



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra biomedicínské techniky**

**Návrh na zlepšení procesů skladového hospodářství vybrané  
nemocnice**

**Proposal for warehouse management optimization of a selected  
hospital**

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika  
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Martina Caithamlová

**Bc. Monika Kurniková**

---

**Kladno 2020**



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kurniková** Jméno: **Monika** Osobní číslo: **484335**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**  
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**  
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Návrh na zlepšení procesů skladového hospodářství vybrané nemocnice**

Název diplomové práce anglicky:

**Proposal for warehouse management optimization of a selected hospital**

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je vypracování návrhů vedoucích ke zlepšení procesů skladového hospodářství vybrané nemocnice. Provedte analýzu současného stavu skladového hospodářství a na základě výsledků této analýzy vypracujte pomocí vhodných metod procesního řízení návrhy na možná zlepšení procesů skladového hospodářství ve vybraných skladech dané nemocnice. Zaměřte se na hmotné i informační toky. Zhodnoťte přínosy navrhaných řešení.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Synek, M., Kislíngercvá, E. a kol., Podniková ekonomika, V Praze : C.H. Beck, číslo ISBN 978-80-7400-274-8 , 2015
- [2] Tuček David, Procesní řízení v praxi podniků a vysokých škol, Praha : Wolters Kluwer, ročník 1. vydání, číslo 978-80-7478-674-7, 2014
- [3] Juraj Borovský, Věra Dyntarová, Ekonomika zdravotnických zařízení , Praha, ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství , ročník 2. přeprac. vydání, číslo ISBN 978-80-01-05055-2, 2012, 129 s. s.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Martina Caithamlová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **10.02.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **19.09.2021**

  
prof. Ing. Peter Kneppo, D.Sc., dr.h.c.  
podpis vedoucí(ho) katedry

  
prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Návrh na zlepšení procesů skladového hospodářství vybrané nemocnice“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 21. 5. 2020

.....

Bc. Monika Kurniková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Martině Caithamlové za cenné rady, připomínky, odborné vedení a věnovaný čas při zpracování mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala vedoucí oddělení materiálně technického zásobování Ing. Denise Thomasové z Městské nemocnice Ostrava, p.o., která se mnou ochotně komunikovala a poskytla mi potřebná data pro praktickou část diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a příteli, za jejich oporu při zpracování této práce.

## **ABSTRAKT**

**Název práce:** Návrh na zlepšení procesů skladového hospodářství vybrané nemocnice

Diplomová práce se zabývá návrhem na zlepšení procesů skladového hospodářství pro Městskou nemocnici v Ostravě, p.o., s důrazem na reorganizaci zdravotnických zásob a přestavbu skladových prostorů. Cílem diplomové práce bylo popsat a analyzovat problematiku řízení skladového hospodářství v nemocnici a následně navrhnout možná zlepšení procesů skladového hospodářství v Městské nemocnici Ostrava, p.o.

V teoretické části práce byl shrnut současný stav problematiky systematickou literární rešerší. Na základě rešerše zahraničních studií byly vybrány metody pro mou diplomovou práci, a to metoda ABC, metoda XYZ, matice ABC/XYZ, špagetový diagram a metoda 5S s vizuálním managementem pro zlepšení procesů centrálního skladu ve vybrané nemocnici. Nejčastěji používané zdravotnické položky za rok 2019 byly identifikovány a dále analyzovány. Na základě fyzické návštěvy skladu a výstupních údajů z aplikovaných metod byla navržena doporučení na přeskladení regálů a reorganizaci zásob ve skladu. V závěru práce bylo diskutováno několik oblastí možného budoucího zlepšení.

### **Klíčová slova**

Skladové hospodářství, zásoby, zdravotnický materiál, nemocnice, matice ABC/XYZ

## **ABSTRACT**

**The title of the Thesis:** Proposal for warehouse management optimization of a selected hospital

The diploma thesis deals with the issues related to the warehouse management of Městská nemocnice Ostrava, p.o. with emphasis on the reorganization of medical supplies inventory and redesign storage facilities. The aim of the diploma thesis is to describe and analyze the issues related to the warehouse management of Městská nemocnice Ostrava, p.o., drawing on identified issues ought to be proposed improvements for internal warehouse processes.

The theoretical part of the thesis summarizes the current situation base on relevant information from appropriate scientific literature search. Base on the foreign studies several methods were applied for improvement of processes in the central warehouse. The applied methods include ABC method, XYZ method, ABC/XYZ matrix, spaghetti diagram and 5S method with visual management. The most frequently used medical items of the year 2019 were identified and analyzed further. Base on physical inspection and data output from the applied methods was possible to suggest improvements aimed at redesign of shelves and reorganization of inventory in the warehouse. At the end of the thesis were discussed several areas of potential future improvement.

### **Keywords**

Warehouse management, inventory, medical supplies, hospital, ABC/XYZ matrix

# Obsah

Seznam symbolů a zkratk.....	9
<b>1 Úvod .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Přehled současného stavu.....</b>	<b>12</b>
2.2 Funkce skladů.....	13
2.3 Procesní řízení .....	13
2.3.1 Procesy řízení zásob .....	14
2.4 Uskladnění zásob.....	16
2.5 Náklady na zásoby .....	17
2.6 Skladové informační a komunikační technologie .....	19
2.6.1 Zapojení dodavatelů do elektronické komunikace EDI .....	20
2.7 Identifikace logistických prvků.....	21
2.7.1 RFID technologie .....	21
2.7.2 Systém řízení skladů s RFID technologií .....	22
2.7.3 EPC/RFID v identifikaci zdravotnických prostředků.....	23
2.7.4 Systém UDI .....	23
2.8 Plánování materiálových požadavků systémem MRP a DRP.....	24
2.8.1 MRP.....	24
2.8.2 DRP .....	25
2.9 Vyskladnění.....	25
2.10 Konsignační sklad .....	25
2.10.1 Konsignační sklad v praxi .....	26
2.11 Trendy skladového hospodářství v zahraničí .....	26
2.11.1 USA .....	27
2.11.2 Řecko.....	28
2.11.3 Srbsko .....	30
2.11.4 Turecko.....	30
2.11.5 Polsko .....	31
<b>3 Cíle práce.....</b>	<b>33</b>
<b>4 Metody .....</b>	<b>34</b>
4.1 Lean.....	34

4.1.1	Metoda ABC pro klasifikaci zásob.....	35
4.1.2	Metoda XYZ.....	37
4.1.3	Matice ABC/XYZ .....	38
4.1.4	Špagetový diagram .....	39
4.1.5	Metoda 5S s vizuálním managementem.....	40
<b>5</b>	<b>Skladové hospodářství Městské nemocnice Ostrava, p.o.....</b>	<b>43</b>
5.1	Charakteristika vybrané nemocnice .....	43
5.2	Skladový informační systém .....	43
5.3	Skladové hospodářství.....	44
5.4	Logistický tok zdravotnického materiálu .....	44
<b>6</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>47</b>
6.1	Analýza řešeného problému .....	47
6.2	Návrh optimálního přístupu řízení zásob .....	48
6.2.1	Metoda ABC.....	51
6.2.2	Metoda XYZ.....	53
6.2.3	Matice ABC/XYZ .....	55
6.2.4	Špagetový diagram .....	57
6.2.5	Metoda 5S a vizuální management.....	61
<b>7</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>76</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>79</b>
	<b>Seznam použitých obrázků .....</b>	<b>83</b>
	<b>Seznam použitých tabulek.....</b>	<b>85</b>
	<b>Příloha A: Procesní řízení oddělení MTZ v MNO [48] .....</b>	<b>86</b>
	<b>Příloha B: Vychystávání položek v MNO [49] .....</b>	<b>87</b>
	<b>Příloha C: Zdravotnické položky rozdělené do jednotlivých skupin.....</b>	<b>88</b>
	<b>Příloha D: Metoda XYZ.....</b>	<b>90</b>
	<b>Příloha E: Matice ABC/XYZ – rozdělení do skupin dle metod ABC a XYZ.....</b>	<b>91</b>
	<b>Příloha F: Matice ABC/XYZ – rozčlenění 40 vybraných položek .....</b>	<b>92</b>



# Seznam symbolů a zkratek

## Seznam symbolů

Symbol	Jednotka	Význam
$n$	Přirozené číslo	Počet jednotek tvořících výběrový soubor
$S_x$	-	Disperze (rozptyl) vyjadřuje variabilitu souboru hodnot kolem její střední hodnoty
$S_x^2$	-	Směrodatná odchylka je odmocnina z rozptylu
$v_x$	%	Variační koeficient je normovaná míra variability proměnné vhodná pro srovnání.
$w_n$	%	Váha vypočítaná jako množství za cenu $x_n$ / celkové množství
$WAC$	Kč	Vážený aritmetický průměr pro výpočet nákladů na jednotku (Weighted Average of Cost per unit)
$x_n$	Kč	Cena/náklady na jednotku
$\bar{x}$	Přirozené číslo	Aritmetický průměr - součet všech hodnot/počet jednotek

## Seznam zkratek

Zkratka	Význam
5S	Metoda 5S, pět způsobů zlepšení provozu skladu
ABC	ABC metoda, která se používá ve skladování podle důležitosti uskladněných položek
ABC/VED	Matice, spojující metodu ABC a metodu VED
ABC/XYZ	Matice, spojující metodu ABC a metodu XYZ
BOM	Plán materiálových požadavků (Bill Of Materials)
CI	Konsignační zásoby (Consignment Inventory)
COVID-19	Infekční onemocnění, které je způsobeno novým typem koronaviru SARS-CoV-2
CS	Konsignační sklad (Consignment Stock)
DPH	Daň z přidané hodnoty
DRP	Plánování distribučních zdrojů (Distributon Resource Planning)
EAN	Jednodimenzionální horizontální kód (European Article Number)
EDI	Elektronická výměna dat (Electronic Data Interchange)
EKG	Elektrokardiografie
EOQ	Optimální objednávací množství
EPC	Elektronický kód produktu (Electronic Product Code)
EPC/RFID tag	Unikátní značení s unikátním sériovým číslem ve společnosti NEOMED
ERP	Systém plánování podnikových zdrojů (Enterprise Resource Planning)
EUDAMED	Evropská databáze pro zdravotnické prostředky (European database on medical devices)
EVA	Ekonomická přidaná hodnota (Economic Value Added)
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv v USA (Food and Drug Administration)
FIFO	Metoda skladování (First In- First Out)

GUDID	Americká databáze zdravotnických prostředků (Global Unique Device Identification Database)
HACPP	Norma určující teplotu skladování
ICT	Informační technologie
ILAB RFID	Laboratoř na Vysoké škole báňské v Ostravě zaměřující se na RFID technologie
IMS	Systém řízení zásob s použitím informační technologie
ISYS	Logistický informační systém
JIT	Metoda Just-in-time
KPI	Klíčové ukazatele výkonnosti (Key Performance Indicators)
LDN	Léčebna dlouhodobě nemocných
MNO	Městská nemocnice Ostrava
MPS	Hlavní plán výroby (Master Production Schedule)
MRP	Informační systém pro řízení zakázek a rozvrhování zásob (Material Requirements Planning)
MTZ	sklad v MNO s nezdravotnickým materiálem
NT	Netkaný textil
PDC	Mobilní čtecí zařízení (Portable Data Capture)
PDK	PharmData kód
p.o.	Příspěvková organizace
QR kód	Dvoudimenzionální horizontální i vertikální kód (Quick Response Code)
RFID	Identifikace na radiové frekvenci (Radio Frequency Identification)
ROL	Bod objednání
SZM	Sklad v MNO se speciálně zdravotnickým materiálem
UDI	Jedinečná identifikace zdravotnického prostředku (Unique Device Identification)
UDI-DI	Identifikátor prostředku (Device Identifier)
UDI-PI	Identifikátor výroby (Product identifier)
VED	VED analýza, rozděluje položky na vitální, zásadní a žádoucí položky (Vital Essential Desirable)
VMI	Správa skladových zásob dodavatele (Vendor Managed Inventory)
WMS	Systém řízení skladů s použitím informační technologie (Web Map Service)
XLSX	Dokumenty pro tabulkové kalkulátory
XYZ	Metoda XYZ doplňuje metodu ABC podle využívání položek
ZP	Zdravotnický prostředek

---

# 1 Úvod

Cílem diplomové práce je návrh na vylepšení procesů skladového hospodářství Městské nemocnice Ostrava, p.o.. Ke splnění toho cíle je nezbytné provést analýzu současného stavu skladového hospodářství nemocnice. Na základě výsledků této analýzy potom s pomocí vhodných metod procesního řízení navrhnout možná zlepšení procesů skladového hospodářství ve vybraných skladech nemocnice a zhodnotit přínosy navrhovaných řešení.

