, plastické, traumatologické, ortopedické a základní ORL operativy*
- *Interna, včetně kardiologické a metabolické JIP*
- *Gynekologie a porodnictví*
- *ARO včetně NIP (následná intenzivní péče)*
- *Pediatric, včetně JIP a neonatologie*
- *Neurologie*“ (Nemocnice Pardubického kraje, a.s., 2015b)

Ambulantní péče je dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015b) zajišťována v oborech: rehabilitace, chirurgie, interna, gynekologie a porodnictví, pediatrie, neurologie, anesteziologie, urologie, kardiologie, gastroenterologie, TRN, ortopedie, cévní a plastické chirurgie a dalších specializovaných poradnách.

Laboratorní a vyšetřovací péči zajišťují dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015b) oddělení:

- Hematologicko – tranfúzní.
- Klinické biochemie.
- Klinické mikrobiologie.
- Patologicko – anatomické.

Dle Nemocnic Pardubického kraje, a.s. (2015b) díky spolupráci s externími subjekty Chrudimská nemocnice, a.s. dále zajišťuje: dialyzační středisko, nefrologickou ambulanci, radiodiagnostické oddělení a nukleární medicínu, a dále ambulanci klinické onkologie.

2.1.2 Charakteristika společnosti MEDIN, a.s.

Dle MEDIN, a.s. (2017a) vznikla společnost MEDIN, a.s. privatizací státního podniku Chirana v roce 1992, později společnost koupila Walter Medica (dnes Medin Orthopaedics), čímž rozšířila svoji působnost o ortopedii.

V současné době je dle MEDIN, a.s. (2017b) společnost MEDIN, a.s. českou společností se sídlem v Novém Městě na Moravě. Web dále uvádí, že se zabývá vývojem, výrobou a distribucí lékařských nástrojů a implantátů. Dle webu tvoří dnešní portfolio čtyři hlavní produktové skupiny (traumatologie, chirurgie, ortopedie a stomatologie). Díky tomuto sortimentu zdravotnických prostředků se společnost MEDIN, a.s., dle jejího webu, řadí mezi největší výrobce ve svém oboru v Evropě.

2.1.3 Charakteristika společnosti System4M, a.s.

Dle System4M, a.s. (2015) vznikla tato společnost 21. listopadu 2014 odštěpením divize společnosti MEDISYSTEMS, a.s. z Hradce Králové, čímž navazuje na tradici poskytování informačních systémů, analýz a poradenství v oblasti nákupu ve zdravotnictví.

Dle System4M, a.s. (2015) je jednou ze dvou hlavních činností společnosti vývoj a poskytování informačního systému pro řízení nákupů a logistiky ve zdravotnictví **NeOS** (nemocniční elektronický objednávací systém). System4M, a.s. svým zákazníkům také poskytuje kompletní servis včetně individuálního přizpůsobení a školení uživatelů na všech úrovních. (System4M, a.s., 2015)

2.2 Skladování

Práce je věnována především skladování operabilního materiálu a zboží spojeného s provozem operačních sálů a přilehlých prostor. V prostorách sálů se nacházejí čtyři hlavní sklady.

- **Sklad sterilních kontejnerů** obsahuje materiál, který je připravený k aktuálnímu využití na sálech. Sklad má rozměry přibližně 3,5 x 5 metrů. Jsou zde skladovány různá instrumentária (kleště, peány, skalpely, nůžky atp.), hřeby a další zboží potřebné při průběhu operací. Veškeré zboží uložené v tomto skladu je umístěno do sterilních kontejnerů (o rozměrech cca 50 x 30 x 15 centimetrů). Část uložených věcí je zde v rámci konsignace a zbytek je již zakoupené zboží.
- **Kostní sklad** obsahuje, jak již z jeho názvu vyplývá kostní implantáty. Dále jsou zde nesterilní instrumentária, která jsou potřebná při specifických operacích a například také rouškování ke kostním operacím. Již zmíněná instrumentária ke kostním

operacím nejsou součástí skladu sterilních kontejnerů, protože častá sterilizace některých z nich může snižovat jejich životnost či funkčnost. Proto je vzhledem k jejich pouze příležitostnému využívání zbytečné, aby byly dlouhodobě udržovány ve sterilním stavu. Sklad má rozměry přibližně 5 x 4 metry.

- **Sklad sterilního materiálu** obsahuje především dreny a materiál pro rouškování. Jeho rozměry jsou přibližně 4 x 4 metry. Věci jsou zde uloženy včetně obalů od výrobce a jsou určeny k přímé spotřebě v daný okamžik či zanechání v prostorách sálu pro pozdější využití.
- **Nesterilní sklad** bývá označován také jako roztokový sklad, což však není zcela přesné, protože mimo roztoků jsou zde skladovány také například léky, nesterilní čepice, ústenky a obinadla. Jeho rozměry jsou přibližně 5 x 4 metry. Věci jsou zde uloženy včetně obalů od výrobce a jsou určeny k přímé spotřebě v daný okamžik či zanechání v prostorách sálu pro pozdější využití.

U těchto 4 skladů běžně nedochází ke ztrátám zboží (krádežím). Pokud nastane nesrovnalost, tak je většinou způsobena neodepsáním užitého zboží během operace. V blízkosti sálů Chrudimské nemocnice, a.s. se nachází také **sklad drogistických potřeb a potravin**, ve kterém jsou uloženy například čisticí prostředky či sirupy. U tohoto skladu není zcela přesně možné sledovat, kdo odebral jaké zboží, a proto zde dochází ke ztrátám, které jsou však velmi těžko vyčíslitelné.

Zhodnocení stávajícího stavu skladování

Jako **silnou stránku** je možné označit dostatečné množství skladovacích prostor a dobrou ochranu proti krádežím ve skladech, které se nacházejí přímo v prostorách sálů.

Mezi **slabé stránky** je zařazeno špatné zabezpečení ve skladu drogistických potřeb a potravin, díky kterému dochází ke krádežím, jejichž vlivem dochází k finančním ztrátám. Odhad škody způsobené krádežemi ve skladech je dle kompetentní osoby 30 000 Kč ročně.

2.3 Balení, značení a identifikace

Balení je spolu se skladováním zcela zásadní pro dodržení předepsaných hygienických norem. Obal často slouží také jako nosič informací o zabaleném produktu. Balení a značení jsou tedy značně propojené činnosti, které mají přímou návaznost na vlastní skladování.

2.3.1 Balení

Většina instrumentárií a operabilních materiálů, které jsou určeny k využívání v prostorách sálů (např. peány, nůžky, skalpely) je dodávána v tzv. **čistém balení**, kdy

výrobek dorazil od dodavatele v již sterilním stavu. Tento typ balení výrobce provádí zpravidla s co největší snahou o automatizaci a eliminaci lidského faktoru. Předměty v čistém balení mohou být:

- Rozbaleny a přímo využity na sále. Následně jsou uloženy do sady nástrojů ve sterilním kontejneru nebo vyhozeny.
- Rozbaleny a opětovně vysterilizovány z důvodu vypršení data sterility, přičemž budou následně zařazeny do sady, která je označena jako sterilní. K tomuto dochází zpravidla pouze u nakoupeného zboží, protože zboží v konsignačních skladech je hlídáno dodavateli.

Většina instrumentárií není určena k jednomu použití, a proto jsou obvykle po každém zákroku opětovně vysterilizovány a zařazeny do sterilní sady instrumentárií uložené v kontejneru.

Další kategorií je **sterilní materiál určený ke spotřebě** na sálech (např. tampony, břišní roušky, nitrilové a latexové rukavice). Tento materiál může být:

- Určen k přímé spotřebě na sále, kdy musí být před samotným zákrokem přesně spočítán a vychystán (např. tampony, břišní roušky), přičemž dochází k několikerému počítání tohoto materiálu po ukončení zákroku.
- Uložen v prostorách sálu i s obalem, z důvodu možnosti volného odběru v průběhu operací. Jedná se zpravidla o materiál, u něhož ve velké míře nehrozí riziko jeho zapomenutí či ztráty v pacientovi. Typickým představitelem takového spotřebního materiálu jsou sterilní rukavice. U tohoto materiálu vznikají vážné problémy z důvodu nevhodně zvolených obalů. Rukavice jsou do nemocnic doručovány ve velkých baleních po 50 párech, přičemž je každý pár sterilně zabalen. Tyto sterilní obaly s jednotlivými páry rukavic jsou však pouze v distribučním nebo přepravním obalu a spotřebitelský obal zde zcela chybí. Sálové sestry jsou tedy nuceny vydezinfikovat přepravní obal běžnou dezinfekcí, čisticími prostředky a tampony, a poté jej uložit i s obsahem do prostoru sálu.

Většina instrumentárií, šroubů a dalšího zboží, které je vyrobeno ze slitin kovů, je dodáváno zatavené ve folii (viz následující podkapitola: Značení). Léky jsou obvykle dodávány v tubách nebo papírových krabičkách s platíčky, v nichž se nacházejí vlastní prášky. Větší množství balení je standardně zabaleno do krabice po více, i stovkách, kusech.

2.3.2 Značení a identifikace

Značení slouží k identifikaci pasivních prvků v rámci celého logistického řetězce. Jako příklad značení výrobků byly vybrány produkty společnosti MEDIN, a.s., která dodává do Chrudimské nemocnice, a.s. instrumentária a operabilní materiál.


Na následujícím obrázku (obr. číslo 4) je vyfocena chirurgická pinzeta včetně obalu, na kterém je nalepen štítek se všemi údaji, které jsou využívány některým ze článků logistického řetězce. Pod obrázkem jsou uvedeny vysvětlivky k jednotlivým údajům.



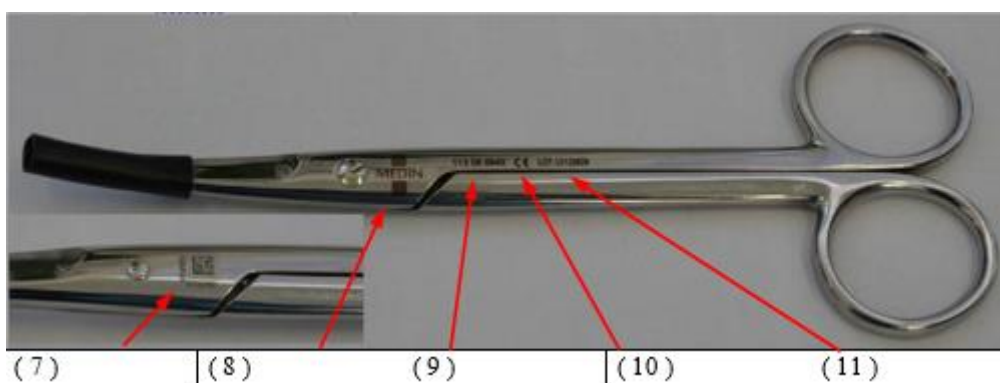
Obrázek 4 Informace na štítku (autor)

1. QR kód podle mezinárodního standardu obsahuje tato data: REF#LOT. Obsah tohoto kódu je rozdílný od 2D kódu DataMatrix, který je uveden přímo na výrobku.
2. LOT – Slouží k zajištění zpětné sledovatelnosti. Tento údaj představuje identifikaci výrobní dávky (číslo šarže), podle které lze dohledat z jakého materiálu byl výrobek vyroben a postup jeho výroby. Toto číslo kompletuje informace pro zpětnou vazbu. Napomáhá v případě vytvoření problémové série výrobků k jejímu stažení z trhu. Je tedy využíváno u výrobce a také u konečného zákazníka. Výrobce může díky tomuto číslu přesně vysledovat zdroj nakupovaného materiálu a na základě vyskytnuté chyby upravit požadavky na něj kladené. Konečný spotřebitel (nemocnice) může díky tomuto číslu stáhnout z oběhu například přemrzlé výrobky, jejichž nefunkčnost je zjištěna až po naskladnění. Tento údaj je také uveden na výrobku.
3. „REF“ – představuje číslo výrobku, uvedené v katalogu. Toto číslo je také nazýváno objednacím číslem a je využíváno při objednávání tohoto druhu zboží.
4. EAN – tento čárový kód podle mezinárodního standardu obsahuje celkem 13 znaků, na 2 až 6-tém místě identifikuje výrobce. Společnost MEDIN, a.s. je označována

číslem 59171. Toto číslo je využíváno především výrobcem v rámci jeho logistických činností.

5.  PLXXXX – odkaz na návod k použití, který obsahuje pokyny pro používání chirurgických nástrojů, jejich čištění, dezinfekci a sterilizaci. Tyto údaje jsou potřebné pro personál nemocnice, který využívá tyto nástroje, popřípadě se stará o jejich údržbu.
6. Datamatrix 2D kód – v tomto případě je kód vypálený přímo na nástroj. Jeho obsahem je informace o nástroji. Detail toho kódu je k nalezení na obrázcích 6 a 7.

Na následujícím obrázku (obr. číslo 5) je zachyceno značení nejmodernější laserovou technologií přímo na výrobku. Vysvětlivky k jednotlivým údajům jsou pod obrázkem.

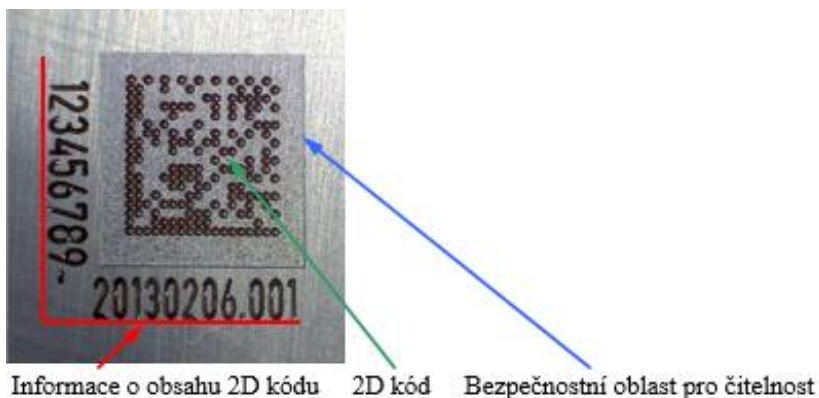


Obrázek 5 Značení výrobků (autor)

7. Datamatrix 2D kód vypálený na nástroji viz (6).
8. Logo výrobce nástroje, v tomto případě společnosti MEDIN, a.s.
9. Číslo REF, které představuje číslo výrobku. (viz 3.) Pro úsporu místa se číslo výrobku značí bez prvních tří znaků. Pro zlepšení čitelnosti se za třetím a pátým znakem uvádí mezera.
10. Vyznačená CE značka, která dokládá, že byl výrobek posouzen před uvedením na trh Evropského hospodářského prostoru a je schválen k využívání v něm.
11. LOT viz 2.

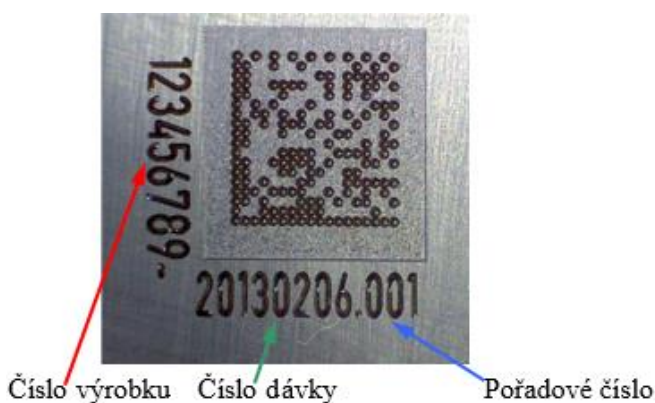
Jako příklad 2D kódu využívaného na nakupovaných nástrojích byl zvolen kód Datamatrix ECC200 s 18-ti kruhovými moduly. Za účelem zlepšení čitelnosti 2D kódu je kolem modulů dodržena bezpečnostní oblast.

Pro uživatele nástrojů, kteří nedisponují DPM (Direct Part Marking) čtečkou 2D kódů je okolo bezpečnostní oblasti vyznačen úplný obsah 2D kódu, což je znázorněno a popsáno na obrázcích 6 a 7.



Obrázek 6 Grafické provedení 2D kódu (autor)

Informace nesené 2D kódem obsahují: devět numerických znaků, pomlčku, pět až osm alfanumerických znaků, tečku a další tři numerické znaky.



Obrázek 7 Obsah 2D kódu (autor)

Devět numerických znaků představuje číslo výrobku („REF“ viz 3.), pomlčka je rozdělovač mezi číslem výrobku a číslem výrobní dávky. Následujících pět až osm alfanumerických znaků představuje číslo výrobní dávky a závěrečné tři numerické znaky jsou pořadové číslo, které společně s číslem dávky dávají jedinečnou identifikaci výrobku. 2D kód vypálený na výrobku není shodný s kódem na jeho obalu, přičemž kód na výrobku slouží k jednoznačné identifikaci konkrétního nástroje.

2.3.3 Zhodnocení stávajícího systému balení, značení a identifikace

Při analýze současného systému balení došlo k objevení slabé stránky, která spočívá v nevhodném balení sterilního materiálu, jenž je určen k dlouhodobější spotřebě v prostorách

sálu. Obal těchto produktů slouží především jako obal logistický a ne obal spotřebitelský, a proto musí docházet k jeho dezinfikaci, aby mohl být uložen v prostorách sálu. Kromě této jedné slabé stránky je systém balení a obaly obecně na velmi dobré úrovni a jeho funkčnost je léty prověřená.

Při analýze současného systému **značení a identifikace** byly objeveny **slabé stránky**, které souvisí s technologickou zaostalostí aktuálního systému. Tyto slabé stránky jsou: vysoká časová náročnost ručního opisování kódů a s ní spojené personální náklady, nepřehlednost systému značení, možná chybovost vlivem lidského faktoru, nemožnost sledování zásob v aktuálním čase. Na slabé stránky přímo navazují hrozby v podobě automatizovaných systémů, které by přinesly snížení časové a finanční náročnosti, snížení chybovosti a množství personálu potřebného pro provádění potřebné agendy. Další hrozbou jsou soudní spory se zákazníky, kterým vznikla újma vlivem lidské chyby.

Mezi silné stránky současného systému značení a identifikace lze zařadit: nízké náklady na systém značení jako takový, možnost čtení údajů bez elektronických zařízení, funkčnost systému v rámci celého logistického řetězce.

2.4 Řízení stavu zásob

Cílem řízení stavu zásob je obvykle nalezení kompromisu mezi úrovní zákaznického servisu a náklady na držení zásob. Nejen v prostředí nemocnic je také nutné dbát na to, v jakém stavu tyto zásoby jsou. Této problematice bude věnována následující podkapitola.

2.4.1 Konsignační sklady

Konsignační sklady slouží k uložení dostatečného množství a sortimentu hotových výrobků pro operativní řešení plánovaných i neplánovaných zákroků prováděných v Chrudimské nemocnici, a.s., která je odběratelem zboží z těchto skladů. Zboží v těchto skladech je stále ve vlastnictví společnosti MEDIN, a.s. Odebrané zboží je fakturováno v měsíčních intervalech. Odepisování materiálu je problematické z důvodu nemožnosti operativního sledování užitého zboží při zákroku (při každém zákroku je nutná příprava více velikostí a druhů náhrad a pojícího materiálu).

Vlastník zboží v konsignačním skladu (dodavatel) odpovídá za jeho množství, kvalitu a použitelnost. Tudíž u zboží uloženého v těchto skladech nevznikají Chrudimské nemocnice, a.s., finanční náklady plynoucí z kontrol dat expirace a provádění inventur.

2.4.2 Sklady speciálního zdravotnického materiálu

Hlavní sálková sestra je pověřena držením zásob SZM (speciální zdravotnický materiál) na maximálně 10 dní. Při plánování proto nevychází pouze z množství spotřebovaného zboží, ale také z vlastní dlouhodobé zkušenosti, na základě které predikuje spotřebu.

Zcela zásadními jsou pro uspokojení zákaznického servisu **kontroly data expirace**. V případě SZM povětšinou nedochází k vypršení data použitelnosti (k tomuto by mohlo dojít pouze u léků, ale ty jsou zpravidla ukládány pouze v množstvích potřebných pro aktuální spotřebu). Datum expirace u instrumentářií a jiného zboží potřebného na sálech spočívá ve vytvoření časového horizontu od poslední sterilizace. Většina instrumentářií je po vysterylizování v centru centrální sterilizace Chrudimské nemocnice, a.s. zabalena do dvou vrstev průsvitných fólií a označena datem expirace, které zpravidla nastane za půl roku ode dne sterilizace.

Kontrola dat expirace probíhá každý měsíc a to vždy 15. den v měsíci. Tato kontrola trvá dvěma zdravotním sestram cca 6 hodin každé. Kontrola dat expirace tedy zdravotním sestram celkově každoročně zabere cca 144 člověkohodin. Při vynásobení průměrnou hrubou mzdou zdravotní sestry, která činí 170 Kč za hodinu práce, vychází, že za kontrolu dat expirace zboží ve skladech nemocnice zaplatí cca 24 480 Kč ročně.

2.4.3 Inventura

Inventura je základním nástrojem pro zjištění reálného aktuálního stavu zásob ve skladech. Slouží především k zjištění možných krádeží či chybného odepsání spotřebovaného materiálu a zboží. Inventury jsou prováděny jednou ročně a to vždy na konci roku. Provádějí se také inventury v případě podezření, že došlo k odcizení nějakého zboží uloženého ve skladu nebo při změně majitele nemocnice. Za správnost provedení inventury odpovídá primář, hlavní sálková sestra a její zástupkyně (ony dvě vlastní inventuru fyzicky provádějí).

Inventura skladů SZM trvá dvěma zdravotním sestram cca 3 pracovní dny každé, kontrola všech přístrojů (je jich zde 54) trvá dvěma zdravotním sestram cca 2 hodiny každé. Celkově tedy inventura zabere každoročně cca 52 člověkohodin. Při vynásobení průměrnou hrubou mzdou zdravotní sestry, která činí 170 Kč za hodinu práce, vychází, že za inventuru skladů nemocnice zaplatí cca 8 840 Kč.

Většinou je po inventuře zjištěna u skladů SZM pouze minimální odchylka. Tato odchylka je tvořena z většiny ztrátou zboží v průběhu operace (v rámci úklidu se ztratí drobný šroubek apod.) nebo nedojde k odepsání některého zboží, které bylo využito v průběhu operace. Krádeže se u SZM prakticky nevyskytují.

Ve skladu drogistických potřeb a potravin nejsou inventury prováděny a není zde ani zcela přesně evidováno, kdo jaké zboží odebral. Dle personálu nemocnice zde dochází ke krádežím velmi často, ale de facto zde není možné pachatele dopadnout (viz výše).

2.4.4 Řízení stavu zásob zboží a materiálu využitého při operaci a jeho odepisování

Dnes tento proces probíhá tak, že sálová sestra spolu s instrumentářkou před operací pacienta připraví vhodné implantáty ve všech dostupných velikostech pro daný typ operace. Tyto implantáty jsou vybrány s ohledem na věk, pohlaví a celkovou tělesnou stavbu daného pacienta. Tento proces je dnes velmi zdoluhavý a je během něho nutné opsat několik desítek čísel a to například z více velikostí náhrad, hřebů a jiného materiálu. Konkrétní implantát k zaoperování zvolí lékař až v průběhu operace dle zjištěného stavu traumatu. Po ukončení operace musí sálová sestra spolu s instrumentářkou překontrolovat veškeré implantáty, zjistit který byl použit a ten indikovat jako spotřebu z konsignačního skladu. Dále musí dojít k několikerému počítání a zpětné kontrole veškerých použitých nástrojů a materiálu, zda nějaký nástroj nezůstal v pacientovi, což se při dlouhé a hodně krvácivé operaci může stát. A proto v případě nejistoty, že se počet kusů tohoto materiálu před a po zákroku shoduje, dochází ke zrentgenování pacientova těla. Ke zrentgenování těla dochází z toho důvodu, že právě pro tyto případy jsou do materiálu tamponů a břišních roušek vetkány proužky kontrastního materiálu, jenž je viditelný na rentgenových snímcích.

2.4.5 Udržování zásoby instrumentářií v požadovaném stavu

V případě udržování zásoby instrumentářií v požadovaném stavu se jedná o překrytí dvou logistických činností a to: řízení stavu zásob a podpora servisu a náhradních dílů. Podpoře servisu a náhradním dílům není věnována vlastní podkapitola této práce, a proto bude tato problematika rozebrána zde.

Ne každé instrumentárium podléhá opotřebení, například skalpely jsou dnes již s čepkami na jedno použití a vlastní mechanismus jejího držení je natolik kvalitní, že běžně není potřeba jakákoliv jeho údržba. Většina instrumentářií však ztrácí s časem, počtem použití a množstvím proběhlých sterilizací své vlastnosti. Mnoho instrumentářií využívaných v Chrudimské nemocnici, a.s. je starých již několik desítek let. Údržba probíhá nejčastěji u nůžek a amputačních nožů (je nutné nabroušení), pinzet, peánů, jehelců a některých nástrojů pro laparoskopické operace (nedostatečně drží a je nutná jejich oprava).

Problematickým je zjištění funkčnosti instrumentářií, kdy zpravidla dochází ke zjištění, že nějaký nástroj není v pořádku v průběhu operace (amputační nůž neřeže, jehla v průběhu šití vypadne z jehelce a podobně).

Po zjištění nefunkčnosti jsou daná instrumentária stažena z provozu a odeslána do společnosti MEDIN, a.s. k jejich opravě.

2.4.6 Zhodnocení stávajícího systému řízení stavu zásob

Zde je mezi **slabé stránky** nutno zahrnout obdobné problémy, jako v kapitole o značení a identifikaci, protože i zde většina ztrát plyne ze zastaralosti systému. Konkrétní slabé stránky řízení stavu zásob:

- Vysoká časová náročnost a s ní spojené náklady při provádění inventur, kontrol dat expirace a odepisování využitého zboží a materiálu při operacích.
- Nemožnost průběžné evidence zhoršení stavu instrumentářií, která je způsobena neexistujícím systémem sledování počtu užití jednotlivých nástrojů. Z toho vyplývá nemožnost kvalitního řízení stavu zásob použitelných instrumentářií.
- Špatné zabezpečení ve skladu drogistických potřeb a potravin, díky kterému dochází ke krádežím, jejichž vlivem dochází ke komplikacím v systému řízení těchto zásob.

Jako **silnou stránku** řízení stavu zásob lze označit velké množství zboží uloženého v konsignačních skladech, za které odpovídá dodavatel, díky čemuž vzniká Chrudimské nemocnici, a.s. finanční úspora.

2.5 Plánování poptávky

V rámci Chrudimské nemocnice, a.s. je nutné plánovat poptávku z pohledu spotřeby nakupovaného zboží pouze v krátkodobém horizontu (maximálně desítky dnů). Při tomto plánování je běžně vycházeno z empirických znalostí a zkušeností osob pověřených tvorbou objednávky.

Dlouhodobé plánování spotřeby nemocnice musí provádět především podniky, které dodávají určité zboží, protože u některého typu zboží nejen v konsignačních skladech dochází k velkým sezónním výkyvům. Dochází zde k tomu, že je, například v zimě, využíváno výrazně více hřebů a jiných výrobků potřebných při léčbě fraktur. Přičemž u těchto výrobků často dochází k malosériové výrobě s mnoha úzkými místy během výroby, a tudíž je není možné vyrobit v krátkém časovém horizontu. Tato problematika však není z pohledu Chrudimské nemocnice, a.s. relevantní a je vždy očekáváno vyřízení objednávky i s dodáním v předem dohodnutém termínu (zpravidla do 4 dnů).

2.6 Nákup

Nákup zajišťuje pro všechny Nemocnice Pardubického kraje, a.s. Úsek centrálního nákupu v Pardubické krajské nemocnici, a.s. Objednávání tímto subjektem je výhodné díky lepší pozici pro zadávání zadávacích řízení a při vyjednávání o cenách nakupovaného zboží s dodavateli, což vyplývá z objednávaného množství, které je několikanásobné ve srovnání s množstvím objednávaným jednou nemocnicí. Další výhodou centrálního nákupu je zjednodušení komunikace mezi dodavateli a odběrateli, kdy na základě zadávacích kritérií a dlouhodobé znalosti předchozí spotřeby zboží Úsek centrálního nákupu „vysoutěží“ určité množství daného zboží za stanovenou cenu, přičemž toto zboží musí být odebráno do smluveného termínu.

Po odebrání smluveného množství daného zboží dochází k novému zadání pro dodavatele. Na svobodném trhu dochází u dodavatelů velmi často k vytváření různých cenových politik, v rámci kterých se mohou ceny měnit velmi skokově. Z tohoto vyplývá, že je mnohdy jeden výrobek s obdobnou funkcí střídavě dodáván dvěma či více dodavateli.

2.6.1 Kritéria zadávacích řízení

Zadávací řízení jsou dělána na základě více parametrů:

- **Cena** – Je stejně jako u prakticky všech zadávacích řízení konaných v rámci veřejného sektoru primárním kritériem.
- **Správná funkce** – Neboli zastupitelnost produktů. Zde jde pouze o to, aby byly srovnávané produkty, nabízené více společnostmi, substituty. Jedná se o podmínku nutnou pro přihlášení do konkrétního zadávacího řízení.
- **Kvalita** – Každý dodavatel, který se přihlásí do zadávacího řízení, musí nabízet produkty opatřené CE značkou a vyráběné v souladu s normou ISO 13485 (systém řízení jakosti výrobce zdravotnických prostředků). Jedná se o podmínku nutnou pro přihlášení do konkrétního zadávacího řízení.
- **Dodací termín** – Standardní zadávací řízení je vyhlášeno několik měsíců před výběrem dodavatele. Součástí zadávacího řízení je i dodací termín, který je součástí nutných podmínek, k jejichž splnění se musí každá společnost zavázat přihlášením se do konkrétního zadávacího řízení.
- **Nabízená škála zboží** – Tento parametr je zadáván pouze u některých zadávacích řízení, kdy je požadováno širší spektrum zboží. Pro zjednodušení celého obchodu je v těchto případech podmínkou nutnou, aby společnost nabízela obvykle alespoň 80 % poptávaných výrobků.

Tato kritéria jsou dlouhodobě provázena pochybnostmi o jejich vhodném stanovení, protože nevznikla na základě kompromisu pro uspokojení potřeb pacientů, zdravotních sester, lékařů a dalších pracovníků, jež jsou v kontaktu s dodavateli či jejich produkty, ale primárně na základě nejnižší ceny, která je do značné míry jediným výběrovým kritériem.

2.6.2 Zhodnocení stávajícího systému nákupu

Za **silnou stránku** lze považovat sloučení celého nákupu Nemocnic Pardubického kraje, a.s. do Úseku centrálního nákupu, díky čemuž dochází ke zjednodušení komunikace a snížení cen.

Slabá stránka nákupu plyne z ne zcela správně stanovených kritérií pro výběr dodavatelů, kdy není brán zřetel na spokojenost pacientů, zdravotních sester, lékařů a dalších pracovníků, jež jsou v kontaktu s dodavateli či jejich produkty.

2.7 Logistická komunikace a vyřizování objednávek

Aktuálně jsou v Chrudimské nemocnici, a.s. pro komunikaci s jejími dodavateli a v rámci kooperace a společného objednávání Nemocnic Pardubického kraje, a.s. využívány dva objednávací systémy. Těmito systémy jsou NeOS (nemocniční elektronický objednávací systém) a QI (název společnosti a systému, ne zkratka). Představení těchto systémů bude věnována následující podkapitola.