Skladové hospodářství nemocnic se liší oproti skladovému hospodářství jiných podniků problémovými okruhy s nadměrnými náklady. Mezi odlišností patří správa konsignačních skladů, optimalizace množství zásob a expirace zdravotnických materiálů. Díky velkému počtu druhů skladových položek je diplomová práce zaměřená na úsporu času při vyskladňování zdravotnických položek na jednotlivá nemocniční oddělení s návrhem přeskladnění důležitých a často používaných položek na strategická a snadno dostupná místa v centrálním skladu Městské nemocnice v Ostravě. Na základě analýzy současného stavu problematiky skladového hospodářství ve vybraných zemích byly zvoleny metody pro optimalizaci skladového hospodářství, které byly následně aplikovány v praktické části.

Pro návrh zlepšení v MNO bylo vybráno 40 nejčastěji používaných zdravotnických položek. Pro praktickou část byly zvoleny metody ABC pro klasifikaci zásob s doplňující metodou XYZ s následnou implementací matice ABC/XYZ. Na základě metody ABC/XYZ byla provedena vizualizace pomocí špagetového diagramu s následným doplněním metod 5S a vizuálního managementu.

## 2 Přehled současného stavu

### 2.1 Logistika a skladové hospodářství

Termín **logistika** je odvozen z řeckého slova *logos*, což v překladu znamená rozum nebo počínání. Logistikou se rozumí systémové plánování, synchronizace, řízení, realizace a kontrola vnějšího a vnitřního materiálového toku a s tím spojeného informačního toku. Logistika umožňuje řídit skladové zásoby z místa vzniku do místa spotřeby, s cílem uspokojit požadavky zákazníků s co největší pružností, přesností a hospodárností. Hlavní úlohou logistiky je zkracování času dodávky, snížení logistických nákladů a zvýšení kvality logistických služeb. [1]

**Za nákupní logistiku** se považuje komplexní a integrální řízení všech materiálových toků směřujících od dodavatelů po jejich odběratele v rámci celého podniku. Hlavním úkolem nákupní logistiky je zajistit okamžitou dostupnost potřebného materiálu v době potřeby s co nejnižšími náklady a při optimální vázanosti prostředků v zásobách. Mezi klíčové složky logistiky zahrnujeme dopravu, překládku, manipulaci, skladování, balení, přípravu materiálu, distribuci na požadovaná místa, přípravu, úpravu a následnou kompletaci materiálu. S tím souvisí neustálé zajišťování souboru informací včetně evidence a kontroly. Nákupní logistika má v podniku důležitou úlohu, a to je zajistit vnitropodnikovým spotřebitelům komplexní materiálový servis. [2]

**Logistické řetězce** představují posloupnost navazujících logistických systémů, kterými prochází materiálový tok a je významným zdrojem trvalého dosahování úspor. Důležité je sladit místa styku, která se nacházejí mezi vnější přepravou, přejímkou, skladem, přípravou materiálu a rozvozem na místa potřeby. Zlepšování logistického řetězce má 3 základní kroky: tvorbu logistických cílů, zlepšování logistického řízení v síťové struktuře dané společnosti a stále vylepšování logistických procesů vnitřní i vnější logistiky podniku. Systémy přesně stanovených časů, jako je například **Just-in-time systém**, snižují rozsah skladových procesů, ovšem výsledku nelze dosáhnout v plném rozsahu u všech míst kontaktu. Vedení podniku proto musí rozhodnout

o vyhovujícím řešení skladovacích a manipulačních systémů. Materiálové toky mají čtyři hlavní fáze: ve vnější dopravě, ve vnitřní manipulaci, ve skladovém a v obalovém hospodářství. [2-3]

U logistického řetězce je důležitý faktor času, jednotlivé články logistického řetězce na sebe musí navazovat a tím lze zkracovat dodací lhůtu, zvyšovat spolehlivost a pružnost dodávek. Normování zásob se týká parametrů dodávkového cyklu, velikosti dodávky, průměrné denní spotřeby, dodací lhůty a objednávací lhůty. Dodávkový cyklus je časový úsek mezi dvěma bezprostředně následujícími dodávkami a vyjadřuje se ve dnech. Stabilitu dodávkového cyklu stanovuje směrodatná odchylka od průměrného

dodacího cyklu. Velikost dodávky vyjadřuje množství dodaného zboží a vyjadřuje se v hmotných měrných jednotkách. Stanovuje frekvenci jednotlivých dodávek. Průměrná denní spotřeba vyjadřuje skutečnou spotřebu zásob za určité časové období. Vyjadřuje se v jednotkách množství nebo v peněžních jednotkách. Dodací lhůta je časový úsek od chvíle předložení objednávky do doby naplnění. Objednací lhůta vyjadřuje časový úsek, který začíná od doby předání objednávky dodavateli a končí na začátku období plnění objednávky. [4]

Z pohledu nákupu je důležité **skladové hospodářství**, jehož hlavním úkolem je správa skladu a řízení průběhu skladovacího procesu. Mezi klíčové rozhodování patří zvážení skladových kapacit, čemuž předchází analýza materiálového toku, při které je nutné identifikovat počet druhů skladovaných výrobků, způsoby balení, množství přepravních obalů, obrátkovost skladových položek, průměrný stav zásob, specifickou hmotnost výrobků, balení výrobků pro distribuci ze skladu a jiné. [2]

## 2.2 Funkce skladů

Dále je nutná také specifikace funkce skladu, jako je příjem výrobků do skladu, výběr typu dopravních prostředků pro přepravu a způsob vykládky, upřesnění požadavků na třídění a uskladnění zásob. Pro správné fungování je optimální využít moderní systémy technologie, které umožní snížit náklady, zrychlit procesy, zvýšit spolehlivost, snížit celkové nároky na množství zásob a skladovací prostory.

Mezi typy nemocničních skladů s největším objemem zásob patří: sklad zdravotnického materiálu, sklad krve a krevních derivátů, sklad technického materiálu, sklad potravin. Pod sklad zdravotnického materiálu spadá sklad léčiv pro nemocnici, sklad zboží pro lékárnu, sklad magistraliter a sklad výdejny zdravotnických pomůcek. Sklad technického materiálu obsahuje sklad tiskopisů, sklad IT a sklad údržby. Pod sklad kuchyně patří i menší sklady, jako je sklad pro závodní stravování, sklad zásob pro externí strávníky, sklad výrobků, sklad pro bufet případně kavárnu, sklad potravin a sklad zásob pro stravování pacientů. Tyto sklady mají vlastní evidenci zásob. [2]

## 2.3 Procesní řízení

Procesní řízení tvoří systematickou identifikaci, vizualizaci, měření, hodnocení, postupy, metody a nástroje stálého zabezpečení maximální výkonnosti a neustálého zlepšování podnikových a mezipodnikových procesů, které má za cíl naplnit stanovené strategické cíle organizace a je považováno za kontinuální činnost společnosti. Je to jedna ze základních a každodenních aktivit manažerů a všech pracovníků. Slovo proces bývá dokonce jedno z nejpoužívanějších slov vůbec. Známý československý podnikatel Tomáš Baťa, řekl: „*Každá lidská činnost se nakonec musí nějak projevit v číslech.*“ [5-8]

Řízení procesů je hlavní aktivita manažerů. Procesy můžeme realizovat, sledovat, zlepšovat, dělat složitější, brzdit, zkracovat a ve výjimečných případech i prodlužovat. Práce lidí ve společnostech probíhá pomocí činností, které se řetězí do procesů. Procesy na sebe navzájem navazují, vytvářejí plynulý tok práce od jednoho člověka k dalšímu a tím vytváří hodnotu. Jednotlivé procesy musí být nějakým způsobem nastavené a řízené. Míra řízení bývá odlišná v různých společnostech a systémech. Nejlepší je, když každý zaměstnanec ví, co má dělat a jak procesy fungují. Tento stav lze dosáhnout díky dobře postavenému týmu lidí a správně fungujícím technologiím. Každodenní manažerskou prací bývá koordinace činností a procesů a rozhodování při výjimečných situacích. Klíčovou schopností pro společnost je průběžné vylepšování procesů, kdy návrhy pro zlepšování vycházejí od zaměstnanců. [8]

Základem procesního řízení jsou procesní mapy, které se skládají z jednotlivých procesů. Procesy vyjadřují to, co podniky dělají. Proces se definuje jako soubor navzájem působících činností, které přeměňují vstupy na jednotlivé výstupy. Zabezpečuje posloupnost následujících aktivit, které mají společný cíl. [5-6]

Mapa procesů (Process Map) je přehledné rozčlenění procesů a aktivit ve společnosti. Mapa procesů dělí procesy podle přidané hodnoty v organizaci na hlavní neboli klíčové, řídicí a podpůrné. Hlavní procesy zajišťují splnění hlavních cílů společnosti, kde se tvoří přidaná hodnota. [6][9]

### 2.3.1 Procesy řízení zásob

Systém řízení zásob zajišťuje takovou výši zásob, která umožní plynulé zásobování, výrobu i prodej s co nejmenšími celkovými náklady. Velké množství zásob zmenšuje riziko nedostatku zásob, umožňuje využití množstevních slev a uspokojení každé zakázky, ale vyžadují větší potřebu finančních zdrojů, jelikož jsou s tím spojeny zvýšené náklady na skladování, pojištění a jiné. Řízení zásob se snaží neustále minimalizovat náklady, přičemž při zásobování zohledňuje primárně potřeby zákazníků.