2.7.1 Nemocniční elektronický objednávací systém

Zkráceně NeOS. Tento systém byl zaveden po propojení Nemocnic Pardubického kraje, a.s., aby umožnil kontrolu managementu nemocnic nad objednáváním a nakupováním spotřebního zdravotnického materiálu a léčiv. Systém napomáhá k lepšímu doзору managementu nad dodržováním rozpočtů nemocnic. Další výhodou jednotného nákupu všemi nemocnicemi je zjednodušení informačních a materiálových toků, jak směrem od nemocnic k jejich dodavatelům, tak ve směru opačném. Informační tok je zjednodušen především z důvodu propojení objednávek ze všech Nemocnic Pardubického kraje, a.s. v Pardubické krajské nemocnici, a.s., kde jsou objednávky zpracovány a předány dodavatelům. Z kolektivního objednávání plyne také finanční úspora, která může být reinvestována do vybavení a chodu nemocnic.

Systém NeOS ve většině z Nemocnic Pardubického kraje, a.s. nepředstavoval ve srovnání s jeho přínosy významnou zátěž pro jejich rozpočet. Roční náklady jsou dle servisní smlouvy s Chrudimskou nemocnicí, a.s. cca 250 000 Kč. Dalším výdajem za tento systém je cca 3 000 Kč za licenci pro jednotlivá koncová přihlašovací místa. Pro chod systému byl

povětšinou využít stávající hardware dostupný v nemocnicích, což je významnou devízou tohoto systému, který ani nemusí být do počítače nainstalován, ale stačí přihlášení uživatele na internetových stránkách provozovatele.

System NeOS je využíván Nemocnicemi Pardubického kraje, a.s. pro objednávání SZM (speciální zdravotnický materiál) a léčiv. Objednávky probíhají každé pondělí, přičemž musí hlavní sálová sestra obejít všech 14 oddělení Chrudimské nemocnice, a.s. a také sklad sterilního materiálu, sklad roztoků, anestetický sklad a další skladovací prostory. Vzhledem k množství potencionálně objednatelných položek (cca. 6 000) a nutnosti plánovat budoucí spotřebu čistě na základě své zkušenosti a s ohledem na normu, která udává, že je možné skladovat zásoby maximálně na 10 dnů, zabere hlavní sestře vytvoření objednávky cca. 5 pracovních hodin. Jedná se tedy o P-systém řízení zásob, kdy je objednáno v pravidelných intervalech nestejně množství zboží. Celkově za rok tedy hlavní sálová sestra potřebuje na objednávání 260 (5 * 52) hodin, což pro Chrudimskou nemocnici, a.s. činí při hrubé mzdě zdravotní sestry 170 Kč/h roční náklady 44 200 Kč. Objednané zboží je dodáváno zpravidla ve čtvrtek.

Následující obrázek (obr. č. 8) vyobrazuje uživatelské prostředí systému NeOS, kde dochází k tvorbě objednávek. Systém zobrazuje skoro všechny potřebné údaje.

Oddělení	Kategorie	Sortiment	Požadavky	Nákup	Reporty	Nápověda	Objednat	Objednat	Objednat	Objednat	Objednat
14 970 0		14 970 0 Evidenční kniha návykových látek pro zdr.					ks	1.00	80.12		
15 010 0		15 010 0 Recepty (100 volných listů v bal)					bal	1.00	12.50		
15 013 0		15 013 0 Poukaz na léč.a ortoped.pom.-blok					blok	1.00	15.50		
174317	0053477	174317 ENDO CLINCH II SMN					ks	6.00	4 422.55		
1323806503	00000NE	210255L Rukavice vyš.nitril.nepud.L SELEFA 4100ks				3 dny	bal	1.00	68.97		
1323806502	00000NE	210255M Rukavice vyš.nitril.nepud.M SELEFA 4100ks				3 dny	bal	1.00	68.97		
1323806501	00000NE	210255S Rukavice vyš.nitril.nepud.S SELEFA 4100ks				3 dny	bal	1.00	68.97		
1323806504	00000NE	210255XL Rukavice vyš.nitril.nepud.XL SELEFA 4100ks				3 dny	bal	1.00	68.97		
1323806500	00000NE	210255XS Rukavice vyš.nitril.nepud.XS SELEFA 4100ks				3 dny	bal	1.00	70.18		
1320600115	00000NE	230704 Plenky dětské Mini 3-6 kg, 3 x 46 ks				3 dny	ks	46.00	2.84		
NCB3240V	00000NE	240ml léhev + dudlík se 3 otvory					ks	6.00	22.65		
NCB1240V	00000NE	240ml léhev + krytka					ks	12.00	14.16		
1326014031	00000NE	2522 Plášť oper. Standard M Essentia evercare				3 dny	ks	40.00	34.87		
1326014032	00000NE	2523 Plášť oper. Standard L Essentia evercare				3 dny	ks	40.00	35.02		
1326014033	00000NE	2524 Plášť oper. Standard XL Essentia evercare				3 dny	ks	36.00	35.65		
1326014041	00000NE	2552 Plášť oper. Speciál M s výstuží Essentia evercare				3 dny	ks	40.00	47.98		
1326014042	00000NE	2553 Plášť oper. Speciál L s výstuží Essentia evercare				3 dny	ks	40.00	47.87		
1326014043	00000NE	2554 Plášť oper. Speciál XL s výstuží Essentia evercare				3 dny	ks	36.00	48.34		
1326004204	00000NE	2727-01 Plášť návštěv. Essentia bílý, nesterilní					ks	10.00	6.52		
30 122 0		30 122 0 Osobní list/karta A5					ks	1.00	0.80		
30 413 9		30 413 9 Výdejka-blok A4					blok	1.00	34.00		
30 416 9		30 416 9 Skladní karta zásob					ks	1.00	0.75		
30 601 9		30 601 9 Ž.o.přepravu-blok A6					blok	1.00	12.48		
30 603 9		30 603 9 Deník dispečera A4					ks	1.00	54.00		
641.634		30 901 3 příjmový pokladní doklad-blokA6					blok	1.00	41.00		
887.989		30 902 9 výdej.pokl. blok-A6 450 listů					blok	1.00	14.33		
30 905 9		30 905 9 Pokladní kniha-A4					ks	1.00	173.00		
30 412 9		30412 9 Výdejky-blok A5					blok	1.00	23.21		
TI 43011	001208C	20444 ENDO CLINCH II SMN				3 dny	ks	1.00	5 073.36		

Obrázek 8 Uživatelské prostředí systému NeOS (Chrudimská nemocnice, a.s., 2017)

Toto prostředí je pouze částečně automatizováno. Může se tedy stát, že pokud Úsek centrálního nákupu nově „vysoutěžil“ určitý objem potřebného zboží od jiného dodavatele,

než který ho dodával do daného okamžiku, tak nebude konkrétní produkt, který chce daný pracovník objednat, dostupný. V tomto případě dojde k přesunutí dané položky z pozitivního listu (seznam položek, které je v daný okamžik možné objednat), jehož položky jsou značeny zelenou barvou na negativní list (seznam položek, které v daný okamžik není možné objednat), jehož položky jsou značeny červenou barvou. Zaměstnanec, který je přihlášen pod svým jedinečným jménem a heslem poté nemůže danou položku objednat. Tento zaměstnanec se musí odhlásit a na stejných internetových stránkách, ale ve volně dostupné sekci vyhledat seznam náhrad, který může obsahovat i několik desítek změn týdně. V tomto seznamu zaměstnanec vyhledá produkt, kterým byla původně hledaná položka nahrazena a následně se opět přihlásí do systému a pokračuje v objednávce. V praxi dochází k opsání daných položek před zahájením tvorby vlastní objednávky. Poté se pracovník přihlásí a rovnou vyhledává položky ze seznamu náhrad. Příklad seznamu náhrad je vyobrazen na následujícím obrázku (obr. č. 9)

Uživatel: nepřihlášen ...		NeOS Nemocnice Pardubického kraje		Technická podpora:	
Oddělení: ... - Vyberte oddělení ...		Kategorie: ... není vybrána ...		Hotline: 499 110 034	
Oddělení		Kategorie		E-mail: helpdesk@systemm.cz	
Sortiment		Požadavky		Ná kup	
Reporty		Nápověda		Nepřevzete oddělení.	

AKTUALIZACE KATALOGU DNE 17.3.2017		
KATEGORIE	VYŘAZENÁ POLOŽKA	NÁHRADA
SZM	barvy prstové - sada kód 655050	BARVY PRSTOVÉ COLORINO/SKS S RAZÍTKY sada kód 73655

AKTUALIZACE KATALOGU DNE 14.3.2017		
KATEGORIE	VYŘAZENÁ POLOŽKA	NÁHRADA
SZM	BD Q-Syte extension set 15cm s hadičkou kód 385101	Bezpečnostní bezjehlová spojka K-NECT s hadičkou kód M78401045
DEZINFEKCE A HYGIENA	PROSAVON Scrub, 500 ml BOCH kód 70000097	SKINSAN SCRUB N, 500 ml ECO kód 3083260
DEZINFEKCE A HYGIENA	PROSAVON Scrub, 5l BOCH kód 70000098	SKINSAN SCRUB N, 5l ECO kód 3083360
SZM	Foliodrape artroskopický set Sks CPT kód 2676612	CS kolenní set P10 CPT kód 2644691
SZM	Rektální rourka CH 30/40 cm kód 14018182	Rektální rourka CH 30/40 cm kód ZMCRT30

AKTUALIZACE KATALOGU 14.3.2017 - ZMĚNA KÓDŮ KATEGORIE SZM		
NÁZEV	PŮVODNÍ KÓD	NOVÝ KÓD
Flamingo set	POL1-P3-40-30-OL	POL3-P1-40-30-30
CS Varix set P11 CPT	2823132	2823133

AKTUALIZACE KATALOGU DNE 3.3.2017		
KATEGORIE	VYŘAZENÁ POLOŽKA	NÁHRADA
SZM	INJ.JEHLA TR 20Gx2,75 0,90x70mm žlutá kód NN-2070S	STERICAN IM-HL. 0,90X70MM,(ŽLUTÁ) kód 4665791

Obrázek 9 Seznam náhrad (Chrudimská nemocnice, a.s., 2017, upraveno autorem)

2.7.2 Systém QI

Systém QI (název společnosti a systému, ne zkratka) poskytuje nabídku mnoha modulů od účetních až po plánování výroby. V provozu Chrudimské nemocnice, a.s. je však

využíván pro obdobné účely jako systém NeOS. Systém QI slouží především pro vyřizování objednávek hospodářského a technického zboží a materiálu (od čističů a houbiček, přes kompletní vybavení drogerie, až po lednice a jiné zařízení nutné pro chod oddělení). Dále je systém QI využíván pro vyřizování konsignací. Vytvoření objednávek v systému QI trvá hlavní sálové sestře cca 3 hodiny týdně.

Slabou stránkou systému QI je jeho softwarová zaostalost, jež neumožňuje rychlou a kvalitní komunikaci se softwary dodavatelů. Při vytvoření objednávky v systému QI dojde povětšinou k jejímu převedení do programu Microsoft Excel. Další slabinou tohoto systému je jeho finanční náročnost, dle zaměstnanců velmi složitá obsluha a nutnost instalace tohoto softwaru s vysokými nároky na hardware využívaný v nemocnici.

2.7.3 Informace o produktech využívané v rámci logistické komunikace

Jak již bylo uvedeno v kapitole značení, tak pro tvorbu objednávek instrumentárií a odesílání konsignací, jsou využívány „REF“ kódy představující číslo výrobku uvedené v katalogu.

Léky jsou objednávány na základě starých dodacích listů, kde je zapisován odběr a při jejich vyčerpání je v katalogu dle názvu nalezen a objednán konkrétní lék.

2.7.4 Zhodnocení stávajícího systému logistické komunikace a vyřizování objednávek

Silnou stránkou tohoto systému je, do značné míry, jednotný objednací systém (NeOS) v rámci všech Nemocnic Pardubického kraje, a.s., který pomáhá managementu při kontrole výdajů nemocnic a celkově zjednodušuje informační a materiálové toky.

Mezi **slabé stránky** lze zařadit:

- Nadbytečnost systému QI při vyřizování objednávek, protože by teoreticky mohl být jako objednací systém nahrazen systémem NeOS. Obsluha systému QI je ve srovnání se systémem NeOS výrazně složitější a pro zdravotní sestry zcela neintuitivní.
- Softwarovou nepropracovanost systému NeOS.

2.8 Shrnutí analýzy

Následující podkapitola obsahuje shrnutí objevených problémů spojených se stávajícím skladováním a souvisejícími logistickými činnostmi v Chrudimské nemocnici, a.s.

Při analýze současného systému **balení** došlo k objevení slabé stránky, která spočívá v nevhodném balení sterilního materiálu, jenž je určen k dlouhodobější spotřebě v prostorách sálu. Obal těchto produktů slouží především jako obal distribuční a ne jako obal spotřebitelský, a proto musí docházet k jeho dezinfikaci, aby mohl být uložen v prostorách sálů.

Při analýze současného systému **značení a identifikace** byly objeveny slabé stránky, které souvisí s technologickou zastalostí aktuálního systému. Tyto slabé stránky jsou: vysoká časová náročnost ručního opisování kódů a s ní spojené personální náklady, nepřehlednost systému značení, možná chybovost vlivem lidského faktoru, nemožnost sledování zásob v aktuálním čase.

Při analýze současného stavu **logistické komunikace** byla zjištěna softwarová nepropracovanost systému NeOS, která zapříčiňuje, že vrchní sálová sestra při potřebě nějakého zavedeného produktu zjistí, že již není v nabídce, ale systém jí automaticky není schopen nabídnout ekvivalentní náhradu. Tuto náhradu musí vyhledat v seznamu náhrad, což zapříčiňuje časové ztráty.

Při analýze **výběru dodavatelů** byla zjištěna ne zcela správně stanovená kritéria pro výběr dodavatelů, kdy není brán zřetel na spokojenost pacientů, zdravotních sester, lékařů a dalších pracovníků, jež jsou v kontaktu s dodavateli či jejich produkty. Výběr nyní probíhá primárně na základě nejnižší ceny.

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍCH LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ

Tato kapitola práce navazuje na objevené problémy spojené se stávajícím skladováním a souvisejícími logistickými činnostmi v Chrudimské nemocnici, a.s.

3.1 Návrh na zlepšení balení

Jak již bylo uvedeno v předcházející kapitole, která zachycuje aktuální stav dění v nemocnici, u některého zboží (např. rukavic) vznikají vážné problémy z důvodu nevhodně zvolených obalů. Toto zboží je do nemocnic doručováno ve velkých baleních po 50 párech, kdy je každý pár zabalen do sterilního obalu, ale tyto obaly jsou pouze v distribučním nebo přepravním obalu, přičemž spotřebitelský obal zde zcela chybí. Sálové sestry tedy musí vydezinfikovat přepravní obal běžnou dezinfekcí, čisticími prostředky a tampony. Toto řešení zjevně není zcela v souladu s velmi přísnou normou pro sterilizaci lékařského vybavení a zvyšuje riziko nozokomiálních infekcí.

Návrh na zlepšení balení spočívá ve vytvoření čistého balení krabic (mohlo by se jednat o stejné krabice, jako ty, ve kterých je materiál přepravován dnes), do kterých bude pro co nejmenší komplikace při zavedení do výroby ukládáno stejné množství zboží jako před změnou. Tyto krabice by byly pro jejich ochranu před vnějšími vlivy zataveny do nepropustné odolné fólie, která by byla odstraněna až těsně před uložením krabice do prostor sálů.

Krabice by samozřejmě nebyla sterilní, ale nedocházelo by k jejímu zašpinění v průběhu přepravy a vlivem vzduchotěsnosti obalu by došlo ke snížení možnosti přenosu virů a bakterií na krabici a tím i ke snížení možnosti vzniku nozokomiálních infekcí.

Součástí návrhu je také pokus o zakotvení dvojího balení v rámci zadávacích řízení na produkty tohoto typu.

3.2 Návrh na modernizaci značení a identifikace pomocí RFID

Tento návrh vychází ze slabých stránek objevených v analytické části práce. Zavedení systému značení za pomoci RFID by v konečném důsledku mělo do značné míry přispět k odstranění technologické zaostalosti aktuálního systému značení a identifikace, která zapříčiňuje:

- Vyšší časovou náročnost spojenou s ručním opisováním kódů při odepisování užitého zboží a jeho následném objednávání (zapříčiňuje vysoké personální náklady).
- Nepřehlednost systému značení.
- Chybovost vlivem lidského faktoru.

- Nemožnost sledování zásob v aktuálním čase, což je problematické z důvodu potřeby provádění inventur, kontrol dat expirace a nemožnosti evidence počtu cyklů využití instrumentářií a z toho vyplývajícího zhoršení jejich stavu.
- Špatnou ochranu proti krádežím v některých prostorách.
- Obtíže při řízení stavu zásob.

Návrh spočívá ve vytvoření komplexního systému značení a evidence zboží a materiálu v prostorách sálů Chrudimské nemocnice, a.s. pomocí RFID technologie.

Číslo uložené v RFID tagu by obdobně jako u 2D kódů, které jsou dnes některými výrobci na nástroje vypalovány, obsahovalo jedinečné informace pro každý kus zboží. Díky tomu a také vzniklé automatizaci, by v konečném důsledku mělo dojít ke komplexnímu zpřesnění a zrychlení celého systému (inventury, objednávání, kontroly dat expirace).

Výhodou umístění tagu na nástrojích je možnost sledování počtu cyklů sterilizace a jejich využití při operacích. Tato informace by mohla být využívána, aby nedocházelo k situacím, při kterých se dostane příliš opotřeбенý nástroj na sál a zde je zjištěna jeho nefunkčnost (amputační nůž neřeže, jehla v průběhu šití vypadne z jehelce a podobně). Doktoři nebo sálové sestry by mohli na základě svých zkušeností stanovit pro každý nástroj individuální počet daných cyklů, jež mohou proběhnout u konkrétního nástroje, aniž by ztratil své vlastnosti a poté by mohly být nástroje odeslány do společnosti MEDIN, a.s., kde by došlo k jejich opravě.

V případě, že by došlo ke značení za pomoci RFID také ve skladu drogistických potřeb a potravin, tak by toto opatření mohlo do značné míry omezit krádeže z těchto prostor, protože by u sebe měl mít každý pracovník svůj osobní RFID čip (viz podkapitola: Technické řešení návrhu). V případě, že by bylo proneseno pouze zboží bez identifikačního čipu, tak by nedošlo ke spuštění poplachu nebo něco podobného, ale ze záznamu o vynesení zboží ze skladu by byl zjištěn čas, kdy k tomu došlo, a na základě videozáznamu z bezpečnostních kamer by mohl být identifikován pachatel. Dá se však očekávat, že by došlo k razantnímu snížení počtu krádeží, protože dochází ke krádežím zboží v hodnotě desítek korun, které lidé provádějí, protože vědí, že sklad není hlídán ani řádně evidován, a proto nebudou dopadeni.

Další neodmyslitelnou výhodou, mimo již zmíněných, by byla možnost kontroly čísla LOT na již použité náhradě, kdy by v případě značení operabilního materiálu za pomoci RFID například stačilo přiložit čtečku k noze operovaného pacienta a okamžitě by došlo ke zjištění výrobní šarže použité náhrady a případně i použitých hřebů a podobně. Tato funkce

by byla přínosná především v případě, kdy by došlo například k výrobě vadné série a tím vznikla nutnost rychlého a bezpečného ověření, kteří pacienti dostali implantáty dané šarže.

Technické provedení návrhu

V této části práce budou rozebrána fakta související s aktuálním vývojem a nejmodernějšími trendy dnes mnohdy stále ještě nevyužívanými v lékařství. Technické provedení se samozřejmě výrazně liší dle zboží, ke kterému má být tag připojen, proto dojde k rozdělení zboží na instrumentária, přístroje, zboží zabalené v krabičce (léky apod.), operabilní materiál (náhrady, hřeby apod.) a savý materiál (gázové tampony, břišní roušky apod.). Následující část této podkapitoly bude věnována návrhu systému pro evidenci tagů a vkládání informací do nich v Chrudimské nemocnici, a.s.

Instrumentária jsou dnes, jak je již napsáno v analytické části práce, v případě lepších dodavatelů značeny 2D kódy, které jsou pro značení tohoto typu zboží využívány pouze několik let. Vývoj však musí jít kupředu, a proto společnost, která nechce být v rámci práce jmenována (dále jen Společnost XYZ) vytrvale pracuje na vývoji nové moderní generace čipů, u kterých je řešena především jejich odolnost vůči sterilizaci a možnosti jejich spojení s instrumentárii. Obecně se dá říci, že se žádná společnost v lékařství neodvážívá uvést do provozu testovací sérii čehokoliv, co neprověřila až za hranice běžných podmínek.

Tři nejnovější a prozatím tajné návrhy Společnosti XYZ zabývající se spojením čipu s nástrojem a vývojem RFID čipů pro značení zdravotnického vybavení:

- Uložení do směsi pryskyřice přímo na povrchu nástroje, což je zobrazeno na obrázku č. 10.

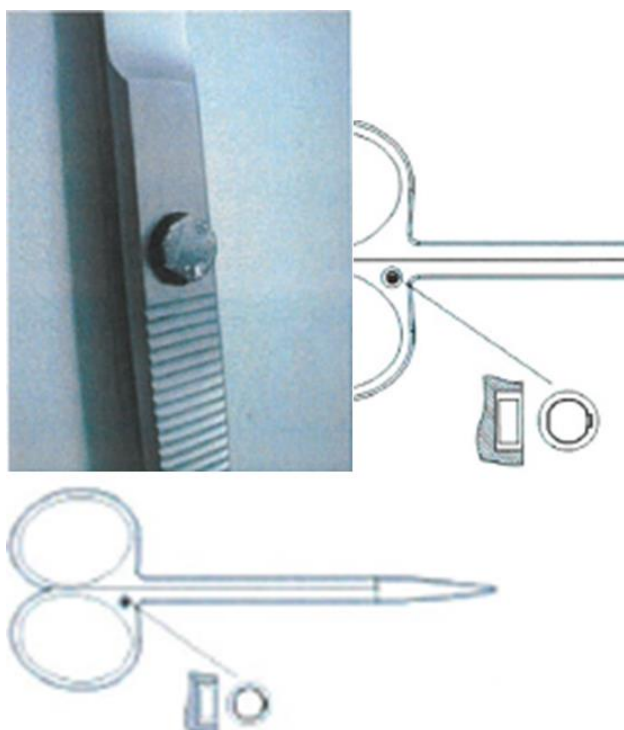


Obrázek 10 Uložení tagu v pryskyřici na povrchu nástroje (Společnosti XYZ, 2017)

K tomuto druhu uložení stále probíhají pevnostní zkoušky, kdy je základním problémem chemická sterilizace a obecně počet sterilizačních cyklů. Chemická

sterilizace je prováděna lázní v peroxidu vodíku, který má vzhledem ke svému účelu silně destruktivní účinek vůči směsi pryskyřice. Dnes již často chemická sterilizace nástrojů neprobíhá a provádí se „pouze“ teplotní sterilizace, během které dosahují teploty pro pryskyřici méně ničivých 134 °C. Problematickým je stále počet cyklů sterilizace, kdy musí být brána v potaz životnost nástrojů, která je mnohdy desítky let, a tudíž je na některých nástrojích provedeno stovky, možná i více, cyklů sterilizace. Mimo vlivů sterilizace je nutné brát také v potaz mechanické nárazy mezi jednotlivými nástroji, které probíhají během jejich uložení v sítech. Simulace těchto podmínek a testování jsou časově a legislativně velmi náročné.

- Vytvoření otvoru do nástroje a vložení tagu, což je zobrazeno na obrázku č. 11.



Obrázek 11 Uložení tagu ve vytvořeném otvoru (Společnosti XYZ, 2017)

Toto řešení se aktuálně jeví jako nejvhodnější pro zajištění kompatibility starých nástrojů s novým systémem. Stále zde však existují problémy s čipem jako takovým (odolnost, paměť a dosah) a také není možné opomenout, že takovýto konstrukční zásah není možné (s ohledem na pevnost a další fyzické vlastnosti) provést u všech druhů instrumentáří.

- Vytvoření samostatného pouzdra s tagem, které je připevněno k nástroji, což je zobrazeno na obrázku č. 12.



Obrázek 12 Uložení tagu do připevněného pouzdra (Společnosti XYZ, 2017)

Toto řešení se zatím jeví jako nejlepší při výrobě nových nástrojů. V případě peánu se jedná o keramický tag s frekvencí 13, 56 MHz (vysoká frekvence), tloušťkou 2 mm a průměrem 6 mm. Tento systém je teoreticky již nyní připraven do praxe. Problémem tohoto uložení je, že by muselo dojít k nákupu zcela nových instrumentárií, což je zjevně finančně neúnosné. Druhým problémem je čtecí frekvence využívaného tagu, protože zde nemůže být využit UHF (ultra vysoko frekvenční) tag z důvodu jeho rušení. Tento tag by, vzhledem k jeho umístění v kovovém nástroji a při stínění lidským tělem v případě zašití do pacienta, nebyl RFID anténami ve dveřních rámech načten. Stejný problém však nastává i u svého materiálu, u jehož podkapitoly je uvedeno technické řešení tohoto problému.

Přístroje jsou obecně věci větších rozměrů, ke kterým v rámci dnešních technologií není problém připojit RFID tag na UHF frekvenci, díky čemuž by docházelo k automatické evidenci jejich pohybu při projití mezi RFID anténami ve dveřních rámech. Pro účely značení přístrojů by potenciálně byla zakoupena testovací sada RFID tagů a z ní by byl vybrán vhodný tag pro konkrétní přístroj.

Zboží zabalené v krabičce by mohlo být značeno obdobně, jako je tomu již dnes u velkého množství produktů v obchodních řetězcích (tag standardně nalepený na dně lahve s alkoholem) nebo by mohly být využívány tzv. chytré etikety (běžné etikety, jejichž součástí je RFID tag). Tyto tagy by fungovaly na UHF, a tudíž by docházelo k automatické evidenci jejich pohybu při projití mezi RFID anténami ve dveřních rámech.

Operabilní materiál nemůže být za dnešních podmínek značen pomocí RFID z několika důvodů, které jsou uvedeny v podkapitole věnující se zhodnocení proveditelnosti tohoto návrhu.

Savé materiály využívané při operacích (gázové tampony, břišní roušky) podléhají rychlému vývoji značení pomocí miniaturních RFID čipů podobně jako instrumentária. Pokrokovou společností v tomto oboru je americká společnost Medline Industries. Toto řešení však stále není běžně prodejné. Z dostupných informací vyplývá, že se bude jednat o tagy s nízkou čtecí vzdáleností, a tudíž nebude dostačujícím řešením po operaci projet RFID anténami ve dveřních rámech, ale bude nutné po každé větší operaci s podezřením, že mohl nějaký savý materiál zůstat v pacientovi, načíst jeho tělo čtečkou RFID čipů. Evidence ve skladových prostorách a při vychystávání na sál bude probíhat obdobně jako u jiného zboží zabaleného v krabičkách, jež bude označeno UHF tagem.

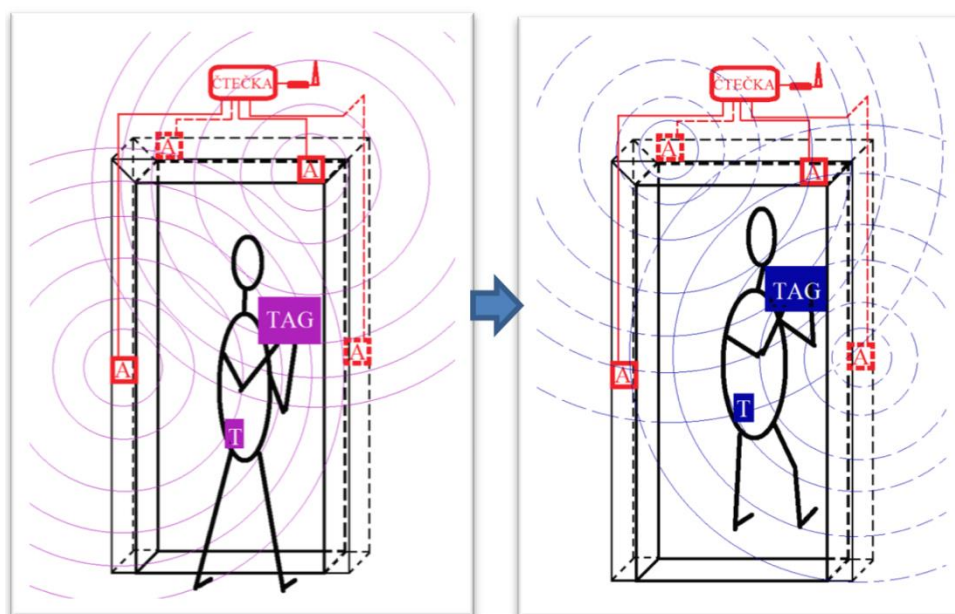
Značení pracovníků, by mohlo probíhat na základě tagů, které má pracovník vždy u sebe. Nejedná se však o klasické tagy v podobě klíčenek, které jsou využívány v jiných podnicích pro docházkové systémy, protože jsou obvykle na frekvenci 13, 56 MHz a je tedy nutné jejich přiblížení či fyzický kontakt. Společnost Zebra nabízí RFID karty, které fungují na UHF, a tudíž by v případě jejich užití docházelo k automatické evidenci pohybu zaměstnanců při projití mezi RFID anténami ve dveřních rámech. Díky automatické evidenci zaměstnanců by bylo vždy jasné, který zaměstnanec ze skladu v konkrétní čas odebral určité zboží nebo jej tam vložil. Tyto karty jsou bílé, díky čemuž by na ně mohly být vytištěny základní údaje o zaměstnanci a mají obdobný rozměr jako karty platební, což je výhodné pro vkládání do peněženky. Z pohledu lékařů je karta výhodnější, protože u sebe v práci ne vždy nosí klíče, na kterých by mohl být pověšen přívěsek. Z pohledu managementu je karta výhodnější, protože na ní může být kvůli kontrole totožnosti vytištěna fotka a také je karta levnější než přívěsek.

Systém identifikace tagů a vkládání informací do nich v Chrudimské nemocnici, a.s. byl vytvořen na základě spolupráce se společností Codeware s.r.o. Jak již bylo uvedeno, tak se v prostorách sálů Chrudimské nemocnice, a.s. nachází 4 sklady a 1 přilehlý sklad. V Chrudimské nemocnici, a.s. se nachází 7 sálů. Celkem se tedy jedná o 12 místností, u nichž je potřebné evidovat vnášení a vynášení zboží. Po delším výběru vhodného řešení byl vytvořen systém skládající se z **virtuální vstupní a výstupní brány** u každé místnosti. Každá brána je tvořena 2 anténami pro zajištění přesnosti. Díky tomu, že budou tyto **4 antény** umístěny z obou stran zárubní, vznikne párová informace, na jejímž základě je možné zjistit, zda bylo dané zboží vkládáno do skladu nebo z něj vyneseno. Pro toto řešení byly vybrány

širokopásmové, jednoportové RFID antény společnosti Motorola. Konkrétně model AN480 s krytím odpovídajícím normě IP 54 a maximálním vysílacím výkonem 2 W, který zaručuje bezpečné pokrytí daného prostoru signálem. Tato anténa slouží pro čtení UHF tagů.