Řízení zásob obsahuje mnoho samostatných aspektů, kterými jsou technické, organizační, administrativní, plánovací a koordinační řízení zásob. Mezi **technické** řízení zásob spadá řešení skladovacích prostorů a manipulace se zásobami. Materiál ve skladech musí být uspořádán tak, aby se skladovaný materiál nezneškodnoval, aby byl uspořádán transparentně a minimalizoval manipulaci a nároky na prostor. Technické řízení zásob je závislé na charakteru skladovaného materiálu, sortimentu, množství a jeho pohybu. Je nutné dodržovat zásady a neporušovat předpisy, které jsou pro tyto zásoby klíčové. Mezi zásady patří, že u skladovaných zásob nesmí dojít ke kontaminaci. Skladovací prostory musí vyhovovat výrobní praxi, kterou předepisují hygienické a jiné podmínky. Do oddělení pro vybrané druhy speciálního zdravotnického materiálu a skladování léků nesmí mít přístup neoprávněná osoba. Pro opiáty musí být zřízen samostatný prostor s klimatizací a vlastní evidencí pohybu osob. Pro některé druhy

materiálů jako je například krev a plazma musí být vytvořeny speciální podmínky pro uskladnění při nízké teplotě. Přísná pravidla zahrnují také potraviny, obzvláště masné a mléčné, které musí být skladovány za předepsaných teplot podle normy HACPP. [10]

**Organizační řízení zásob** zahrnuje uspořádání skladových zásob a jejich plynulý tok. Souvisí s technickým uspořádáním ve skladovém prostoru s jednoznačným pohybem materiálu FIFO, kdy jsou nejprve vyskladněny zásoby, které jsou na skladě nejdéle. Tomuto pohybu může napomáhat technické řešení regálů a informační systémy, které sledují pohyby zásob do, v a ze skladu. Spadá sem i důsledná skladová evidence pomocí příjemky, skladovací karty a výdejky. Příjemka je vystavována na základě dodacího listu a kontroly dodaného množství s množstvím přijatým. Skladová karta eviduje vydané a přijaté množství zásob. Rozdíl mezi příjmem a výdejem je základem reglety, která udává aktuální stav množství zásob. Výdejka eviduje vydané množství ze skladu. Tyto údaje bývají většinou součástí informačního systému a všechny doklady bývají evidovány v elektronické podobě. Informační systém umožňuje online přenos všech informací do systému účetnictví, což umožňuje operativní řízení zásob. [10]

**Administrativní řízení zásob** obsahuje evidenci zásob a ICT systém. Je pevně svázán s oběhem informací. Všechny potřebné údaje se zapisují do nosiče dat. Složkou administrativního systému je také zabezpečení skladové odpovědnosti a pravidelné inventury, které bývají minimálně jedenkrát ročně. [3]

**Plánovací řízení zásob** předvídá množství pro nákup a poptávku po skladových zásobách. Měl by se brát ohled na minimalizaci zásob a uspokojování poptávky zákazníků. Pro plánování se používá několik metodických postupů, jako jsou například plánování podle specifických požadavků zákazníků u cíleně plánovaných operací nebo na základě statistických údajů zaznamenávající pohyb materiálu s využitím metody hladinových zásob. Hladinové zásoby vyjadřují minimální zásoby do okamžiku další dodávky zásob. Dále se zde uplatňuje pravděpodobnostní plánování a normativní zásobování, které vychází z normy stanoveného objemu zásob. Tyto parametry si stanovuje každá nemocnice sama. Celková velikost zásob se mění téměř denně. Za negativní ukazatel bývá považován stav neustálého růstu zásob na skladě. Z pohledu finančních prostředků v zásobách je významná takzvaná průměrná fyzická zásoba, která je vyjádřena jako aritmetický průměr denních stavů reálné zásoby za vymezené časové období. [10]

Klíčovým faktorem ve skladování je produktivita. V případě skladování jsou nejvyšším nákladem personální náklady. Tudiž je velmi užitečné provést analýzu produktivity skladu, která se zaměřuje na měření využitého času, procenta času využitého na práci při příjmu zboží, uskladňování, vychystávání, expedici a na ostatní činnosti.

Hlavní činností je vychystávání a dodávání jednotlivých beden se zásobami, pro které je potřebné odhadnout potřebnou skladovou práci. Přibližný odhad jde vypočítat určením časového období, jako je denní, týdenní nebo měsíční, dále určení počtu beden, s kterými se během období pracovalo a určení celkového počtu odpracovaných hodin v oblastech příjem zboží, kontrola a prověření zboží, uskladnění, vychystávání, doplňování, balení, expedice, dozor, údržba a ostatní služby. Za jednotlivé činnosti se spočítá celkový počet hodin a hodiny se přepočítají na minuty. Tato hodnota se vydělí počtem beden a dostaneme hodnotu vyjadřující kolik minut se stráví na jednu bednu. Průměrná doba bývá 5 minut na jednu bednu. Analýza průměrné vychystávací doby tvoří z 60 % přemístování zboží, 20 % vychystávání, 10 % kontrola zboží a 10 % ostatní činnosti. [3]

## 2.4 Uskladnění zásob

Fáze uskladnění zásob nastává poté, co byl výrobek přijat a byly určeny skladovací nároky. Výrobek musí být ve skladu umístěn podle zásad a pravidel rozmístování zásob ve skladu. Lze zavést systém pevného nebo nahodilého rozmístění. Pevné umístění znamená, že daná skupina výrobků má přidělené své stálé místo. Používá se u položek vyjímaných z velkoobjemových boxů a umístěných do regálů a při skladování velkých objemů zásob. U nahodilého rozmístění výrobků je místo předdefinováno algoritmy a kontrolováno systémem pro řízení zásob WMS prostřednictvím informačního systému. Dochází k lepšímu využívání skladovacího prostoru, ale pouze za předpokladu správného nastavení algoritmu za použití bezchybné logiky. WMS algoritmus požaduje během nastavení, aby řídicí složka podniku měla propracovaný vstupní systém informací, který je přizpůsoben konkrétním požadavkům.

Jestliže se ve skladovacích prostorech nachází větší množství sortimentu, měl by být vymezen přesný topologický plán pro rychlou orientaci pro příjem a výdej. Skladovací regály mohou mít různé druhy provedení, v závislosti na velikosti skladu a druhu sortimentu. Nejčastěji jsou využívány pevné skladovací regály, ovšem pro větší sklady, kde dochází k obrovským pohybům až desítek tisíc položek, se používají páternostery, které umožňují vertikální pohyb nad sebou. Mezi důležitý technický aspekt spadá správná identifikace skladových zásob, nejčastěji čárovým kódem nebo magnetickými štítky. Systém ulehčuje evidenci, inventury a urychluje manipulaci ve skladu.

Prostorové uspořádání skladu a průzkum skladování je důležitým aspektem. U běžných skladových zařízení je více než pravděpodobné, že je uspořádán neefektivně a nevykonně, pokud se nemanipuluje se stále stejnou zásobou výrobků. Pravidelným přezkoumáním a modelováním různých možností lze dosáhnout lepší účinnosti. Zefektivnění výsledku lze dosáhnout aplikováním logiky a ručního nákresu prostorového uspořádání skladu.



Využití prostoru ovlivňuje 25 % nákladů, a proto je dobré monitorovat, jaké procento prostoru ve skladu je obsazeno zbožím. Hodnotu zjistíme vydělením skutečného využitého prostoru  $m^3$  hodnotou dostupného prostoru v  $m^3$ . Pro zlepšení situace se volí vhodnější vybavení, využití dostupné výšky skladu, lepší prostorové uspořádání a přehodnocení pracovní metody.

Projevující se **pokroky ve skladech** jsou dány použitím výkonných typů vozíků s mnoha variacemi pro různé skladové systémy. Jsou stavěny automatizované skladové systémy, které využívají regálové zakladače a soubory dopravních tratí s automaty pro manipulaci a balení. Budování automatizovaných skladů se provádí postupně, od vyššího stupně mechanizace přes automatizaci dílčích procesů po ucelenou automatizaci. Pro automatizaci skladů se používají regálové zakladače pro skladování ve výšce, vysokozdvizné vozíky pro vykládání palet do výšek, ale i indukční vozíky, které mohou pracovníci řídit pomocí tlačítek. [2-3][10]

## 2.5 Náklady na zásoby

Mezi klíčové aspekty v řízení zásob patří vypořádání se s nejistotou nabídky a odběratelské poptávky, ale taky s otázkou, zda je nejistota oprávněná nebo se jedná o chybné postupy z nedostatku komunikace.

Náklady na skladování jsou zapříčiněny mnoha aktivitami a odděleními podniku. Velká část nákladů je před zraky ukryta a lze mezi ně zařadit kapitálové investice jako je hodnota skladových zásob, investice do skladů, investice do vybavení skladu, investice do systému informačních technologií. Dalšími náklady jsou náklady na držení výrobků jako je skladování a manipulace se zbožím, škody na zásobách, pojištění a objednacích náklady zboží.

Všechny položky vyjadřují celkové náklady na skladování a mohou být vypočteny náklady na vypůjčení peněz na rok, celkové náklady na roční skladování, objednacích náklady na rok a další specifické náklady na rok. [3]

Velikost a způsob nakupování, objednávané a odebírané množství ovlivňuje hospodaření podniku, náklady na zásoby lze rozdělit na **náklady objednacích, náklady na udržení zásob a náklady z deficitu**.

**Objednacích náklady** zahrnují pořízení dávky a doplňování zásob určitého skladového materiálu. Do objednacích nákladů spadají položky, jako jsou výběr určitého dodavatele, dopravní náklady, náklady na přejímku, kontrolu a uskladnění dodávky, zaevidování příjmu zboží, náklady na likvidaci a úhradu faktury. [11]

**Náklady na udržování zásob** slouží v podniku k snížení nákladů na nákup a dopravu. Je důležité, aby si podnik udržoval určitou hladinu zásob. Při objednávaní většího množství položek může podnik využít množstevních slev a také klesají náklady

na dopravu zboží. Na druhou stranu v nadbytečných zásobách má firma vázaný provozní kapitál a jsou s nimi spojené i dodatečné skladovací náklady.

Náklady na udržování zásob souvisí s výší zásob na skladě. Skládají se z různých nákladových položek, jako jsou kapitálové náklady, náklady spojené se službami, náklady na skladování zásob a náklady na rizika a ztráty.

Mezi kapitálové náklady patří náklady na udržování zásob.

Náklady na služby se skládají z pojištění zásob, které podnik udržuje na skladě. Náklady vynaložené na pojištění rostou úměrně s cenou a množstvím skladových zásob.

Náklady na skladové prostory zahrnují všechny náklady spojené s provozováním skladů. Jedná se hlavně o to, zda je skladový prostor využit nebo ne. Občas se tyto roční náklady stanovují jako určité procento z hodnoty průměrné zásoby.

Náklady z rizika vyjadřují znehodnocení zásob, a to nejčastěji z pohledu prošlého zboží po uplynutí expirace, poškození, ztráty anebo v důsledku přemístování zásob. Náklady související s poškozením vznikají nejčastěji během přepravy zboží. Náklady spojené s krádeží a ztrátou představují závažný problém pro podnik. Čím je podnik větší, tím je těžší krádeže zboží kontrolovat. Ztráty nejčastěji vznikají z důvodu špatně vedených záznamů nebo vyexpedováním špatného zboží.

Častou problematikou je udržování nadměrného objemu zásob, které snižuje rentabilitu podniku snižováním čistého zisku o náklady na udržování nadměrného stavu zásob. Tyto náklady zahrnují pojištění zásob, náklady na skladování, případné poškození zásob a další, kterými se zvyšuje celkové jmění o částku, která je v zásobách. Tím klesá výnosnost čistého jmění. [12-15]

Náklady na udržení zásob obsahují tři složky: náklady z vázanosti prostředků, náklady na skladový prostor a náklady z rizika znehodnocení zásob. Náklady z vázanosti prostředků nelze zachytit účetní evidencí. Jedná se o náklady velikosti zisku, který by podnik mohl vydělat v případě, že by je investoval jiným způsobem. Náklady na skladový prostor zahrnují všechny náklady spojené s provozováním skladů. Jedná se především o to, zda je skladový prostor využit nebo nikoli. Zřídka se tyto roční náklady stanovují poměrně hrubě jako určité procento z hodnoty průměrné zásoby. Náklady z rizika plynou z nepoužitelnosti zásob. Tato rizika jsou často závislá na délce skladování. Riziko neprodejnosti se také pravidelně zvyšuje z důvodu zkracování životního cyklu. Náklady z rizika se na jednotlivé položky odhadují jako určité procento u celkové hodnoty průměrné zásoby. Toto procento je diferencováno podle druhů zásob, podle stupně předvídatelnosti budoucí potřeby a podle průměrné doby skladování.