Antény by byly připojeny do čtyřportové UHF RFID čtečky. Výhodou čtyřportové čtečky je možnost připojení vždy všech 4 antén na jednom sledovaném místě, což vytváří vzhledem k relativně malému finančnímu rozdílu mezi dvouportovou a čtyřportovou anténou úsporu nejen prostorovou, ale především finanční. Za tímto účelem byly vybrány čtečky společnosti Motorola, konkrétně model FX7500-4, který je díky vestavěnému USB portu možné snadno připojit k celému systému pomocí Bluetooth, Wi-Fi či kabelu.

Následující obrázek (obr. č. 13) znázorňuje umístění všech hardwarových prvků tohoto systému a také ukazuje funkci oddělených RFID bran z obou stran zárubně. Signál antén vnější brány má pro vizualizaci fialovou barvu a po zaregistrování daného zboží a identifikační karty, jsou i tyto přebarveny na fialovou barvu. Pokud by došlo pouze k zachycení vnějšími anténami a nedošlo by ve velmi krátké době i k načtení anténami vnitřní brány, byla by tato informace smazána, protože je pravděpodobné, že zaměstnanec pouze prošel po chodbě blízko dveří. Při projití dveřmi jsou zaměstnanec i zboží zachyceni v tomto případě, pro grafické znázornění, modrým signálem. Tato informace vyjadřuje, že došlo k průchodu dovnitř do skladu a dané zboží se elektronicky zaregistruje, jako naskladněné, do konkrétního skladu.



Obrázek 13 Funkce virtuálních bran (autor)

Pro **zápis informací** by mohl být použit Deister UDL5, jehož výhodou je krátký dosah a vysoká rychlost zápisu. Krátký dosah je výhodný z důvodu, že nehrozí riziko nechtěného přepisu informací u vzdálenějších tagů, k čemuž by mohlo dojít při zapisování přes RFID terminál a velkou anténu. Deister UDL5 slouží pro čtení i zápis zároveň a je možné ho připojit k jakémukoliv zařízení s USB bez nutnosti předešlé instalace softwaru. Tato čtečka by mohla být použita v centru centrální sterilizace Chrudimské nemocnice, a.s. pro zápis nového data expirace daných instrumentárií a přístrojů.

Pro **kontrolu těl pacientů** po krvácivých operacích (zda nebylo něco zapomenuto v těle pacienta) by byly zakoupeny 2 mobilní čtečky CipherLab CP-9200. Tyto čtečky mohou spolupracovat s celým systémem přes Bluetooth, díky čemuž mohou být veškeré informace zpracovávány centrálním počítačem v reálném čase. Tyto čtečky slouží pro čtení čipů na vysokých frekvencích (13, 56 MHz), a proto by sloužily pouze pro vyhledání a registraci instrumentárií a savých materiálů, které jsou označeny čipy na vysoké frekvenci.

3.3 Návrh na softwarovou úpravu objednacího systému NeOS

Systém NeOS je využíván Nemocnicemi Pardubického kraje, a.s. pro objednávání SZM (speciální zdravotnický materiál) a léčiv. Jak již bylo uvedeno, vlivem softwarové nepropracovanosti systému NeOS je zapříčiněno, že když vrchní sestra při potřebě nějakého zavedeného produktu zjistí, že již není v nabídce, tak je nucena se odhlásit ze systému, vyhledat položku, kterou byl potřebný produkt nahrazen, poté se znovu přihlásit do objednacího systému a pokračovat v objednávce. Celý tento proces vytváří cca 1 hodinu práce při objednávání navíc.

Vyřešením tohoto problému by mohlo dojít ke zkrácení každotýdenní doby objednávání z 5 hodin na 4. Tato časová úspora se nemusí zdát závratnou, ale z pohledu uživatele systému NeOS se jedná o zbytečně a velmi psychicky namáhavě strávený čas.

Návrh spočívá v zabudování seznamu náhrad přímo do uživatelského prostředí objednacího systému NeOS, díky kterému by byla položka nahrazující žádanou položku přímo viditelná a bylo by jí možné rovnou objednat nebo ji alespoň najít podle kódu.

Nabízejí se dvě možné technické řešení tohoto problému:

- Vytvoření dalšího sloupečku vedle sloupečků již stávajících, kde by bylo zaznamenáno číslo nahrazující položky, kterou by mohla vrchní sálová sestra jednodušeji vyhledat, bez potřeby odhlášení se ze systému NeOS.

- Párování položek, které se staly náhradou položky jiné v následujících řádcích, které by obsahovaly všechny potřebné informace o produktu, a tudíž by je bylo možné rovnou objednat.

Cílem tohoto návrhu je zjištění jeho realizovatelnosti ve společnosti System4M, a.s., která spravuje a vyvíjí tento software nebo jeho případné zavedení do praxe.

3.4 Návrh na zlepšení kritérií zadávacích řízení

Návrh navazuje na zjištěné problémy v analytické části práce. Tyto problémy plynou, podobně jako u jiných zadávacích řízení ve veřejném sektoru, z toho, že je v podstatě jediným kritériem výběru cena. V rámci obchodu se zbožím a jeho spotřebou je však mnoho článků, které mají vlastní specifické požadavky na nakupované zboží, popřípadě dodavatele.

Cílem tohoto návrhu je vytvoření komplexního systému pro řešení této problematiky. Mělo by dojít ke zjištění potřeb a jejich specifikaci pro jednotlivé pracovníky v rámci nemocnice, ale také mimo ni tak, aby došlo k vytvoření kritérií, jež budou vytvářet základní podmínky zadávacích řízení nebo jinak zlepší kvalitu spolupráce. Konečným důsledkem tohoto návrhu by mělo být, mimo jiné, zvýšení spokojenosti personálu nemocnice s dodávanými produkty.

Dle zákona č. 55/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, musí být základním hodnotícím kritériem pro zadání veřejné zakázky ekonomická výhodnost nabídky nebo nejnižší nabídková cena. (ČESKO, 2012)

„Rozhodne-li se zadavatel pro zadání veřejné zakázky podle základního hodnotícího kritéria ekonomické výhodnosti nabídky, stanoví vždy dílčí hodnotící kritéria tak, aby vyjadřovala vztah užitné hodnoty a ceny. Dílčí hodnotící kritéria se musí vztahovat k nabízenému plnění veřejné zakázky. Mohou jimi být zejména nabídková cena, kvalita, technická úroveň nabízeného plnění, estetické a funkční vlastnosti, vlastnosti plnění z hlediska vlivu na životní prostředí, vliv na zaměstnanost osob se zdravotním postižením, provozní náklady, návratnost nákladů, záruční a pozáruční servis, zabezpečení dodávek, dodací lhůta nebo lhůta pro dokončení. Dílčím hodnotícím kritériem nemohou být smluvní podmínky, jejichž účelem je zajištění povinností dodavatele, nebo platební podmínky.“ (ČESKO, 2012)

Dle zákona je zadavatel povinen uvést při zadávání veřejné zakázky jednotlivá dílčí hodnotící kritéria, pro něž je stanovena váha v procentech. (ČESKO, 2012) Po konzultaci s obchodním ředitelem společnosti System4M, a.s. bylo vyhodnoceno, že při zadávání každé zakázky bude mít cena minimálně 60% váhu. Zbýlých, v tomto případě 40 %, bude

zastoupeno v konkrétním procentuálním poměru pro jednotlivé specifické zakázky těmito parametry:

- Z pohledu **lékaře**: Hodnocení kvality sady produktů a hodnocení konkrétního produktu. Lékař by zde subjektivně hodnotil komfort, ergonomii práce, subjektivní vnímanou kvalitu, schopnost výrobce přizpůsobení se přáním lékařů a trvanlivost zboží.
- Z pohledu **zdravotní sestry**: Hodnocení kvality produktu a hodnocení komfortu pacientů. V rámci hodnocení kvality produktu by byla subjektivně hodnocena ergonomie používání, časová náročnost při srovnání s jinými produkty, spotřeba daného výrobku ve srovnání s jinými výrobky, univerzálnost či unikátnost daného výrobku. Hodnocení komfortu pacientů by bylo tvořeno zdravotní sestrou na základě zpětné vazby od pacientů. Zde by bylo hodnoceno, zda je pacientům příjemnější užívání hodnoceného produktu oproti jiným produktům, zda nevznikají alergické reakce a také trvanlivost výrobků (jak dlouho například vydrží být daná náhrada využívána).
- Z pohledu **nákupčího**: Hodnocení obchodní kooperace, pružnosti záměn, jednání a ochoty dodavatelů.
- Z pohledu **referenta příjmů**: Hodnocení dopravce, který zboží doručil, kvality zabalení a zákaznického servisu.
- Z pohledu **nemocnice**: Hodnocení zpoždění dodávek. Toto by mohlo probíhat automaticky na základě zjištěné časové odchylky mezi termínem dodání a termínem, kdy mělo být zboží dodáno.

K možnému zařazení těchto článků do zadávacích řízení došlo na základě autorova osobního zkoumání spokojenosti jednotlivých článků řetězce. Kritéria byla stanovena tak, aby byla co nejjednodušeji subjektivně (s vlastním objektivním odůvodněním) zhodnotitelná na stupnici 1 až 10.

Hodnocení by vždy prováděl pouze pracovník, který dané zboží využívá. Hodnocení by mělo být co nejjednodušším způsobem zahrnuto do uživatelského prostředí systému NeOS pro jednotlivé pracovníky.

Problematickým je u hodnocení těchto kritérií osobní preference lékařů. Někteří lékaři bez ohledu na finanční výhodnost a kvalitu dodávaných produktů preferují zahraniční výrobce z důvodu bezplatných stáží, na které jsou díky odběru od těchto společností zvány. Tato preference je poté lékaři přenášena i na zdravotní sestry, čímž by mohlo docházet do značné

míry ke zkreslování získaných hodnocení. Pro alespoň částečné zamezení záměrnému ovlivňování výsledků lékaři a zdravotními sestrami, budou vytvářet hodnocení samostatně a vždy bez vědomí toho, jakým způsobem hodnotili dané zboží kolegové. Aby tento nástroj měl psychologickou účinnost, tak by vždy na konci měsíce byl danému pracovníkovi odeslán seznam zboží, u kterého se jeho hodnocení výrazně vymykalo průměru. Seznam by obsahoval položky, u nichž bylo hodnocení pracovníka mezi 10 % nejlepších nebo nejhorších hodnocení. Bylo by zde vyobrazeno průměrné hodnocení a hodnocení pracovníka, přičemž by zde pracovník přímo mohl své hodnocení upravit, popřípadě obhájit svůj postoj. V případě, že by měl daný pracovník dlouhodobě vysoké odchylky oproti ostatním hodnocením, tak by mohla být snížena váha jeho hodnocení. Dalším opatřením, které by mohlo sloužit k omezení hlasu pracovníků, kteří se snaží výběr ovlivnit, by mohl být výpočet ne pouze za pomoci průměru získaných hodnot, ale došlo by k zahrnutí výpočtu jejich modu a mediánu, či zvýšení jejich hlasovací síly, čímž by byla snížena síla oněch extrémních hodnot.

Výsledkem tohoto řešení by mělo být získání dat, v rámci kterých dojde k provedení vícekritériální analýzy, na jejímž základě budou vybírání dodavatelé, se kterými budou alespoň do určité míry pracovníci spokojeni.

4 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Tato kapitola navazuje na návrhy vytvořené v předešlé kapitole práce. Návrhy zde budou zhodnoceny slovně a ty, u kterých to bude možné, také finančně.

4.1 Zhodnocení návrhu na zlepšení balení

Na základě konzultací s obchodním ředitelem společnosti System4M, a.s., Ing. Milanem Brzkem, došlo k vyhodnocení tohoto návrhu jako přínosného. Vzhledem k praktičnosti tohoto návrhu by mělo v relativně krátkém časovém horizontu dojít k zakotvení parametru dvojího balení zboží, které bude uloženo v prostorách sálů, do nutných podmínek pro přihlášení do zadávacího řízení.

Daný návrh nebude generovat z pohledu Chrudimské nemocnice, a.s. žádné další finanční náklady, protože se takováto drobná úprava balení v rámci konkurenčního boje na ceně produktů neprojeví. Z pohledu přínosů je však možné zahrnout jednoznačné snížení možnosti přenosu nozokomiálních infekcí, které mohou způsobit vážné záněty, a tudíž další léčení, reoperace či soudní spory. Riziko všech těchto nákladů bude díky dvojímu balení sníženo.

4.2 Zhodnocení návrhu na zlepšení značení a identifikace pomocí RFID

Podkapitola je věnována peněžnímu i nepeněžnímu zhodnocení návrhu za pomoci CBA analýzy. Dále obsahuje zhodnocení proveditelnosti jednotlivých částí technického řešení tohoto návrhu.

Instrumentária z finančních důvodů není možné nakoupit nové v souladu s novou technologií značení a identifikace (nástroje stojí od 500 až do tisíců Kč). Proto by došlo k označení nástrojů stávajících dle druhého návrhu (vyvrtání otvoru a vložení tagu). Tato možnost změny značení však není vhodná pro všechny nástroje, protože by u některých mohlo dojít k narušení pevnosti nebo ergonomie používání. Tyto nástroje by byly v rámci opotřebení postupně vyřazovány nebo by je mohla Chrudimská nemocnice, a.s. přesunout v rámci Nemocnic Pardubického kraje, a.s. do jiné nemocnice kde by došlo k jejich využití.

Ředitel logistiky a informačních technologií společnosti MEDIN, a.s., uvedl, že by společnost MEDIN, a.s., která je dlouhodobým servisním partnerem Nemocnic Pardubického kraje, a.s., byla schopna provést v rámci kvalitního CRM (Customer relationship management: řízení vztahu se zákazníky) přeznačení všech nástrojů, u kterých je to konstrukčně možné. Cena byla předběžně stanovena na 59 Kč pro nástroje nakoupené od společnosti MEDIN, a.s. a 99 Kč u nástrojů zakoupených od jiných společností. Tato cena

není stanovena čistě dle nákladů, ale také s přihlédnutím k budoucí spolupráci, která z přeznačení společnosti MEDIN, a.s. vyplývá. V Chrudimské nemocnici, a.s. je na oddělení sálů cca 4 500 instrumentárií, z nichž je odhadnuto, že zhruba 3 000 kusů bude možné přeznačit. Z přibližně 3 000 nástrojů, jenž by mohly být přeznačeny, byla zhruba polovina dodána společností MEDIN, a.s.

Cena nově nakupovaných nástrojů od společnosti MEDIN, a.s. by měla zůstat i s modernizovaným systémem značení prakticky nezměněná a to především z důvodu dlouhodobé návratnosti vložených investic díky spolupráci s Nemocnicemi Pardubického kraje, a.s. Tato spolupráce by vyplývala především z jedinečnosti dodávaného produktu, který by nemocnice neměly možnost jinde koupit. Je pravděpodobné, že by se větší společnosti ze zahraničí časem novému systému značení také přizpůsobily. Z tohoto důvodu by zřejmě došlo k uzavření smlouvy na odběr určitého množství (celkový objem v Kč) instrumentárií do určitého termínu Chrudimskou nemocnicí, a.s. od společnosti MEDIN, a.s., aby byla alespoň částečně chráněna návratnost její investice.

Přístroje budou značeny na základě vybraného tagu z testovací sady, kdy bude brána průměrná cena cca 19 Kč za tag. Přístrojů je v Chrudimské nemocnici, a.s. v oddělení sálu celkem 54.

Zboží zabalené v krabičce by nemělo přechodem na novou technologii značení a identifikace podražít, protože se nový typ značení stane podmínkou nutnou pro přihlášení do zadávacího řízení, kde v rámci konkurenčního boje pravděpodobně dojde k udržení stávající cenové hladiny.