**Náklady z deficitu** nastávají, pokud skladová zásoba nestačí pro uspokojení požadavků zákazníka. Vyčerpání skladového materiálu má vliv na náklady, na prostoje a jiné. Náklady z deficitu se špatně odhadují a závisejí na mnoha okolnostech z pohledu podniku nebo dodavatele. [15]

## 2.6 Skladové informační a komunikační technologie

Informační a komunikační technologie umožňují sběr, analýzu, přesun informací a vyhodnocování dat. Stejně jako jsou důležité fyzické toky zboží a materiálu, jsou na stejné úrovni zásadní informace ve skladech a dodavatelských řetězcích. Informace se nacházejí nejen uvnitř společnosti, ale také u externích dodavatelů, smluvních partnerů a odběratelů. Veškeré pohyby zboží jsou tedy hlídány pomocí informačních technologií. Celkový provoz skladového hospodářství a dodavatelských řetězců je sledován komunikací a dodavatelskými informacemi. Čím lepší je informovanost, tím je rozhodování ve skladu kvalitnější a lépe načasované. Všechny části dodavatelského řetězce fungují prostřednictvím informačních technologií jako jsou plánování, organizování, provoz a administrativní a všechny související procesy řízení.

**Systém řízení zásob s použitím ICT (IMS)** řídí také informace, týkající se všech skladových položek, které procházejí skladem. Poskytuje informace o charakteristice poptávky, metodě doplňování zásob, míře spotřeby zásob a informace potřebné k řízení, což jsou například informace, v jakém množství a které položky byly spotřebovány, kolik druhů zásob je dostupných a kde jsou umístěny, kdo je dodavatel, jak dlouhá je dodací lhůta, jaké jsou ceny za jednotlivé položky a jiné. [3]

**Systém řízení skladů s použitím ICT (WMS)** zahrnuje celou škálu manipulačních činností ve skladu. Patří zde například příjem zboží s příjmovými doklady, přidělení etiket pro označení umístění položek, příprava vychystávacích seznamů, přesun zboží do prostoru určené pro odběr. Mezi hlavní výhody informačního systému patří snadné vyhledávání zboží, zlepšení kontroly nad zásobami a jiné. Informační systém může být propojen se systémem objednávání (webové systémy a katalogy pro nákup), což podniku poskytuje přímé propojení mezi příjmem objednávky a procesem vychystávání a expedice. To vše pod kontrolou financí a dostupných kreditů. [3]

**Moderní metody řízení zásob dodavatelem (VMI)** představují integrální způsob pro řízení zásob v síťovém prostředí, kdy za řízení zásob přebírá odpovědnost dodavatel. Princip VMI je založen na důvěře, spolupráci, viditelnosti, koordinaci a zpřístupnění dat o aktuální úrovni a potřebě skladového materiálu. Dodavatel má stále k dispozici informace o aktuálním stavu zásob, spotřebě a očekávané poptávce. Informace slouží pro rozhodování o množství a termínu dodání. Spolupráce VMI je řízena elektronickou komunikací EDI, případně XML mezi dodavatelem a zákazníkem a umožňuje sledovat a identifikovat čárové kódy, RFID čipy a jiné. Pro zákazníka použití VMI představuje řadu výhod, kterými jsou snížení celkových nákladů na zásoby, snižování nákladů na dopravu pomocí optimalizace opakovatelnosti a velikosti dodávek, pokles administrativních nákladů, nárůst dostupnosti materiálu a zásob, nezávislost na plánování dodávek, zvýšení dohledu a kontroly nedostatku zásob a zlepšení cash flow. Pro dodavatele představuje VMI výhody v pravidelnosti dodávek, vytěsnění činností a procesů nepřidávající hodnotu, omezení nepředvídatelného chování

zákazníka, optimalizace rozvrhování výroby a efektivnější účastnění na realizaci výrobních procesů v síťové struktuře. Pozitivní dopady na realizaci metody VMI se mohou nepřímo odrazit v nákladech na dopravu, zásoby a zásobování a přímo se mohou projevit v ekonomické přidané hodnotě (EVA). [11]

**EDI** je moderní komunikační formát mezi dvěma nezávislými subjekty, kdy dochází k výměně obchodních a jiných dokumentů elektronickou formou komunikace. EDI pokrývá všechny obchodní a logistické procesy. Nejčastějšími EDI doklady mohou být objednávky, elektronické dodací listy a faktury. EDI funguje jako univerzální jazyk. Pokud se informační systémy společnosti naučí číst a psát data s pomocí elektronické výměny dat, přestávají se zajímat o systém, v kterém zpracovávají doklady jejich obchodní partneři a přestávají se programovat doklady každého nového dodavatele v systému. Objednání zboží pomocí EDI vypadá tak, že odběratel pořídí objednávku ve svém informačním systému a objednávka odejde pomocí EDI v elektronické podobě dodavateli. Dodavatel následně přijme EDI objednávku do svého systému tak, že se objednávka objeví v informačním systému. Přes EDI probíhá zpracování objednávky, vyskladnění, dodání zboží, fakturace, výměna všech dokladů jako je dodací list, příjemka, faktura a jiné. Hlavní výhodou EDI je úspora času předání dokumentů, zvyšuje kvalitu a spolehlivost dodaných dokladů a šetří peníze úsporou pracovní síly a nákladů na poplatky za telefon, papír, poštovné a jiné. Hlavním cílem EDI komunikace je postupné nahrazení papírových dokumentů elektronickými, snížit náklady spojené s výměnou dat a zvýšit kvalitu a efektivitu prováděných procesů. Pomocí EDI mohou být propojeny informační systémy externích i interních společností. [16-17]

### **2.6.1 Zapojení dodavatelů do elektronické komunikace EDI**

Nemocnice, lékárny a dodavatelé léčiv jsou v České republice zvyklí řešit elektronickou výměnu dat týkající se farmacie pomocí PDK, což je elektronická komunikace pomocí PharmData kódu, která souběžně podporuje rozvoj EDI.

Česká firma PharmData vyvinula komunikační formát PDK, který umožňuje výměnu strukturovaných dat mezi vnitrostátními nemocnicemi, lékárnami a jejich dodavateli. V dnešní době velkoobchody na farmaceutickém trhu prodávají zboží nemocnicím, lékárnám, e-shopům, supermarketům, drogeriím, benzínovým pumpám, prodejnám zdravé výživy a umožňují obchod se zahraničními dodavateli, kteří upřednostňují komunikaci pomocí EDI a ne komunikační kanál PDK. Manažer logistiky významného distributora léků v České republice Alliance Healthcare, Tomáš Procházka uvádí, že působí na trhu jako logistický provider, který zprostředkovává skladování zboží pro velké výrobce léčiv ze zahraničí v ČR a podle jejich pokynů provádí expedici. V zahraničí je EDI hodně rozšířené, proto na něj přechází i dodavatelské řetězce z ČR.

Jednou z prvních lékáren, která přešla na síť EDI, byla síť internetových a kamenných lékáren Pilulka.cz. EDI šetří velkou část práce při objednávání zboží a zpracování dokladů. Společnost Pilulka.cz, doufá, že se do roku 2020 do EDI zapojí co nejvíce jejich dodavatelů a uvažují o zavedení EDI jako povinnost pro spolupráci s firmou Pilulka.cz. [18]

## 2.7 Identifikace logistických prvků

Jednou z problémových oblastí řízení automatizace logistických činností a prvků jsou principy identifikace pomocí jednodimenzionálních kódů (EAN), které jsou postupně nahrazovány dvoudimenzionálními kódy (QR kódy) a radiofrekvenčním způsobem identifikace (RFID).

Technologie **1D kódu** zůstává nejrozšířenější technikou logistiky z důvodu nízké ceny, nízkých pořizovacích nákladů, rychlosti a jednoduchosti použití s vysokou kompatibilitou čtecích zařízení. I přes širokou škálu přínosů bývá EAN technologie značně omezena kapacitou, odolností, čitelností, kvalitou a řadou jiných nevýhod.

Technologie **2D kódu** jsou stejně jako u 1D kódů svázané přímou viditelností mezi snímačem a kódem. Mezi výhody QR kódů oproti 1D kódů patří vyšší čitelnost, vyšší kapacita informací, jednoduchost použití a široké oborové použití.

Rozšířenou technologii v posledních letech je RFID technologie v oblastech maloobchodu, velkoobchodu, průmyslu, výroby, logistiky a dopravy, například v Yusen Logistics, s.r.o., ale také ve zdravotnictví. Tuto technologii využívají například ve Fakultní nemocnici v Motole. Nejvýznamnějším faktem je vysoká pořizovací cena. Systém vyžaduje kompletní pokrytí celého prostoru skladu detekčními bránami, čtečkami a infrastrukturou IT. [11]

### 2.7.1 RFID technologie

Automatizovaný sběr dat se provádí pomocí čárových kódů, které jsou obvykle snímány napevno instalovaným čtecím zařízením (po kterém se výrobek pohybuje na pásu) nebo pomocí jiných druhů snímačů. Portable data capture (PDC) mobilní čtecí zařízení, které může být v ruční nebo vozíkové podobě, umožňuje buď dávkově (off-line) nebo v aktuálním čase (on-line) sledovat a řídit skladový materiál. Ruční snímače s manuálním zaměřováním jsou čím dál více nahrazovány menšími prstovými skenery, které nevyžadují manuální ovládání, neboť jsou hands-free. Hands-free zařízení předávají data prostřednictvím radiových vln, které přenáší do systému WMS. Identifikace pomocí radiového přenosu dat (RFID) je systém, který používá značkování zboží, které přenáší data. RFID etikety nevyžadují vizuální etikety, jako je tomu v případě čárových kódů, a mohou uchovávat větší množství dat. Jelikož RFID etikety vysílají signály v blízkosti speciálního snímače, umožňují pasivně sledovat zboží

ve skladu. RFID systém obsahuje tři hlavní části: transponder, který přenáší data z čipu, dále čtečka, která zachycuje příchozí data, a v poslední řadě software, který převádí data na informace.

Použití RFID technologií v řízení logistických procesů přináší řadu přínosů, kterými jsou například urychlení logistických procesů, jako je výdej a příjem materiálu na sklad a její inventarizace. Zvyšuje přesnost logistických procesů, tvoří úsporu mzdových nákladů, umožňuje jednoznačnou dohledatelnost v logistickém řetězci, navíc má RFID technologie dlouhou životnost, vysokou kapacitu informací a mnoho dalších výhod. Mezi nevýhody patří vysoká cena zařízení, náročná implementace softwaru, analýza dat a napojení na informační systém, fyzikální šíření radiových vln v celém skladovém prostoru a jiné.

Před několika lety byla budoucnost RFID technologií nejistá. Průzkum Das a Harropa ze společností IDTechEx v roce 2015 zjistil, že v roce 2013 trh RFID technologií dosahoval 8,8 miliardy USD, v roce 2015 se jednalo o 10,1 miliardy USD a při stejném růstu a dynamice by v roce 2020 mohl trh dosáhnout 13,2 miliardy USD a poté v roce 2026 až 18,86 miliardy USD, což ukazuje značný potenciál budoucího vývoje RFID technologie. [3][11]

### **2.7.2 Systém řízení skladů s RFID technologií**

Jako první projekt pro identifikaci celopalet pomocí technologie RFID uskutečnila česká společnost Yusen Logistics. Návrh pro realizaci v logistickém prostředí pro skladové a distribuční služby poskytuje maloobchodní řetězec Tesco a další společnosti v rámci NYK Group.

Yusen Logistics (Czech) je členem japonské NYK Group a patří mezi významné dodavatele logistických služeb v České republice. Přibližně polovina logistického zázemí je vymezena pro crossdockingové operace a výkladku zboží a přípravu pro dodávky v režimu just-in-time. Druhá část plochy je využívána pro skladování, vychystávání zboží a distribuci.

Implementace systému trvala 4 měsíce a návratnost investice činila 30 měsíců. Přínosy instalovaného řešení se týkají převážně provozní efektivity, kdy při naskladnění bylo dosaženo 10% úspory času a u vyskladnění bylo dosaženo úspory až o 30 %. Odpadlo také manuální zadávání položek a klesla náročnost inventur implementací WMS, která šetří dvě hodiny denně času personálu. Snížila se také administrativa tištěných dokumentů. Manažeři skladu monitorují práci skladových operátorů, neboť systém zaznamenává veškeré operace, které vykonají během směny a tím mohou sledovat efektivitu personálu. Významným benefitem je také pokles nákladů na dopravu díky eliminaci zpětných svozů chybně vypravených zásilek, která se úplně eliminovala. Při průměrné měsíční expedici 6 tisíc palet, které tvoří 150 tisíc kartónů, činí chybovost 0 %.

Pro účinnost automatické identifikace RFID technologie je nutnost propojení zvoleného řešení s informačními systémy s implementací systému globálně platného standardu, kterým je pro oblast RFID mezinárodní standard EPC (Electronic Product Code). Údaje RFID tagů umístěné na produktech jsou předány do sítě EPCglobal Network, kde mohou oprávnění uživatelé vyhledávat informace o tom, kde se daný produkt právě nachází. [19]

### **2.7.3 EPC/RFID v identifikaci zdravotnických prostředků**

Jako první v ČR uvedl RFID do oboru zdravotnického materiálu projekt označování nitroočních čoček a prsních implantátů pomocí EPC tagů. Realizace a návratnost dosahuje rekordních hodnot. Důležitým mezníkem v oblasti RFID technologie je projekt EPC/RFID tagů pro označování zdravotnického materiálu ve společnosti NEOMED, zajišťovaný technologickou firmou CODEWARE. Nitrooční čočky společnost dodává do 160 konsignačních skladů. Neboť se jedná o přípravky určené k implantaci do lidského těla, je zde vysoký tlak na bezpečnost logistického řetězce a bezchybnou identifikaci. Právě pro tuto skupinu produktů bylo zavedeno značení EPC/RFID, kdy má každé balení unikátní značení s unikátním sériovým číslem.

Identifikace pomocí čárových kódů mělo i několik úzkých míst. Snímání jednotlivých položek bylo časově náročné, což se nejvíce projevilo v konsignačních skladech. Do projektu vstoupila ILAB RFID laboratoř, která prokázala vhodnost RFID technologie pro specifické prostředí. Laboratoř doporučila vhodný typ RFID tagu s optimálním umístěním pro největší spolehlivost při skenování kódu. RFID tagy zajišťují zápis tří klíčových informací: o typu výrobku, jeho sériové číslo a datum expirace. Pro výdej zboží se osvědčilo stacionární čtecí zařízení. Skladník obdrží dodací list a objednané položky ukládá do plastových kontejnerů. Obsah na výdejním místě zaregistruje čtečka a systém zkontroluje správnost objednávky. Proti individuálnímu vyskladňování je zde velká úspora času, neboť vyskladnění několik desítek kusů zboží trvá zhruba dvě sekundy. Celková časová úspora v konsignačních skladech se odhaduje na 200 hodin ročně. RFID technologie se vyznačují rychlou realizací a návratností, neboť investice do systému, který byl plně hrazen společností NEOMED by se měla vrátit dříve než za 2 roky. [20]

### **2.7.4 Systém UDI**

Systém UDI je standardizovaný systém identifikace zdravotnických prostředků. Cílem UDI je zavést jedinečnou unikátní identifikaci veškerých zdravotnických prostředků, který přináší standardní značení prostředků pomocí etiket nebo značení přímo na zdravotnickém prostředku, ukládání dat do centrálních databází a také optimalizaci zdravotní péče a zvýšení bezpečnosti pacienta. UDI musí být na produktu provedeno ve formátu čitelným lidským okem a také ve strojově snímatelné podobě jako je čárový kód nebo RFID. Systém UDI zprostředkovává sledování zdravotnických

prostředků v celém dodavatelském řetězci ve správě kmenových dat, umožňuje ověření původu, dohledatelnost všech zdravotních prostředků. Také se využívá pro jeho použití poskytovateli zdravotní péče po celou dobu životnosti produktu.

Systém UDI se skládá ze dvou částí: z identifikace prostředků UDI-DI a z identifikace výroby UDI-PI. Identifikátor prostředku UDI-DI nese informaci o druhu zdravotnického prostředku na úrovni jednotky použití. Identifikátor výroby UDI-PI nese informace jako je sériové číslo, šarže, datum výroby nebo datum použitelnosti prostředků.

Legislativní rámec systému UDI byl v Evropě zaveden nařízením Evropského parlamentu a Rady o zdravotních prostředcích a nařízením o diagnostických zdravotnických prostředcích in vitro. Implementace směrnic bude probíhat postupně podle zařazení prostředků do rizikových tříd. Pořízení a zaznamenávání kmenových dat ke zdravotnickým prostředkům do databáze UDI provádí v Evropě Evropská databáze EUDAMED a v USA databáze GUDID.

Systém UDI je již funkční v USA, kde vládní agentura FDA vyžaduje značení UDI od roku 2013. Dalšími státy, které v nejbližších letech plánují zahájení systému UDI, jsou například země Evropské Unie, Rusko, Čína, Japonsko, Austrálie, Jižní Korea, Brazílie nebo také Argentina. [21-22]

## **2.8 Plánování materiálových požadavků systémem MRP a DRP**

### **2.8.1 MRP**

Systém MRP je informační systém, který byl vytvořen pro řízení jednotlivých zakázek a pro rozvrhování zásob, které jsou spojené s výrobou. Mnohé úspěchy společností pramení z prospěšnosti a správného používání systému MRP. Systém MRP rozepisuje konkrétní požadavky jednotlivých pracovišť a přenáší základní informace například o potřebě materiálů. Průběžně tedy stanovuje kolik, kdy a kam má být čeho dopraveno. Odpovídá na tři základní otázky, co je na pracovišti potřeba, kolik je toho potřeba a kdy zásoby potřebujeme na daném pracovišti.

Mezi prvotní vstupy patří plán materiálových požadavků (BOM), hlavní plán výroby (MPS) a stav zásob.

Systém fungování MRP podává informace o realizaci hlavního plánu výroby a také je schopen poskytovat informace, co se ve výrobě děje a za kolik peněz. Na podkladu materiálových požadavků vzniká hrubý plán požadavků, což je součet očekávané poptávky po materiálu během každého plánovacího období. Pro naplnění hlavního plánu je nutné stanovit spotřebu materiálu, která vytváří za určité časové období čistý plán materiálových požadavků. Výstupem MRP je řada časově rozfázovaných



materiálových požadavků, které ukazují, v jakém množství a kdy má být nakoupena každá položka.

Existují dva druhy přístupů k aktualizaci MRP, a to dávkový a průběžný. Dávkový přístup shromažďuje všechny změny úprav, příkazů a rozpisů, které se objeví během vymezeného časového rozmezí, což je například během týdne, kdy je systém aktualizován. Průběžný přístup aktualizuje výrobní plán průběžně ve chvíli, kdy se objeví změna. Nevýhodou průběžného přístupu jsou vyšší náklady, které lze snížit tím, že ihned vkládáme pouze hlavní změny a malé změny vkládáme pouze periodicky.

Pro efektivnost MRP se vyžaduje bezchybné prognózování a správně definované složení výrobků materiálových požadavků (BOM), spolu se spolehlivými dodacími lhůtami dodávek. Nadstavbou systému MRP I je systém plánování výrobních zdrojů neboli MRP II. Systém MRP II pokrývá celou škálu činností zapojených do plánování a řízení výrobních operací v podniku, ale také zahrnuje i systém MRP I. Mezi silné stránky MRP II patří například snížení zásob o čtvrtinu až třetinu, zvýšení obratu zásob, zvýšení spolehlivosti včasných dodávek, minimalizace přesčasových zakázek nebo také snížení nákladů na nákup v důsledku urychlených dodávek. [14]

## 2.8.2 DRP

Metoda DRP (Distribution Resource Planning) je systém plánování požadavků na distribuci zdrojů. Je považována za aplikaci principů MRP v distribučním prostředí. Pracuje jako dynamický model, který ovlivňuje stav zásob. Rozlišujeme dva stupně: DRP I a DRP II. Systém DRP I využívá model časově rozložených plánů pro dodávání zásob pro vícestupňový systém skladování. DRP II rozšiřuje DRP I o plánování důležitých zásob v distribučním systému, který zahrnuje skladové prostory, pracovní sílu, dopravní kapacity a finanční tok. [3][23-24]

## 2.9 Vyskladnění

V České republice lze při oceňování úbytku zásob využít oceňování ve skutečných pořizovacích cenách, oceňování váženým aritmetickým průměrem nebo oceňování metodou FIFO. Pod úbytky zásob spadá vyskladnění do spotřeby, přeskladnění, vyřazení pro nepotřebnost nebo poškození zboží, zničení nebo ztráta materiálu, vrácení dodavateli reklamací, vkladem, darováním, poskytnutím vzorku a inventurním mankem. [25]

## 2.10 Konsignační sklad

V konsignačním skladu si vlastník sám pomocí smlouvy zajistí péči o své zboží u jiného provozovatele skladu. V případě konsignačních skladů je vlastníkem zboží jiná osoba než skladovatel zboží. Skladovací podmínky a odpovědnost za majetek jsou

zajištěny smluvně. Odběratelem skladovaného zboží může být, ale i nemusí být skladovatel. Skladovatel skladované zboží taktéž prodává. Majitelem kupovaného zboží se ovšem stát nemusí, neboť bývá mezi ním a ukladatelem sjednána zprostředkovatelská smlouva.

Dokud se zboží nachází v majetku jiné osoby než účetní jednotky, která pečuje o konsignační sklad, jeho hodnota se sleduje v podrozvahové evidenci.

Koncept VMI rozšiřuje metody o přístupy konsignačních skladů (CS) nebo konsignačních zásob (CI). CS/CI představují sklad v blízkosti zákazníka, který je vlastněn dodavatelem a zákazník nehradí zboží do doby jeho užití. Představuje pro zákazníka řadu výhod jak v oblasti objednávání množství zásob, tak z pohledu úspory vlastní kapacitou skladových prostor. Výhodou je také minimalizace kapitálových nákladů s vazbou na finanční prostředky a náklady ušlých příležitostí. [11][25]

### **2.10.1 Konsignační sklad v praxi**

Konsignační sklady fungují jako sklad materiálu, polotovarů a hotových výrobků. Uskladněné zboží patří dodavateli, odběratel je majitel skladu a uskladňuje zboží svého dodavatele. Je potřeba, aby spolu obě strany úzce spolupracovaly. Rozdíl oproti běžnému skladu je v procesu příjmu a výdeje zboží. Naskladnění zboží provádí dodavatel a výdej zboží provádí odběratel, který o spotřebě informuje dodavatele. Konsignační sklady vyžadují odlišnou správu. Studie testovala vedení významného distributora zdravotnického materiálu Aimtec, který zajišťuje dodávky zdravotnického materiálu ve 28 nemocnicích.