Operabilní materiál není aktuálně možné značit za pomoci RFID z těchto důvodů:

- Značení by mohlo být prováděno za pomoci skleněných tagů (obdobných, které slouží pro značení psů), jenž jsou již otestovány, a tudíž dokáží odolat vlivům živého organismu. Nastává zde problém s jejich připevněním k operabilnímu materiálu, kdy zatím není vyvinutá technologie pro vytvoření tohoto spoje a také není možné zanedbat velikost daného tagu, který je mnohdy větší než samotný výrobek.
- Druhou možností je vložení daného čipu dovnitř do operabilního materiálu. Zde by docházelo ke stínění vlastním materiálem, který by však mohl být po vyvinutí potřebné technologie využíván jako anténa. Dalším problémem by byla nutnost přepracování technologie výroby, konstrukce, výpočet pevností, analýzy rizik u veškerých implantabilních výrobků a to vše ve spolupráci s certifikační společností, což by bylo extrémně nákladné a u některých druhů výrobků také prozatím fyzicky nemožné.

- Třetím a prozatím dostačujícím důvodem pro to, aby žádná společnost nepracovala na systému značení operabilních výrobků, je legislativa. Aktuální legislativa (Listina základních práv a svobod) nedovoluje bezproblémové značení operabilních výrobků např. z důvodu pocitu pacientů, že mohou být díky tagu v kyčelní náhradě sledováni. Zde je otázkou, jestli je tato obava na místě, protože v době občanských průkazů s RFID tagy a mobilních telefonů s GPS, se tag s frekvencí 13, 56 MHz (a tudíž čtecí vzdáleností několik desítek centimetrů) zdá být neškodným. V případě vytvoření tohoto systému by muselo být vkládání implantátů s RFID na bázi dobrovolnosti, což je finančně neúnosné.

Nespornou výhodou by v případě, že by byly tyto problémy překonány a operabilní výrobky by byly značeny za pomoci RFID, byla možnost zjištění čísla LOT konkrétní náhrady a také například data zaoperování a informace o lékaři, který operaci provedl. Díky tomuto by po načtení již zaoperovaného výrobku mohlo dojít ke kontrole jeho stáří, či zjištění, zda nedošlo k zaoperování výrobku vadné šarže.

Savé materiály využívané při operacích (gázové tampony, břišní roušky) již existují se značením systémem RFID. Dnes však není možné zatím přesněji odhadnout reálnou budoucí cenu. Dá se očekávat, že při okopírování technologie konkurenčními společnostmi bude docházet ke snižování ceny a časem se podobně jako u zboží baleného v krabičkách cena přiblíží ceně stávající. Zde se však vzhledem k relativně nízké ceně těchto materiálů nedá očekávat snížení na stávající ceny a tudíž v budoucnu dojde ke zvýšení nákladů na tyto položky, které však aktuálně není možné odhadnout a proto nebude v kalkulaci zahrnuto.

Výhodou tohoto systému značení je, že oproti rentgenovému záření, kterým je nyní prováděna kontrola v případě podezření na zapomenutí savého materiálu v těle pacienta, nemá signál z RFID čtečky žádný prokázaný vliv na lidské zdraví. Proto by mohla kontrola probíhat preventivně po všech operacích, což by výhledově mohlo snížit časovou náročnost na dvojitý počítání savého materiálu před a po operaci. Také by tím došlo ke snížení možnosti, že dojde k zašití materiálu do pacientova těla a lidskou chybou to nebude zjištěno. Při zašití cizího materiálu do lidského těla může dojít k újmě na zdraví či smrti, z čehož plyne nevýhoda morální a také finanční, protože by mohly vzniknout soudní spory o odškodnění. Není možné zjistit počet těchto chyb v Chrudimské nemocnici, a.s., ale zahraniční studie the New England Journal of Medicine (2003) ukázala, že se takové chyby stávají v 1 z 1 000 až 1 500 operací zahrnujících chirurgické otevření břicha. Studie pochází z roku 2003, tudíž by se mohla zdát neaktuální, ale vzhledem k používaným systémům a technologiím v té době v Anglii je

možné brát tyto výsledky za přibližně platné pro ČR v dnešní době minimálně z pohledu toho, že se tyto chyby stávají.

Značení pracovníků by mohlo v dlouhodobějším horizontu proběhnout komplexně u všech cca 750 zaměstnanců Chrudimské nemocnice, a.s. Tato práce se však zabývá prostředím sálů a přilehlým skladem drogistických potřeb a potravin, kam má přístup maximálně 400 zaměstnanců. Pro označení těchto zaměstnanců by došlo k zakoupení 4 sad po 100 kusech UHF RFID karet, přičemž každá z těchto sad je nabízena za 5 013 Kč bez DPH. Značení pracovníků by bylo výhodné nejen z důvodu, že by bylo zjevné, kdo věci vzal ze skladu, a proto by bylo do značné míry zamezeno krádežím, ale výhledově by mohl systém sledovat dobu trvání vyskladňování, naskladňování a dobu trvání chirurgických zákroků.

Systém identifikace tagů a vkládání informací do nich v Chrudimské nemocnici, a.s., je založen na systému virtuálních vstupních a výstupních bran u každé z 12 místností (7 sálů, 5 skladů) na oddělení sálů v Chrudimské nemocnici, a.s. Jak již bylo uvedeno v předchozí návrhové části práce, každá brána je tvořena 2 anténami pro zajištění přesnosti. Díky tomu, že budou tyto **4 antény** umístěny z obou stran dveří, vznikne párová informace, na jejímž základě je možné zjistit, zda bylo dané zboží vkládáno do skladu nebo z něj vyneseno. Pro toto řešení byly vybrány širokopásmové, jednoportové UHF RFID antény Motorola AN480, které stojí cca 6 230 Kč bez PDH.

Pro bezproblémovost funkce bran by RFID antény byly nastaveny tak, aby venkovní „svítily“ před dveře a vnitřní pouze do skladu. Navíc by byl pomocí SW nebo v nastavení terminálu omezen jejich výkon, aby jeden pár „neviděl“ ten druhý.

Antény by byly připojeny do čtyřportové UHF RFID **čtečky**. Za tímto účelem byly vybrány čtečky společnosti Motorola, konkrétně model FX7500-4, který je díky vestavěnému USB portu možné snadno připojit k celému systému pomocí Bluetooth, Wi-Fi či kabelu. Cena jedné čtečky je cca 32 000 Kč bez DPH.

Pro **zápis informací** by mohl být použit Deister UDL5. Tato čtečka by mohla být použita v centru centrální sterilizace Chrudimské nemocnice, a.s. pro zápis nového data expirace daných instrumentářií a přístrojů. Byla by tedy potřebná pouze jedna, její cena je 13 300 Kč bez DPH.

Pro kontrolu těl pacientů po krvácivých operacích (zda nebylo něco zapomenuto v těle pacienta) by byly zakoupeny 2 mobilní čtečky CipherLab CP-9200. Cena této čtečky je 20 750 Kč bez DPH. Tyto čtečky by také byly využívány pro manuální načtení vysterilizovaného zboží do skladů. Toto, jak již bylo řečeno, neumí vzhledem k nižší

frekvenci, na které fungují tagy v instrumentářiích a savých materiálech, stacionární antény ve dveřních rámech, automaticky.

Pokud by v budoucnu byly identifikačními čipy označeny léky, ale i **pacienti**, tak by zdravotní sestra načetla obal léku a náramek hospitalizovaného, a software by určil, zda jde skutečně o předepsaný lék, a došlo by k zaznamenání, že jej pacient právě dostal. Také by bylo možné identifikovat, kdo daný lék podal a předepsal. Další možnost potenciálního nasazení RFID je označení odebraných vzorků biologického materiálu (krev, moč, mozkomíšni mok, stěry z rány apod.). Tyto možnosti využití RFID v lékařství jsou zde nad rámec práce uvedeny pouze pro dokreslení možné budoucí komplexnosti celého systému.

CBA analýza návrhu na zlepšení značení a identifikace pomocí RFID

CBA analýza (cost-benefit-analysis) je optimální metodou pro shrnutí všech pozitivních i negativních efektů tohoto návrhu. Její vhodnost vyplývá především z její využitelnosti u projektů, jejichž cílem není pouze zisk, ale také přínosy ve formě veřejného prospěchu, které jsou vyjádřeny odhadem možných budoucích finančních toků nebo jsou pouze uvedeny a je jim přiřkládána subjektivní váha (nepeněžní kvantitativní přínosy).

Nepeněžní kvantitativní přínosy

- Zabránění soudním sporům, výdajům spojeným s reoperacemi a případně záchrana lidských životů. Toto všechno může být spojeno s lidskou chybou způsobeným zapomenutím instrumentária nebo spotřebního materiálu v lidském těle. Dle studie the New England Journal of Medicine (2003) se takové chyby stávají přibližně v 1 z 1 000 až 1 500 případů operací zahrnujících chirurgické otevření břicha. Tato studie však také vychází pouze z expertních odhadů a proto na jejím základě není možné přesně spočítat peněžní přínosy plynoucí ze zabránění těmto situacím. Dalším důvodem, proč není možné ocenit tuto problematiku, je velice rozdílná cenová hladina u různých druhů reoperací či soudních sporů, a tudíž i kdyby byl brán počet chyb z Anglické studie jako směrodatný, tak by následující výpočet byl založen na značně nepřesném odhadu ocenění nastalé situace.
- Snížení stresu na pracovišti.
- Zrychlení a zpřesnění komunikace s dodavateli.
- Možnost evidování počtu cyklů využití u instrumentárií podléhajících opotřebení.
- Snížení dopadu, kontroly po operaci, na lidské zdraví, protože na něj RFID oproti rentgenovému záření, které je dnes využíváno při kontrole, zda něco nezůstalo v těle pacienta, nemá prokazatelně negativní vliv.

Nepeněžní kvantitativní náklady

Nepeněžní kvantitativní náklady by standardně byly externí náklady vztažené ke škodlivým efektům na lidské zdraví a životní prostředí. Tento typ nákladů z tohoto projektu neplyne. Jediné, co je zde možné zachytit, je očekávatelná neochota pracovníků spojená s přechodem na novou technologii.

Peněžní toky

Peněžní přínosy vycházejí z výpočtů, které jsou uvedeny ve druhé kapitole této práce a vycházejí z hrubé mzdy zdravotní sestry. Spadá sem:

- **Inventura:** Jak již bylo spočteno v druhé části této práce, každá z inventur obnáší náklady cca 8 840 Kč a také poskytuje prostor pro lidskou chybu. Vzhledem k tomu, že inventury zdravotní sestry neprovádějí v rámci svého hlavního pracovního úvazku, ale v rámci tzv. další pracovní činnosti, tak by mohlo dojít díky automatické evidenci k eliminaci obou těchto faktorů.
- **Provádění kontrol dat expirace** by bylo prováděno automaticky ve virtuálním skladu, díky čemuž by nemocnici vznikla roční úspora 24 480 Kč a obdobně jako u inventur by bylo sníženo riziko chyby vlivem lidského faktoru.
- **Automatizace objednávání** by uspořila Chrudimské nemocnici, a.s. 44 200 Kč ročně, protože obdobně jako inventury a provádění kontrol dat expirace, ani objednávání nemusí být vzhledem k nadměrnému počtu odpracovaných hodin hlavní sálové sestry prováděno v rámci hlavního pracovního úvazku.
- **Omezení krádeží** by mohlo přinést úsporu dle odhadu odpovědné osoby až 30 000 Kč. Dá se očekávat, že by došlo ke snížení počtu krádeží na úplné minimum, což bylo vysvětleno ve druhé kapitole této práce.

Peněžní náklady vycházejí z nabídek společností MEDIN, a.s. a CODEWARE, s.r.o. Jsou zde uvedeny pouze jednorázové finanční náklady, protože by nemocnici neměly plynout žádné počitatelné náklady z provozu. Toto se může zdát zvláštním, ale na veškeré zboží se vztahuje záruka a nemocnice navíc standardně díky své velké vyjednávací síle získávají určité výhody. V rámci těchto výhod by mohlo být vyjednáno řešení drobných problémů plynoucích z provozu RFID systému. Ceny uvedené v tabulce jsou bez DPH, protože je nemocnice plátcem DPH, a tudíž jí bude vráceno.

V následující tabulce (tabulka č. 1) jsou sepsány peněžní toky spojené s návrhem na zlepšení značení a identifikace pomocí RFID.

Tabulka 1 Peněžní přínosy a náklady projektu zavedení RFID

Peněžní přínosy (Kč/rok)		Jednorázové finanční výdaje (Kč)	
Nepotřebnost provádění inventur	8 840	Přeznačení instrumentáříí	
Nepotřebnost provádění kontrol dat expirace	24 480	<ul style="list-style-type: none"> MEDIN, a.s. (1 500 * 59) Ostatní výrobci (1 500 * 99) 	88 500 148 500
Automatizace objednávání	44 200	Značení pracovníků	
Omezení krádeží	30 000	<ul style="list-style-type: none"> 400 ks. UHF RFID karet (4 * 5 013) 	20 052
		RFID antény	
		<ul style="list-style-type: none"> Motorola AN480 (48 * 6 230) 	299 040
		RFID čtečky stacionární	
		<ul style="list-style-type: none"> Motorola FX7500-4 (12 * 32 000) Deister UDL5 (1 * 13 300) 	384 000 13 300
		RFID čtečky mobilní	
		<ul style="list-style-type: none"> CipherLab CP-9200 (2 * 20 750) 	41 500
		Montáž a odladění SW	70 000
Roční peněžní přínosy celkem	<u>107 520</u>	Jednorázové finanční výdaje celkem	<u>1 064 892</u>

Zdroj: MEDIN, a.s. (2017) a CODEWARE, s.r.o. (2017), autor

Následuje výpočet doby návratnosti investice čistě na základě ročních peněžních přínosů. Pro zachování přesnosti výpočtu budou budoucí peněžní přínosy diskontovány, pro zjištění jejich současné hodnoty, stanoveným diskontním faktorem. Diskontní faktor Chrudimské nemocnice, a.s. je 4 %.

Diskontování budoucích peněžních přínosů proběhne s využitím základního vzorce:

$$\frac{CF}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Kde: CF je peněžní tok [Kč], i úroková míra [%] a n počet let, po které je třeba na přínos čekat.

Tabulka 2 Doba návratnosti investice do RFID

Rok	Přínos v daném roce (v Kč)	Kumulovaná hodnota přínosů (v Kč)
1.	107 520	107 520
2.	103 384	210 904
3.	99 408	310 312
4.	95 584	405 896
5.	91 908	497 804
6.	88 374	586 178
7.	84 975	671 153
8.	81 706	752 859
9.	78 564	831 423
10.	75 542	906 965
11.	72 637	979 602
12.	69 843	1 049 445
13.	67 157	1 116 602

Zdroj: autor

Z tabulky vyplývá, že je doba splatnosti investice (investice je 1 064 892) 12 a část roku.

Dopočtení dnů přes 12 let: $1\,064\,892 - 1\,049\,441 = 15\,451$

$67\,157 : 15\,451 = 4,346$

$365 : 4,346 \doteq 84$

Doba splatnosti projektu je, čistě na základě každoročních peněžních přínosů, 12 let a 84 dní.

Zhodnocení CBA analýzy

Doba splatnosti projektu, která byla stanovena čistě na základě peněžních přínosů (12 let a 84 dní) je zjevně delší než životnost například ručních čteček. Tudíž by se mohlo zdát, že projekt nemá požadovanou ekonomickou návratnost, což však nebylo jeho cílem. Pokud by díky tomuto návrhu byl v průběhu doby splatnosti zachráněn 1 lidský život a neproběhla by jedna závažná reoperace, přičemž by na oboje pravděpodobně navazoval soudní spor, tak by došlo k finanční úspoře minimálně desetinásobku (cena lidského života stanovená Nejvyšším soudem České republiky dle Univerzity Karlovy, 1. lékařské fakulty

[2017] je mezi 10 051 200 a 20 000 000 Kč) vložených peněžních nákladů. Celkově lze tedy tento návrh označit za proveditelný, ale je velmi pravděpodobné, že k jeho realizaci nedojde v nejbližší době.