Dodavatelská společnost měla požadavek, aby dodavatel zajistil veškerou správu z jednoho místa a aby uživatelé jednotlivých skladů pracovali jen se svými daty. Realizace konsignačních skladů je výhodná tím, že nemocnice nemají v zásobách vázaný vlastní kapitál. Pro chod zdravotnických zařízení je potřebné zpracování požadavků přes čtečky čárových kódů a všechny informace zároveň je důležité synchronizovat s jedním centrálním ERP systémem.

Výsledek projektu by měl úspěšně zavést konsignační sklady do desítek nových zdravotnických pracovišť. Systém dále umožňuje sledovat stav zásob jednotlivých konsignačních skladů z jednoho místa dodavatelem i distributorem. Dle šarže a expirace, automatického objednávání materiálu do skladů a automatické fakturace odkoupeného materiálu, je možné zpětně sledovat spotřebovaný materiál. [26]

## **2.11 Trendy skladového hospodářství v zahraničí**

Současný stav literatury ve světě představují literární rešerše ze států mimo Českou republiku. Každá podkapitola je věnována konkrétnímu článku nebo studii. Literární rešerše byla zpracována z těchto studií.

### 2.11.1 USA

Dle studie autorů se ve zdravotnických zařízeních v USA využívá k optimalizaci zásob metoda 5S. Studie ukazuje dva nástroje 5S, kterými jsou hybridní a tradiční typ konstruovaný ve třech centrálních skladech nemocnic Ochsner Health System v USA. Nemocniční sklady jsou podobné složením zdravotnických zásob s více než tisícem druhů položek, jako jsou například injekční stříkačky a rukavice, které poté dodávají na různá oddělení v rámci nemocnice.

Studie porovnává **hybridní techniku 5S** a nástroje na zlepšování procesů s tradičním systémem 5S k zlepšování činností v oblasti zdravotnictví. Hybridní metoda 5S se skládá ze 4 fází: pozorování a přípravy vylepšování skladu, plánování realizace, implementace a měření zlepšeného procesu. Hybridní metoda 5S má za cíl standardizaci procesů dodavatelského řetězce a optimalizaci skladu.

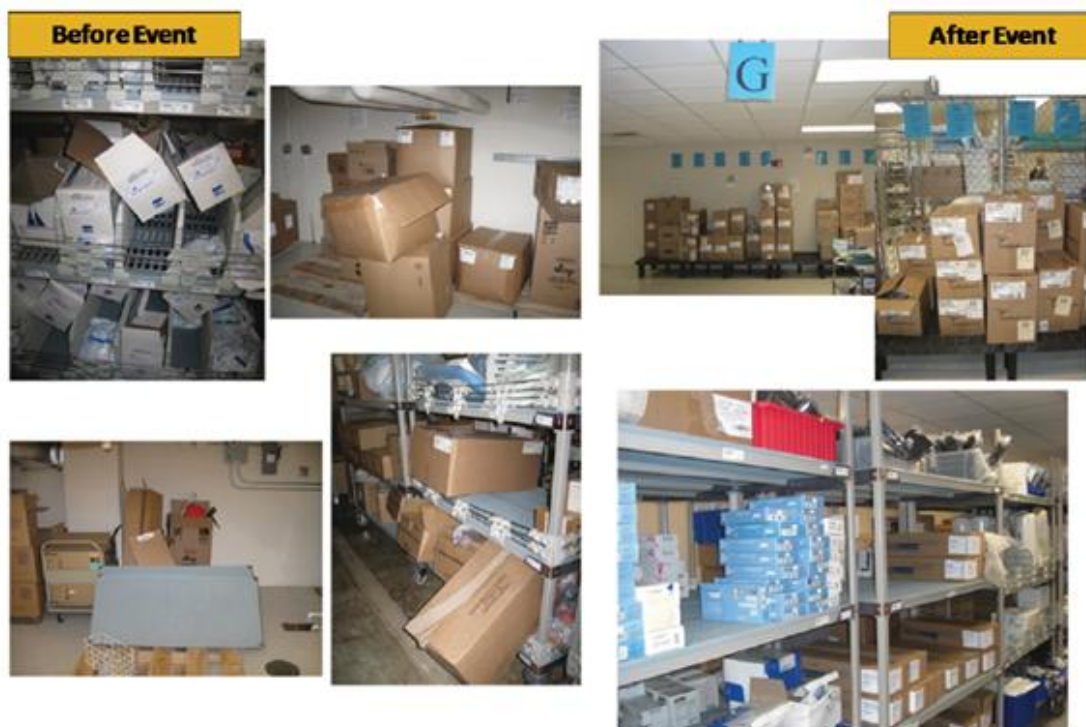
**První fáze** (pozorování a přípravy) se skládá z návrhu mapy aktuálního stavu skladu včetně využití prostoru a ujeté vzdálenosti při vyskladňování zboží. Během dne jsou zaznamenána místa, které identifikují nadměrné cesty pro skladový materiál, což zvyšuje časovou náročnost. Tato data následně slouží pro realizaci špagetového diagramu.

**Druhá fáze** (plánování realizace) se skládá z implementace metody ABC pro změnu rozvržení skladu podle skupin A, B a C. Ve skladu bylo 1100 druhů skladových položek, kdy do skupiny A spadalo 149 položek (13 % z celkového množství), které ovšem představovalo 82 % hodnoty zásob. Metoda ABC byla dále rozšířena o výpočty množství ekonomické objednávky (EOQ) a výpočty opakovaného objednávání zboží (ROL). Důležitým bodem této fáze bylo přepracování rozvržení na základě odhadovaných nových úrovní zásob a rozvržení zdravotního materiálu na určené police. Tato metoda se zaměřila na snížení vzdálenosti pro výdej zásob pomocí metody ABC a následný návrh špagetového diagramu při vylepšeném rozvržení skladu.

**Třetí fáze** (implementace) zahrnuje první 4 kroky metody 5S. Fáze realizace nastala během dvou dní. Odstranění nepotřebných zásob vedlo ke zefektivnění prostoru o 15,7 %. Regály byly přestavěny podle tříd A, B a C na základě výsledků ze špagetového diagramu. Pro každou dodávku byl přidělen prostor na základě součtu hodnot EOQ a ROL.

**Čtvrtá fáze** (měření zlepšeného procesu) se skládá z pátého kroku 5S: dodržení udržitelnosti vylepšení skladu.

Oba přístupy vedly ke zvyšování obrátů zásob. Z hybridních 5S činil nárůst o 30 % a o 4 %. Ve dvou úrovních tradičních 5S byl nárůst 43 %. Hybridní přístup 5S měl také vylepšení o 15,7 % v rámci ušetřeného prostoru ve skladu. Na obrázku 2.1 je možné vidět fotografie před zavedení metody 5S a po zavedení. [27]



**Obrázek 2.1** Zobrazující metodu 5S s porovnáním před a po úklidu v centrálních skladech nemocnic Ochsner Health System v USA. [27]

### 2.11.2 Řecko

**Metoda JIT** má za úkol zjednodušit řízení zásob. Jedná se o plynulé dodávání zásob bez skladování. U této metody je důležité znát stanovené množství denních zásob a mít vysokou spolehlivost a dobrou komunikaci s dodavatelem.

Řízení zásob ve zdravotnictví zejména ve farmaceutické oblasti mělo více návrhů. Autor Danas navrhl ve své práci virtuální lékárnu s přístupem k informacím o různých farmaceutických skladech na klinikách nemocnic ve stejné geografické poloze. Je zaměřen na logistické činnosti nemocniční lékárny. Řešení je založeno na konceptu Just-in-time (JIT) a na informačním systému, který by nahradil centrální nemocniční lékárnu virtuální nemocniční lékárnou. Takto mohou být léky v případě nouze zaslány do jiné nemocnice v okolí, která je potřebuje. Tento systém by byl vhodným řešením v případě výjimečných situací jako jsou výprodeje a minimalizace množství zásob.

V další studii autor Danas vypracoval systém klasifikace, který léky dělí do čtyř skupin A, B, C a D. Léčivo A vyjadřuje, že je léčivo důležité z pohledu kriticky důležité léčby pacienta, dodávky, problému se zásobami a míry využití. Léky skupiny A by sklad měl udržet odpovídající zásoby, zásoby léků skupiny B by měly být rozšířeny v nemocničních sítích. Léky třídy C by měly být skladovány na jednotlivých odděleních

a přebytečné zásoby by se umístily do virtuálního lékárenského systému. Léky třídy D by neměly žádné bezpečnostní zásoby. Tyto metody by bylo možné implementovat pomocí intranetové/ extranetové infrastruktury nebo pomocí elektronické výměny dat. Účinnost dosud nebyla prokázána. [28-30]

Dle studie autorů Bialas a kolektiv, která řeší návrhy různých modelů pro optimalizaci zásob, povedla ke snížení nákladů v nemocničních lékárnách právě **matice ABC/XYZ**. Ve zdravotnictví bývá velkou překážkou složitost provádění matice v souvislosti s dostupností dat, které mnohdy nejsou k dispozici. Navrhovaný přístup pro vhodné doplňování zásob byl testován v lékárně větší státní nemocnice. Výsledky studie prokázaly snížení nákladů na skladování s lepší synchronizací poptávaných zásob.

ABC analýza byla provedena na základě množství spotřeby všech materiálů pěti vybraných skupin, bylo testováno 588 zdravotnických položek. Položky byly vybrány z pohledu četnosti použití za poslední roky použitím pravidla 70-20-10, kdy položky A představují 70 %, položky B 20 % hodnoty využití a C 10 % hodnoty. Výsledkem analýzy bylo zařazení 3,2 % (19) položek do skupiny A, 6,3 % (37) do skupiny B a 90,5 % (532) do skupiny C.

Doplňující analýzou pro metodu ABC byla zvolena VED analýza, která se zaměřovala na dvě nemocniční lékárny, kde kategorizace položek byla na 3 skupiny: vitální (rozhodující pro život pacienta), zásadní a žádoucí položky. Výsledky VED analýzy doplnily analýzu ABC, a tudíž skupina A byla navýšena z původních 19 položek na 30 a skupina B z 37 na 56 položek.

XYZ analýza vedla dále k úpravě VED analýzy. Tato metoda třídí položky dle četnosti využití ve spotřebě do skupin X, Y a Z, kdy skupina X shromažďuje položky s konstantní spotřebou bez výkyvů, u skupiny Y jsou výkyvy ve spotřebě z důvodu sezónnosti léčiv a skupina Z představuje položky nepravidelné spotřeby. Přesnost se zvýší použitím dat s co nejdelším časovým horizontem. Výsledky ukázaly, že jako konstantní považují 60 % položek X, 10 % položek Y a zbylých 30 % tvoří položky, které nelze přiřadit dle četnosti na položky Z, které nelze přiřadit, a tudíž se nevyplatí optimalizovat.

Z následných analýz byla provedena ABC/XYZ matice navrhuje vhodnou strategii doplňování zásob. Položky AX a BX, které tvoří 14,2% z celkového počtu položek, dostaly pevné místo na skladě. Položky AY a BY, představují 3 % z celkových položek, které se vyznačují sezónností. Položky AZ a BZ, tvořící 82,8 % všech položek, nebyly optimalizovány kvůli nízkým hodnotám využití a nepravidelnosti spotřeby.

Realizace analýzy ABC a XYZ byla uskutečněna během dvou týdnů. Navržená metodika snížila složitost uložených položek pomocí MRP strategií s využitím systému ERP, jako je například objednávkové množství. Dopad posouzené metodiky správy zásob v nemocničním skladu, kdy autoři porovnávali vybrané materiálové skupiny

a předdefinované KPI (klíčové ukazatele výkonnosti), řešila studie z Řecka. KPI vykazala u všech pěti vybraných skupin zlepšení o 15 až 25 %, i když se optimalizace skladu týkala pouze 17,2 % (AX a BX, AY a BY), neboť se nemocniční zásoby synchronizovaly s poptávkou, a tím došlo k snížení o přebytečné položky. [31]

### 2.11.3 Srbsko

Dle studie autorů Stojanoviće a Regodiće optimalizace zásob v dodavatelském řetězci přímo ovlivňují efektivitu a ziskovost podniku. V současné době je cílem podniků maximální snížení úrovně zásob při zachované úrovni poskytovaných služeb a konkurenceschopnosti na trhu při použití **metody ABC/XYZ**, jako jeden ze způsobů efektivní správy skladových položek. Metoda ABC/XYZ slučuje metodu ABC a metodu XYZ.

Výzkum probíhal během dvanácti měsíců v průběhu roku 2015 a výsledky byly sbírány měsíčně pro 44 položek. Byla zde zahrnuta i data o dodací době daných položek od dodavatelů a kritické hodnoty určitých předmětů dle 3 hodnot: 0,1, 0,5 a 1, a to od nejméně kritické (0,1) po nejvíce kritickou (1). Při provádění analýzy XYZ jsou potřebné údaje o měsíčních tržbách ve sledovaném období. Nejprve se vypočítá aritmetický průměr a směrodatná odchylka pro každou položku. Následně variační koeficient, dle kterého jsou produkty rozděleny do skupin X, Y a Z. Variační koeficient slouží jako parametr pro metodu XYZ, kdy variační koeficient pod hodnotou 0,5 spadá do skupiny X, do skupiny Y patří položky s variačním koeficientem od 0,5 do 1 a do skupiny Z položky s variačním koeficientem větší než 1.

Následná matice ABC/XYZ rozdělila všech 44 položek do 9 skupin (AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CA, CB a CZ). V současné době je správa zásob jeden z nejdůležitějších úkolů, s kterými se podnik potýká. Nejpopulárnější metodou je metoda ABC, která se doplňuje sekundární metodou XYZ. Implementace analýzy ABC/XYZ vede ke snížení nákladů o 10-25 % a zajištění lepšího postavení podniku. [32]

### 2.11.4 Turecko

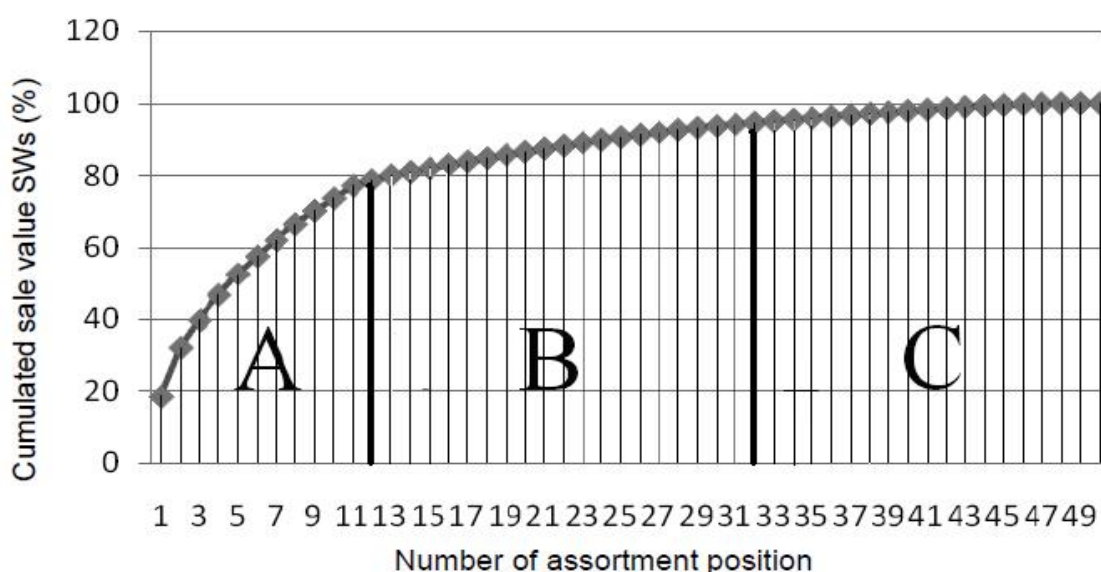
Autor Yilmaz zkoumal hodnocení lékových zásob ve zdravotnickém zařízení s využitím **metody ABC a VED**, což jsou široce využívané metody pro kontroly zásob léčiv. Účelem studie je optimalizovat množství skladovaných léků v nemocnici dle roční spotřeby. Cílem metod je snížit náklady na zdravotnické zásoby na optimální úroveň. Pro studii byly použity údaje soukromé nemocnice v Istanbulu za rok 2016. Na základě roční jednotkové spotřeby a jednotkových nákladů pro 910 léků byly vypočteny celkové roční výdaje na každý lék a následně byly léky seřazeny od těch s největšími výdaji po nejmenší a zařazeny do tříd A, B a C. VED analýza zahrnuje 3 kategorie dle stupňů životní důležitosti léčiv. Poté byla data sjednocena do matice ABC/VED.

Metoda ABC vyhodnotila, že 46 léčiv (70,08 %) tvořilo skupinu A, 92 léčiv (19,88 %) skupinu B a 772 léčiv (10,04 %) skupinu C. Metodou VED bylo zjištěno, že do kategorie „V“ spadá 265 léků, do kategorie „E“ 465 léků a do kategorie „D“ 178 léků. Dle matice ABC/VED se léky dělí na 3 kategorie: první kategorie zahrnuje skupiny AV, AE, AD, BV a CV, do které spadalo 298 léčiv, druhá kategorie zahrnuje kategorie skupiny BE, CE a BD, do které spadala největší část 446 léčiv a třetí kategorie obsahuje skupinu CD 163 léčiv. V důsledku analýzy ABC/XYZ se ukázalo, že zkoumaná nemocnice používá hlavně životně důležité a drahé léky. Tyto analýzy jsou přínosné pro práci manažerů, pro zhodnocení potřebné úrovně zásob na skladě a jejich účinnou správu. [33]

### 2.11.5 Polsko

Ve studii autorů Buliński a kolektiv byla řešena problematika navržení systému v doplňování zásob pomocí metody ABC/XYZ. Dle podkladů seznamu produktů s propojenými informacemi s jejich spotřebou bylo zboží seskupeno do kategorií podle důležitosti. Ve studii bylo poukázáno na možnost dosažení lepších finančních výsledků.

Data pro analýzu ABC byla zpracována z 50 položek seřazených od nejvyšší prodejní hodnoty za jednotku a počtu prodaných produktů. Díky získané hodnotě byl stanoven procentní podíl produktů v objemu prodeje, podle které se stanovily skupiny A, B a C. Do skupiny A spadalo 13 produktů, které měly 80,08% podíl na prodeji, ve skupině B bylo 19 produktů, které měly 14,54% podíl na prodeji a do skupiny C patřilo zbylých 18 %, které měly 5,38% podíl na prodeji. Paretův princip říká, že nejvýnosnějších 20-30 %, může za 70-80 % výsledků a pro lepší představu se zobrazuje Lorenzovou křivkou, kterou vidíme na obrázku 2.2. [34]



Obrázek 2.2 Rozdělení položek do tříd A, B a C znázorněno Lorenzovou křivkou [34]

Metoda XYZ je doplňkovou metodou pro metodu ABC a spočívá v klasifikaci produktů na základě sazby a je nezbytná pro rozhodování o zásobách. Je důležité produkty rozdělit dle množství prodeje na skupiny X s vysokou prodejní cenou, na skupinu Y s průměrnou prodejní hodnotou a na skupinu Z s příležitostným prodejem. Do skupiny Z spadá 0-10 kusů položek, do skupiny X 11-30 kusů položek a do nejdůležitější skupiny 31-50 kusů.

Na základě analýz byla provedena matice ABC/XYZ s rozdělením produktů do 9 skupin od AX po CZ skupinu. Díky tomuto rozdělení bylo možné formulovat závěry pro doplnění sortimentu podle celkové prodejní hodnoty a velikosti poptávky.  
[34]



### 3 Cíle práce

Cílem diplomové práce je návrh na vylepšení procesů skladového hospodářství ve vybrané nemocnici. Za účelem dosažení stanoveného cíle je potřebné získání přehledu o problematice pomocí literární rešerše v české a zahraniční literatuře. Na základě teoretických východisek řešené problematiky jsou zvolené adekvátní metody pro Městskou nemocnici Ostrava, p.o. s ohledem na aktuální situaci jejich skladového hospodářství, tedy z jakých částí se skladové hospodářství skládá, jaký informační systém nemocnice používá, jak dochází k objednávání, dodávkám na sklad a vyskladňování na jednotlivá nemocniční oddělení v rámci MNO.

V první řadě je důležité získání potřebných dat pro aplikaci metod, vymezení parametru výběru zkoumaného vzorku a odůvodnění, proč k takovému výběru došlo. Následně je potřebné zkontrolovat, upravit a transformovat data pro účely vybraných metod. Na základě charakteru dat a splnění sledovaného cíle byla vybrána metoda ABC, která rozděluje jednotlivé položky výběru do 3 skupin podle procentuálního zastoupení ve skladu dle ceny a množství za rok 2019. Položky budou rozděleny dle Paretova principu na položky A, které se podílejí z 80 % na roční spotřebě, položky B, které tvoří zhruba 15 % roční spotřeby a položky C, které se podílí na spotřebě z 5 %.

Bude aplikována i doplňující metoda XYZ, která rozděluje položky výběru podle variačního koeficientu. Pro tuto metodu je důležité seřadit data podle pravidelnosti spotřeby za jednotlivé měsíce za rok 2019. Cílem metody je rozdělit položky do 3 skupin. Na položky X bez výrazné měsíční fluktuace spotřeby, položky Y s menšími relativními odchylkami vzhledem k průměrnému stavu spotřeby a dále na položky Z, kde je variabilita nejvýraznější.

Následně budou hodnoty z metody ABC a metody XYZ aplikovány do matice ABC/XYZ, která spojením obou metod provede rozdělení položek do 9 skupin. Pomocí metody ABC/XYZ dojde k identifikaci nejdůležitějších položek, které budou spadat do skupin AX a BX, dále dojde k její bližší analýze a identifikaci místa ve skladovém hospodářství MNO pomocí špagetového diagramu.

Pomocí špagetového diagramu dojde k analýze skladu pomocí náčrtu skladu a následného zakreslení trasy pohybů pro vychystávání položek a návrh řešení přeskladnění skladu pro úsporu času a pohybu zaměstnanců.

Dále je vhodná identifikace a provedení návrhu pomocí japonské metody 5S s vizuálním managementem. Pomocí metody 5S dojde k vymezení 5 kroků vedoucích k viditelným zlepšením, orientaci a k efektivnější práci v Městské nemocnici v Ostravě, kterou doprovázejí návrhy pomocí vizuálního managementu a odlišovacích a značících prvků.