4.3 Zhodnocení návrhu na softwarovou úpravu objednávacího systému NeOS

Cílem návrhu bylo jeho realizování ve spolupráci se společností System4M, a.s., která spravuje a vyvíjí tento software, a zavedení do praxe.

Po dlouhodobějším jednání s obchodním ředitelem společnosti System4M, a.s., Ing. Milanem Brzkem, došlo k vytvoření testovací verze vylepšeného systému NeOS. Tato vylepšená verze vychází ze složitějšího z navrhovaných řešení tohoto problému, které je však komplexnější a doopravdy vytváří onu časovou úsporu a snížení psychického vypětí při práci se systémem. Ukázka aktuálního testovacího prostředí je na následujícím obrázku (obr. č. 14).

The screenshot shows the NeOS user interface for a user named ADMIN. The header includes the company name 'Testovací nemocnice TEST', department '999 - Testovací oddělení', and contact information. The main navigation bar contains tabs for 'Oddělení', 'Kategorie', 'Sortiment', 'Servis&Služby', 'Požadavky', 'Nákup', 'Reporty', and 'Nápověda'. Below the navigation is a search bar for 'Vyhledávání položek v sortimentu'. The search results show a list of items with columns for 'Kód', 'Kód VZP', 'Název, forma', 'Priorita', 'Jedn. cena', 'Lhůta dodání', 'Stand. objednávka', 'Množství', 'Objednat (Přidat)', 'Požadavek', 'MJ', 'Odběr po', and 'Cena'. A red row highlights a linked item (3600521) with a green cell indicating it is linked to item 3600530.

PL	Kód	Kód VZP	Název, forma	Priorita	Jedn. cena	Lhůta dodání	Stand. objednávka	Množství	Objednat (Přidat)	Požadavek	MJ	Odběr po	Cena
3600530	0075520		AMINOPLASMAL 15% 1000ML (SKLO)		1 104.23	2 dny	St.Obj.-12	12	Objednat	24	KS	6.00	1 104.23
3600521	0072563		AMINOPLASMAL 15% 500ML (SKLO)		818.50	2 dny	St.Obj.-		Objednat	50	KS	10.00	818.50
3500217	0049415		AMINOPLASMAL B.BRAUN 10% 10X500ML CZ/SK, 10 ks		0.00		St.Obj.-		Objednat	29	KAR		0.00
3500217	0049415		AMINOPLASMAL B.BRAUN 10% 10X500ML CZ/SK, 10 ks/kar		2 191.56	2 dny	St.Obj.-		Objednat		KAR	1.00	2 191.56
3500209	0049409		AMINOPLASMAL B.BRAUN 5% E 10X500ML CZ/SK, 10 ks/kar		1 879.79	2 dny	St.Obj.-		Objednat		KAR	1.00	1 879.79
3600467	0096890		AMINOPLASMAL HEPA 10% 10X500ML (SKLO), 10 ks/kar		2 748.73	2 dny	St.Obj.-		Objednat		KAR	1.00	2 748.73
3600521	0072563		AMINOPLASMAL 15% 500ML (SKLO)		1 104.23		St.Obj.-		Objednat		KS		1 104.23
3600521	0072563		AMINOPLASMAL 15% 500ML (SKLO)		11.50		St.Obj.-		Objednat	12	KS		11.50

Obrázek 14 Uživatelské prostředí modernizovaného systému NeOS (System4M, a.s., 2017, autor)

Z obrázku je zřejmé, že přímo za položku, která byla zařazena na negativní list (červený řádek) je vložena tzv. svázaná položka, která jí nahrazuje. Řádek se svázanou položkou vždy obsahuje informaci, kterou položku nahrazuje (zelená část), aby nemohlo dojít k omylu, a také všechny ostatní informace o nahrazující položce, včetně políčka, které umožňuje objednání daného zboží.

Návrh je tedy možné označit za úspěšný a je pravděpodobné, že v budoucnu dojde k jeho zavedení, vlivem čehož vznikne finanční úspora plynoucí z úspory časové. Časová úspora je cca 1 pracovní hodina týdně. Ročně se tedy jedná o 52 člověkohodin, což při hrubé

mzdě 170 Kč za hodinu činí roční **úsporu 8 840 Kč**. V tomto případě není nutné počítat **žádné zvýšení nákladů** plynoucí z nového softwaru, protože jsou aktualizace v ceně ročního udržovacího poplatku, který je Chrudimskou nemocnicí, a.s. společnosti System4M, a.s. placen.

4.4 Zhodnocení návrhu na zlepšení kritérií zadávacích řízení

Návrh spočíval v tom, že v rámci každého zadávacího řízení bude až 40 % zastoupena v různém poměru vnímaná kvalita lékaři, zdravotními sestrami, nákupčími, referenty příjmů a nemocnicí. Přičemž pouze u nemocnice by byl tento systém automatizovaný.

Na základě dialogů s obchodním ředitelem, společnosti System4M, a.s., byla autorem práce vytvořena předběžná vizualizace nového prostředí systému NeOS z pohledu žadatele (v tomto případě zdravotní sestry), která je vyobrazena na obrázku 15 (jedná se o výřez, pro lepší čitelnost). Každý ze jmenovaných hodnotitelů kvality (kromě nemocnice jako takové) má vlastní variantu tohoto systému a u každé z nich proběhnou obdobné změny jako v tomto případě.

The screenshot shows a search results page in the NeOS system. At the top, there are filters for 'Pozitivní skupina' and '20 položek na stránce'. Below the filters are buttons for 'Nestandardní objednávka', 'Export CSV', 'Stáhnout', and 'Žádanka na cytostatika'. The main table has the following columns: 'Název, forma', 'Priorita', 'Jedn. cena', 'Lhůta dodání', 'Stand. objednávka', 'Množství', 'Objednat (Přidat)', 'Požadavek', 'MJ', 'Odběr po', 'Cena', 'Kvalita produktu', and 'Komfort pacientů'. The table lists several items, including '500ML CZ/SK, 10 ks' and '500ML CZ/SK, 10 ks/kar'. The last row is highlighted in red and shows a price of 1 161,62. Below the table, there is a note: '* Kvalita produktu: ergonomie používání, časová náročnost, nutný počet výrobků pro danou činnost... (hodnotí sestry) * Komfort pacientů: alergické reakce, komfort pacienta, výdrž výrobku...'.

Obrázek 15 Uživatelské prostředí systému NeOS s políčky pro hodnocení (System4M, a.s., 2017, autorem)

Z obrázku 15 je zjevné, že zde oproti obrázku 14 v předešlé podkapitole byly přidány dva sloupce. První sloupec „Kvalita produktu“ slouží k vyhodnocení produktu z pohledu zdravotní sestry a na dolní liště uživatelského prostředí je rozepsáno, které parametry hodnocení by měla do svého sumarizovaného rozhodnutí zahrnout. Poslední sloupec nazvaný „Komfort pacientů“ slouží k zhodnocení zpětné vazby od pacientů a opět je k němu na spodní liště obrazovky legenda, aby zdravotní sestra nemusela zbytečně přemýšlet jaké parametry hodnotit.

Po najetí kurzorem myši na dané políčko, by se objevily hodnotící hvězdičky (viz obr. 16) a hodnotitel by pouze jednou klikl na počet hvězd, který chce danému výrobku udělit. K uložení všech hodnocení by, pro jednoduchost, došlo odhlášením ze softwaru.



Obrázek 16 Hvězdy pro hodnocení produktů (autor)

V návrhové části je napsáno, že by mělo každý měsíc docházet k odesílání seznamu položek, u nichž bylo hodnocení pracovníka mezi 10 % nejlepších nebo nejhorších hodnocení. Toto opatření slouží k tomu, aby nedocházelo k záměrnému zkreslování výsledků. Následující obrázek (obr. č. 17) vyobrazuje předběžnou variantu tohoto seznamu.

			Hodnocení	
Kód	Kód VZP	Název , forma	Ø	Vaše
3600530	0075520	AMINOPLASMAL 15% 1000ML (SKLO)	7,6	1
3600521	0072563	AMINOPLASMAL 15% 500ML (SKLO)	8,3	1
3500217	0049415	AMINOPLASMAL B.BRAUN 10% 10X500ML CZ/SK, 10 ks	9,3	2
3500217	0049415	AMINOPLASMAL B.BRAUN 10% 10X500ML CZ/SK, 10 ks/kar	1,2	10
3500209	0049409	AMINOPLASMAL B.BRAUN 5% E 10X500ML CZ/SK, 10 ks/kar	3,6	9
3600467	0096890	AMINOPLASMAL HEPA 10% 10X500ML (SKLO), 10 ks/kar	4	8

Obrázek 17 Seznam pro pracovníky s podezřelým hodnocením (autor)

Čísla ve sloupci „Vaše“ by mohl daný uživatel přímo editovat a po uzavření daného souboru by bylo změněné hodnocení automaticky uloženo.

Příklad výběru dodavatele při užití nových kritérií

Následující srovnání vychází z reálně nasbíraných dat od 6 zdravotních sester, 6 lékařů, referenta příjmů v Chrudimské nemocnici, a.s. a nákupčího. Toto konkrétní vymyšlené zadávací řízení je na koupi 1 000 kusů injekčních jehel určených pro podávání injekčních roztoků, na odběry krve a punkce. Uvedené ceny přibližně odpovídají reálným cenám, za které jsou tyto produkty hodnoceny společnostmi nabízeny. Společnosti zde nebudou jmenovány, ale pro jejich jasnou identifikaci budou přejmenovány dle státu vzniku produktu (PK = Pákistán).

Následující tabulka (tab. č. 3) zachycuje hodnocení pracovníků nemocnice. Tato hodnocení byla nasbírána v průběhu několika týdnů na začátku roku 2017 v rámci Nemocnic Pardubického kraje, a.s. za pomoci společností MEDIN, a.s. a System4M, a.s.

Tabulka 3 Hodnocení dodavatelů z pohledu zdravotních sester a lékařů

Hodnocení z. sester	Hodnocení kvality produktu			Hodnocení komfortu pacientů			Hodnocení lékařů	Hodnocení kvality produktu		
	USA	ČR	PK	USA	ČR	PK		USA	ČR	PK
Z. sestra 1	9	9	3	10	9	2	Lékař 1	9	8	2
Z. sestra 2	10	8	1	9	9	1	Lékař 2	7	8	1
Z. sestra 3	9	10	1	9	10	1	Lékař 3	9	10	2
Z. sestra 4	8	10	2	9	8	1	Lékař 4	9	9	2
Z. sestra 5	9	8	1	10	9	2	Lékař 5	10	7	3
Z. sestra 6	10	8	3	9	9	1	Lékař 6	8	8	2
Průměrné hodnocení	9,17	8,83	1,83	9,33	9	1,33	Průměrné hodnocení	8,67	8,33	2

Zdroj: autor

Při dotazování se na rozdílnost hlasování u kvality produktů jednotlivých výrobců, byla nejčastější odpovědí rozdílná kvalita materiálu (u výrobků z ČR a USA z pravidla nedochází k deformacím materiálu) a zpracování (výrobky z ČR a USA mají lépe vytvořené ostří, díky čemuž se s nimi lépe trefuje žíla a nevznikají podlitiny). Po konzultaci výsledků dotazování uvedl ředitel logistiky a informačních technologií společnosti MEDIN, a.s., že jsou tyto dva parametry zásadní nejen z pohledu užité hodnoty konečného produktu, ale také výrobních nákladů. Materiál s lepšími vlastnostmi je samozřejmě dražší a drobné dokončovací práce, které se v případě výrobků z Pákistánu tolik neprovádějí, jsou přímo závislé na nákladech na pracovníky, kteří je vykonávají, a tudíž vyšší ve vyspělejších zemích.

Po poradě s vedením společnosti System4M, a.s. bylo zhodnoceno, že u tohoto typu zboží budou mít hlas v oněch 40 % kvality rozdělen jednotliví hodnotící tak, že zdravotní sestry získají váhu 16 % (8 % na každé z jimi hodnocených kritérií), lékaři 14 %, referent příjmů 5 % a nákupčí 5 %.

Následující tabulka (tab. č. 4 neboli matice důsledků) shrnuje hodnoty kritérií pro jednotlivé dodavatele a slouží jako podklad pro stanovení optimálního dodavatele za pomoci vícekritériální analýzy.

Tabulka 4 Matice důsledků

Kritérium	Váha	Jednotka	Dodavatel		
			USA	ČR	PK
K ₁	0,6	Kč	710	570	490
K ₂	0,08	Hvězdy	9,17	8,83	1,83
K ₃	0,08	Hvězdy	9,33	9	1,33
K ₄	0,14	Hvězdy	8,67	8,33	2
K ₅	0,05	Hvězdy	8	9	6
K ₆	0,05	Hvězdy	8	10	4

Zdroj: autor

Vysvětlení jednotlivých kritérií:

- Kritérium K₁: nabídková cena za 1 000 kusů injekčních jehel (nákladové kritérium),
- kritérium K₂: hodnocení kvality produktu z pohledu sestry (výnosové kritérium),
- kritérium K₃: hodnocení komfortu pacientů (výnosové kritérium),
- kritérium K₄: hodnocení kvality produktu z pohledu lékaře (výnosové kritérium),
- kritérium K₅: hodnocení dodavatele z pohledu referenta příjmů (výnosové kritérium),
- kritérium K₆: hodnocení dodavatele z pohledu nákupčího (výnosové kritérium).

Z pohledu nákupčího se jedná především o hodnocení obchodní kooperace, pružnosti záměn, jednání a ochoty dodavatelů. Z pohledu referenta příjmů se jedná o hodnocení dopravce, který zboží doručil, kvality zabalení a zákaznického servisu.

Podobně jako od zdravotních sester a lékařů, dostává výrobce z Pákistánu výrazně nižší hodnocení i od nákupčího a referenta příjmů. Toto je dle nákupčího způsobeno horší komunikací a především velmi nízkou schopností přizpůsobení se požadavkům trhu, protože jsou obvykle výrobky z Pákistánu dováženy soukromými obchodníky, kteří pracují spíše jako překupníci bez bližších vazeb na výrobní podnik v Pákistánu. Referent příjmů uvedl, že jsou výrobky z Pákistánu doručovány pravděpodobně nejlevnějšími dopravci, u kterých vznikají problémy s jednáním, doručovacími časy a stavem zboží po doručení.

Stanovení dílčích ohodnocení variant

Ke stanovení dílčích ohodnocení variant bude využita metoda lineárních dílčích funkcí utility.

Následující tabulka (tab. č. 5) obsahuje informace potřebné pro vlastní vytvoření vícekritériální analýzy.

Tabulka 5 Výchozí tabulka pro stanovení dílčích ohodnocení variant

Kritérium	Váha	Dodavatel			x_j^0	x_j^1
		USA	ČR	PK		
K ₁	0,6	710	570	490	710	490
K ₂	0,08	9,17	8,83	1,83	1,83	9,17
K ₃	0,08	9,33	9	1,33	1,33	9,33
K ₄	0,14	8,67	8,33	2	2	8,67
K ₅	0,05	8	9	6	6	9
K ₆	0,05	8	10	4	4	10

Zdroj: autor

Při využití metody lineárních dílčích funkcí utility jsou jednotlivá hodnocení variant stanovena pomocí vztahu:

$$u_j(x_j) = \frac{x_j - x_j^0}{x_j^1 - x_j^0} \quad (2)$$

kde:

x_j ... konkrétní hodnota v řádku a sloupci se kterou je počítáno [Kč nebo průměrný počet hvězd]

x_j^0 ... nejhorší hodnota v řádku [Kč nebo průměrný počet hvězd]

x_j^1 ... nejlepší hodnota v řádku [Kč nebo průměrný počet hvězd]

Tyto funkce se stanoví tak, že nejhorší hodnotě j -tého kritéria (na daném souboru variant) x_j^0 se přiřadí dílčí utilita 0, nejlepší hodnotě x_j^1 dílčí utilita 1 a spojnice těchto bodů jsou pak zobrazením lineárních dílčích funkcí utility. Následně jsou dílčí ohodnocení dle jednotlivých kritérií vynásobena vahami kritérií a jejich sečtením vznikne celkové hodnocení varianty.

Výsledek metody lineárních dílčích funkcí utility je zaznamenán do následující tabulky (tab. č. 6).

Tabulka 6 Vícekriteriální analýza

Kritérium	Váha	$x_j^1 - x_j^0$	Dodavatel		
			USA	ČR	PK
K ₁	0,6	220	0	0,636	1
K ₂	0,08	7,34	1	0,954	0
K ₃	0,08	8	1	0,959	0
K ₄	0,14	6,67	1	0,949	0
K ₅	0,05	3	0,667	1	0
K ₆	0,05	6	0,667	1	0
Celkové hodnocení			<u>0,367</u>	<u>0,768</u>	<u>0,6</u>
Pořadí			3	1	2

Zdroj: autor

Z této tabulky vyplývá, že i přes zdánlivě malé rozdíly v jednotlivých kritériích mezi výrobcí z USA a ČR je celkový rozdíl velký. Naopak dodavatel z Pákistánu díky nízké ceně nezustává i vzhledem ke všem ostatním kritériím, ve kterých byl jasně nejhorší, zásadně za výrobcem z ČR.

Tento příklad ukazuje, že potencionální zavedení více kritérií bude moci mít vliv na vybraného dodavatele, protože by při jediném stávajícím kritériu, kterým je cena, jasně vyhrál výrobce z Pákistánu. Dá se také očekávat, že nebyt výše popsaného nástroje, který má za cíl eliminovat zkreslené hodnocení personálem, tak by byl konečný rozdíl mezi výrobcem z ČR a USA výrazně menší.

Závěrem je nutno uvést, že se prodejci, kteří nabízejí zboží za nejnižší cenu, budou pravděpodobně bránit proti zavedení těchto kritérií. Zároveň je možné, že pokud nedojde k preciznímu propracování celého systému a nasbírání dostatečného množství dat, tak budou jejich námitky vyslyšeny. Z praxe vyplývá, že společnosti často vědí o svých slabých stránkách, ale nesnaží se je řešit, protože vědí, že to není vzhledem k neexistující zpětné vazbě a výběru dodavatelů pouze na základě ceny potřebné. Tímto by tímto alespoň zjistili, že jejich slabé stránky někdo sleduje a je velmi pravděpodobné, že by se na nich dobrovolně pokusili zapracovat. Návrh je tedy proveditelný a zaměstnanci společnosti System4M, a.s. právě pracují na zavedení tohoto návrhu do praxe.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navržení možných zlepšení skladování a souvisejících logistických činností v Chrudimské nemocnici, a.s. na základě zpracované analýzy, jejich vyhodnocení a případné zavedení do praxe.

Práce byla zpracovávána dle úvodu, a tudíž v první části došlo k obecnému definování logistiky a logistických činností. Některé, pro tuto práci stěžejní, logistické činnosti byly následně podrobněji rozebrány. Došlo zde také k vysvětlení důležitých pojmů a definování metod v obsahové souvislosti s následujícími částmi práce.

Začátek analytické části práce byl věnován představení společností Chrudimská nemocnice, a.s., MEDIN, a.s. a System4M, a.s. Společnost MEDIN, a.s. zde byla představena, protože se jedná o klíčového partnera, který dodává do Chrudimské nemocnice, a.s. implantáty a instrumentária. Společnost System4M, a.s. je tvůrcem informačního systému pro řízení nákupů a logistiky ve zdravotnictví NeOS, který je využíván v Chrudimské nemocnici, a.s. Kapitola pokračuje vlastní analýzou. První, čím se zabývá analýza, je skladování, které je čistě z pohledu skladu jako takového na poměrně dobré úrovni. Problémy však vznikají s náročnou agendou, která je spojena s technologickou zaostalostí systému značení a identifikace. Jsou zde totiž využívána především výroková čísla, která jsou ručně opisována zdravotními sestrami, z čehož plyne nejen časová ztráta ale i možnost lidské chyby a nemožnost sledování zásob v reálném čase. Z důvodu nemožnosti sledování zásob v reálném čase je nutné provádět kontroly dat expirace, inventury a není dost dobře možné sledovat stav instrumentárií, která podléhají opotřebení. Další analyzovanou činností, ve které došlo k nalezení slabého místa, je balení. Produkty určené k dlouhodobější spotřebě v prostorách sálu nemají uživatelský obal, a tudíž dochází k dezinfikaci jejich distribučního obalu, aby mohly být uloženy v prostorách sálů. Následně došlo k objevení problémů v logistické komunikaci způsobené technickou zaostalostí systému NeOS, která zpříčiňuje časovou ztrátu při objednávání. Analýza výběru dodavatelů ukázala, že v Chrudimské nemocnici, a.s. nejsou zcela správně stanovená kritéria pro výběr dodavatelů, kdy není brán zřetel na spokojenost pacientů, zdravotních sester, lékařů a dalších pracovníků, jež jsou v kontaktu s dodavateli či jejich produkty. Výběr nyní probíhá primárně na základě nejnižší ceny.

V návaznosti na objevené problémy došlo k vytvoření návrhů pro jejich eliminaci či zmírnění jejich dopadu. První návrh spočívá v tom, že bude sterilní materiál určený k dlouhodobější spotřebě v prostorách sálů zataven do odolné nepropustné fólie, která ochrání

vnitřní obal před vnějšími vlivy, a tudíž bude moci být umístěn v prostorách sálů. Tento návrh s sebou neponese žádné zvýšení nákladů a měl by být v nejbližší době zařazen do podmínek nutných pro možnost přihlášení se do zadávacího řízení.

Druhý návrh spočívá ve vytvoření moderního systému značení a identifikace pomocí RFID. Návrh obsahuje detailní rozpracování systému značení jednotlivých druhů zboží a materiálu, a jejich identifikace. Dále je zde ocenění celého systému a zjištění finanční návratnosti, která je dle CBA analýzy 12 let a 84 dní, což však není zcela relevantní, protože nemocnici daný návrh v průběhu této doby díky potenciální záchraně lidského zdraví a zabránění soudním sporům může ušetřit i několikanásobek vložené investice. Díky pokroku již tento návrh není technicky neproveditelný, ale vzhledem k tomu, že je Chrudimská nemocnice a.s. součástí veřejného sektoru, který má pomalejší reakci na technologické inovace, tak nelze očekávat zavedení návrhu v nejbližších letech.

Třetí návrh spočívá v úpravě systému NeOS. Tento návrh byl vytvořen s dostatečným předstihem, a proto došlo k vytvoření nové verze systému NeOS, který již má systém svázaných položek a tudíž zdravotní sestra nebude muset vyhledávat náhrady nedostupných produktů v seznamu náhrad. Po zavedení této aktualizace pravděpodobně vznikne Chrudimské nemocnici, a.s. roční finanční úspora cca 8 840 Kč. Návrh nepřinese zvýšení nákladů, protože jsou aktualizace v ceně ročního udržovacího poplatku, který je Chrudimskou nemocnicí, a.s. společnosti System4M, a.s. placen.

V rámci čtvrtého návrhu došlo k vytvoření, z pohledu personálu, lepších kritérií zadávacích řízení. Návrh spočívá v tom, že v rámci každého zadávacího řízení bude až 40 % zastoupena vnímaná kvalita lékaři, zdravotními sestrami, nákupčími, referenty příjmů a nemocnicí v různém poměru. V rámci návrhu byla vytvořena vizualizace systému pro sběr dat, na jejímž zprovoznění aktuálně pracuje společnost System4M, a.s. Je možné, že z důvodu legislativní preference nejnižší ceny budou tato kritéria soudně napadnuta a následně by mohlo dojít k jejich zrušení. Otázkou také je, jaký postoj v konečném důsledku zaujme vedení Chrudimské nemocnice, a.s., která bude mít vlivem tohoto opatření teoreticky vyšší výdaje na nákup zboží a materiálu. Sběr dat by však mohl sloužit alespoň jako zpětná vazba spokojenosti personálu s produkty daného výrobce, čímž by výrobci zjistili, že jejich slabé stránky někdo sleduje a je velmi pravděpodobné, že by se na nich dobrovolně pokusili zapracovat.

Cíl práce byl tedy vytvořením návrhů, jejich vyhodnocením a částečným zavedením do praxe splněn.

POUŽITÁ LITERATURA

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA Univerzita Karlova, 2017. Nová pravidla odškodňování za zdravotní újmy: Strop je 20 miliónů. *Univerzita Karlova 1. lékařská fakulta* [online]. [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: <https://www.lf1.cuni.cz/nova-pravidla-odskodnovani-za-zdravotni-ujmy-strop-je-20-milionu>
- ČESKO, 2012. *Zákon č. 55/2012 Sb., o veřejných zakázkách* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: http://portal-vz.cz/getmedia/4b5a5d52-d342-4fb6-bc65-9b4f2206dc6f/ZVZ_platne-zneni_2012
- FOTR, Jiří et al., 2006. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, s.r.o. ISBN 80-86929-15-9
- HÝBLOVÁ, Petra, 2006. *Logistika pro kombinovanou formu studia*. Pardubice: DFJP Pardubice. ISBN 80-7194-914-0
- Chrudimská nemocnice, a.s., 2017. *interní materiály společnosti*. Chrudim: Chrudimská nemocnice, a.s.
- JUROVÁ, Marie et al., 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada publishing, a.s. ISBN 978-80-247-5717-9
- KISLINGEROVÁ, Eva et al., 2010. *Manažerské finance*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-194-9.
- KODYS, 2009a. Čárový kód. *KODYS* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod.html>
- KODYS, 2009b. EAN 13 a EAN 8. *KODYS* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod/ean-13-a-ean-8.html>
- KODYS, 2009c. DataMatrix. *KODYS* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod/datamatrix.html>
- KODYS, 2009d. RFID. *KODYS* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/rfid.html>
- KOTLER, Philip a Kevin Lane KELLER, 2007. *Marketing a management 12. Vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-1359-5
- LAMBERT, Douglas, James STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LÍBAL, Vladimír et al., 1994. *ABC logistiky v podnikání*. Praha: NADATUR. ISBN 80 85884-11-9

- MANAGEMENT MANIA, 2016a. SWOT analýza. *ManagementMania.com* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- MANAGEMENT MANIA, 2016b. Analýza nákladů a přínosů (CBA - Cost – Benefit Analysis). *ManagementMania.com* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-nakladu-a-prinosu-cba-cost-benefit-analysis>
- MAŠEK, Jaroslav a Michal LOVÍŠEK, 2006. Možnosti optimalizácie skladového hospodárstva v podnikovej logistike In: KAMPF, Rudolf a Jaroslav MORKUS, eds. *LOGI 2010: Conference Proceedings*. Brno: Tribun EU. ISBN 978-80-7399-205-7.
- MEDIN, a.s., 2017. *interní materiály společnosti*. Nové Město na Moravě: MEDIN, a.s.
- MEDIN, a.s., 2017a. Historie. *MEDIN, a.s.* [online]. [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://medin.cz/historie>
- MEDIN, a.s., 2017b. O společnosti. *MEDIN, a.s.* [online]. [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://medin.cz/o-spolecnosti>
- MULAČOVÁ, Věra et al., 2013. *Obchodní podnikání ve 21. Století*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NEMOCNICE PARDUBICKÉHO KRAJE CHRUDIMSKÁ NEMOCNICE, 2015a. Historie nemocnice. *Nemocnice Pardubického kraje, a.s.* [online]. [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://chrudim.nempk.cz/historie-nemocnice>
- NEMOCNICE PARDUBICKÉHO KRAJE CHRUDIMSKÁ NEMOCNICE, 2015b. O nemocnici. *Nemocnice Pardubického kraje, a.s.* [online]. [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://chrudim.nempk.cz/o-nemocnici>
- PERNICA, Petr, 1998. *Logistický management*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-13-6.
- SCHUTLE, Christof, 1994. [překl.] GUSTAV, Tonek a Adolf BAUDYŠ. *Logistika*. Mnichov: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika používané metody*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.
- SOMMEROVÁ, Martina, [b.r.]. Základy RFID technologií. *International RFID laboratory*. [online]. [cit. 2016-01-04]. Dostupné z: http://rfid.vsb.cz/export/sites/rfid/cs/informace/RFID_pro_Logistickou_akademii.pdf
- Společnost XYZ, 2017. *interní materiály společnosti*.

System4M, a.s. O nás. *System4M, a.s.* [online]. [cit. 2017-01-26]. Dostupné z <http://system4m.cz/o-spolecnosti-s4m/>

the New England Journal of Medicine, 2003. Risk Factors for Retained Instruments and Sponges after Surgery. *Massachusetts Medical Society* [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsa021721#t=article>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Peněžní přínosy a náklady projektu zavedení RFID	61
Tabulka 2 Doba návratnosti investice do RFID	62
Tabulka 3 Hodnocení dodavatelů z pohledu zdravotních sester a lékařů	66
Tabulka 4 Matice důsledků	67
Tabulka 5 Výchozí tabulka pro stanovení dílčích ohodnocení variant	68
Tabulka 6 Vícekriteriální analýza	69

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 EAN-13	19
Obrázek 2 DataMatrix	20
Obrázek 3 Propojení základních částí RFID	23
Obrázek 4 Informace na štítku	31
Obrázek 5 Značení výrobků	32
Obrázek 6 Grafické provedení 2D kódu.....	33
Obrázek 7 Obsah 2D kódu	33
Obrázek 8 Uživatelské prostředí systému NeOS.....	40
Obrázek 9 Seznam náhrad	41
Obrázek 10 Uložení tagu v pryskyřici na povrchu nástroje	46
Obrázek 11 Uložení tagu ve vytvořeném otvoru.....	47
Obrázek 12 Uložení tagu do přípevněného pouzdra	48
Obrázek 13 Funkce virtuálních bran	50
Obrázek 14 Uživatelské prostředí modernizovaného systému NeOS.....	63
Obrázek 15 Uživatelské prostředí systému NeOS s políčky pro hodnocení.....	64
Obrázek 16 Hvězdy pro hodnocení produktů.....	65
Obrázek 17 Seznam pro pracovníky s podezřelým hodnocením	65

SEZNAM ZKRATEK

CBA	Cost-benefit-analysis
CE	Conformité Européenne Vyznačené schválení výrobku do Evropského hospodářského prostoru
CRM	Customer relationship management
ČR	Česká republika
DPM	Direct Part Marking Kódy tisknuté přímo na povrch předmětů
EAN	European Article Number Typ čárového kódu
EDI	Elektronická výměna dat
ERP	Enterprise Resource Planning
JIT	Just in time právě včas
LAN	Lokální počítačová síť
NeOS	Nemocniční elektronický objednávací systém
PDF	Portable Data File
PK	Pákistán
QI	Kontrola kvality
QR	Quick response Rychlá odezva
REF	Referenční číslo nebo kód výrobku
RO	Read-Only
RFID	Radio Frequency Identification Radiofrekvenční identifikační systém
RW	Read Write
SRM	Supplier relationship management
SZM	Speciální zdravotnický materiál
UPC	Universal Product Code Typ čárového kódu
USA	Spojené státy americké
WORM	Write Once Read Many