## 4 Metody

Aby bylo možné vylepšovat procesy v nemocnici, je nejprve nutné analyzovat veškeré procesy v podniku. K provedení procesní analýzy lze využít celou řadu metod. Cílem těchto metod je identifikovat procesy, které nepřidávají činnosti žádnou přidanou hodnotu, a tedy dochází k plýtvání.

### 4.1 Lean

**Štíhlá logistika (Lean)** byla původně navržena pro zlepšení efektivity výroby a kvality produktů pro automobilový průmysl Toyota v Japonsku. Lean v řízení zásob ve zdravotnictví má významný vliv. Je rozhodující, jelikož při nedostatečné kontrole nad zásobami vznikají problémy, které mohou mít za následek zpoždění, a tím nespokojenost zákazníků nebo omezení výkonnosti pracovníků. To stejné platí také v sektoru zdravotnictví. V současné době se v praxi využívá několik technik řízení zásob. [27]

Budoucností ve skladovacích procesech je štíhlá logistika (lean), kdy je důležité vykonávat potřebné činnosti správně na poprvé, rychleji a s co nejnižšími náklady. Do štíhlé logistiky spadá oblast přepravy, manipulace a skladování, které potřebují velkou část nákladů, prostředků a kapacit.

V logistice a skladování je definováno 7 typů plýtvání podle Lean managementu a tím jsou: nadbytečné zásoby, zbytečná manipulace, čekání na skladový materiál, opravování poruch, chybovost, nevyužití přepravních kapacit, nevyužití schopností pracovníků a nevyužití skladové plochy. [35]

Nedílnou součástí každého podniku je **lean princip** pro oblast řízení zásob materiálového toku, pro minimalizaci zásob (logistika) a odstranění nadměrného plýtvání (lean). Jedním ze základních přístupů je filozofie **diferencovaného řízení zásob** (selective inventory management), která se zaměřuje na identifikaci položek, které jsou pro podnik důležité. Mnohdy není jednoduché identifikovat jednotlivé položky, proto je vhodné využít každou zachycenou vlastnost skladového materiálu, jak už v oblasti skladování, účetnictví a jiné. V informačním systému pro skladování může každá skladová položka obsahovat:

- **základní údaje** jako jsou číslo položky, název, datum vzniku a jiné
- **obecné vlastnosti produktu** jako jsou umístění položky ve skladu, způsob pořízení atd.
- **technologické vlastnosti** jako je vztah ke kusovníku
- **charakteristika materiálové zásoby** jako jsou hodnota, skladová cena, datum posledního příjmu zásoby

- **ekonomické vlastnosti** jako je například způsob kalkulace
- **obchodní vlastnosti** jako jsou cena, DPH, ceník a jiné

V minulosti se využívalo Paretovo pravidlo, nyní se metody stále více rozpracovávají celým souborem kritérií, což vede až ke komplexnímu diferencovanému řízení zásob. [3]

#### 4.1.1 Metoda ABC pro klasifikaci zásob

Mezi diferencované řízení zásob patří **metoda ABC**, která je široce používaná jako inventarizační nástroj. Metoda ABC využívá klasifikaci zásob do skupin dle významu a důležitosti dané položky a umožňuje identifikovat kritické a nejméně důležité dodávky. Původní klasifikace ABC byla vyvinuta v General Electric během 50. let 20. století a je založená na Paretově principu, že 20% práce lidí umožňuje 80% zisku. [27]

Pro výpočet je důležité znát **náklady na jednotku v Kč, množství v ks a celkovou spotřebu v Kč**. Pokud je celková spotřeba za sledované období daná jako součin ceny (náklady) na jednotku a množství, a dále víme, že cena na jednotku se v čase mění, tak můžeme použít vážený aritmetický průměr pro výpočet nákladů na jednotku (WAC) za sledované období.

Máme-li soubor  $n$  cen (náklady na jednotku) daný jako

$$X = \{x_1, \dots, x_n\}$$

a k nim odpovídající váhy (souhrn množství za cenu  $x_n$  / celkové množství),

$$W = \{w_1, \dots, w_n\}$$

je vážený aritmetický průměr nákladů na jednotku (WAC) dán vzorcem,

$$WAC = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

kde každá hodnota  $w_i$  je nezáporné reálné číslo.

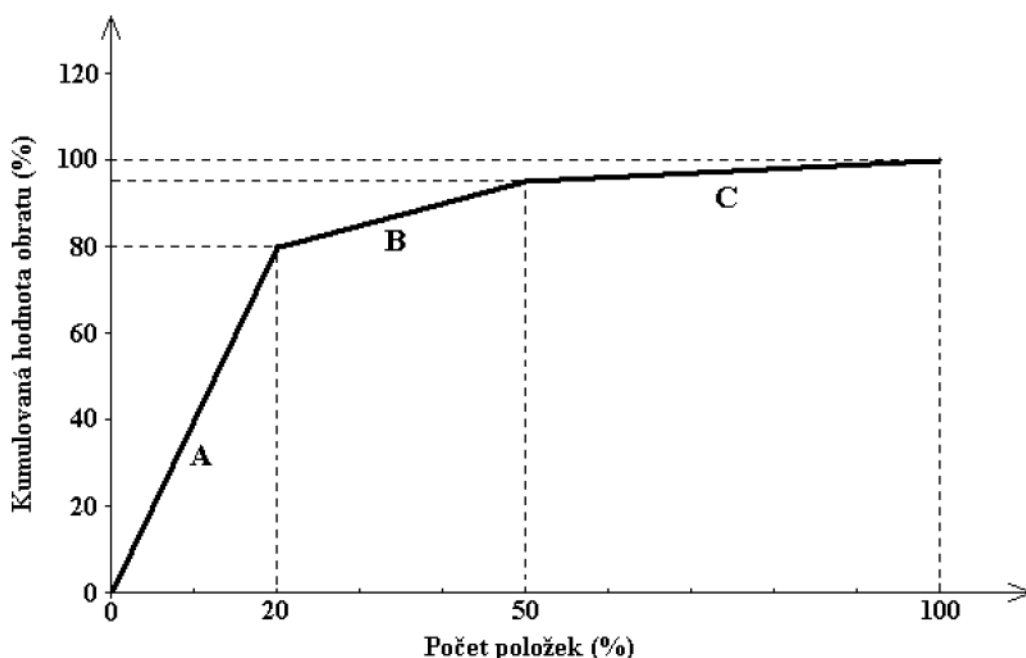
$$\sum_{i=1}^n w_i = 1.$$

Klasifikace je založena na **procentuálním podílu ročního použití**, což je počítáno na základě roční spotřeby na průměrnou jednotkovou cenu každé položky. Poté je hodnoceno procento roční spotřeby a umístění každé položky ve skladu na základě její nabídky a nákladů. [27] [36]

Na základě sestupně seřazeného procentuálního podílu roční spotřeby je vypočítán **kumulativní procentuální podíl**. Tímto výpočtem získáme rozdělení do tří skupin,

jimiž jsou velmi důležité položky (A), důležité (B) a nevýznamné produkty (C), jak je zobrazeno na obrázku 4.1. [9]

- **Skupina zásob třídy A** vyžaduje přednostní dohled a je pro podnik nejdůležitější a finančně nejnáročnější a podnik se jí snaží přesně normovat. Tvoří 80% kumulativního procentuálního podílu, které tvoří nejmenší skupinu pouze 20 % všech zásob.
- **Skupina zásob B** je méně nákladově významná a tvoří ji široká škála produktů, které tvoří 15 % kumulovaného procentuálního podílu zásob. U těchto zásob se určuje minimální limit na skladě, při kterém musí být sklad doplněn.
- **Skupina zásob C** má nejpestřejší škálu produktů, jehož jednotlivé zásoby jsou nakoupeny do výše předem vymezeného měsíčního limitu. Tvoří 50% položek na skladě, ale pouze 5% finanční hodnoty všech zásob. [9]



**Obrázek 4.1** Metoda ABC vyobrazená Lorenzovou křivkou [37]

Metoda je zaměřená výhradně na zásoby třídy A, před skupinami zásob B a C, aby výsledek metody mohl vést k podstatným úsporám pro nemocnici. ABC pro řízení zásob zdravotnických potřeb pomáhá při přepracování skladu seskupováním položek ze stejné skupiny zásob na jedno místo. [27]

Dříve se ve zdravotnictví přemýšlelo se zavedením metody ABC pro klasifikaci léků v lékárnách. Implementace ABC by pomohla účinně kontrolovat soupis léků a udržovat požadované položky ve skupině zásob A, ale mohla by významně ohrozit dostupnost léků v kategorii B a C. [38]

Hlavním problémem, se kterým se zdravotnictví potýká, je identifikace skutečné poptávky po dodávce. Předpovědní techniky jsou ve zdravotnictví nejisté kvůli sezonní poptávce. Zdravotnický průmysl může plánovat na základě produkčních výstupů denní spotřeby namísto předpokládaných dat. Nemocnice jsou ve většině případech také omezeny prostorem a jsou nuceny objednávat zásoby jen vybraného materiálu, a to na principu předchozích zkušeností nebo v reakci na častou kontrolu stavu zásob, která vede k nadměrnému zásobování některým spotřebním materiálem. [39]

#### 4.1.2 Metoda XYZ

Klasifikace dle charakteristiky spotřeby nazýváme metodou XYZ, která se využívá jako doplňková analýza k metodě ABC. Metoda rozděluje zdravotnické prostředky do tříd X, Y, Z dle pravidelnosti spotřeby.

Metoda XYZ se dělí do tří skupin X, Y a Z dle **variačního koeficientu** ( $v_x$ ). Variační koeficient je normovaná míra variability proměnné vhodná pro srovnání. Variační koeficient se počítá jako podíl směrodatné odchylky ( $s_x$ ) a aritmetického průměru ( $\bar{x}$ ).

$$v_x = \frac{S_x}{\bar{x}}$$

Pro tento výpočet je nutné vypočítat rozptyl pro jednotlivé položky s použitím vzorce

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

Směrodatná odchylka je vypočítána odmocněním rozptylu

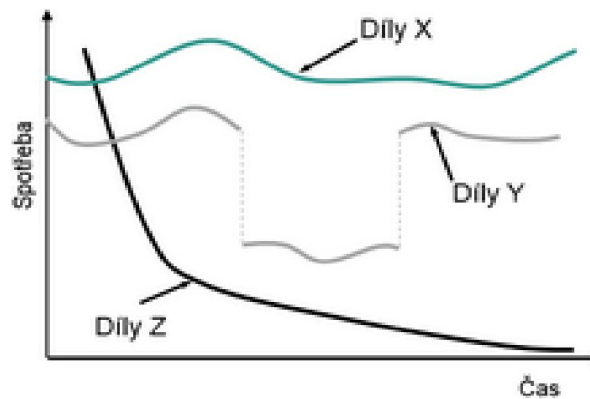
$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

Aritmetický průměr je součet všech hodnot vydělený jejich počtem

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- **Skupina zásob třídy X:** hranice variačního koeficientu 0-50 % shromažďuje prostředky s plynulou spotřebou, tedy umožňuje vysokou přesnost předpovědi pravidelné spotřeby.
- **Skupina zásob Y:** variační koeficient v rozmezí 50-90 % znázorňuje prostředky s částečně plynulou předpovědí spotřeby.
- **Skupina zásob Z:** variační koeficient nad 90 % vyjadřuje náhodnou spotřebu zdravotnických prostředků s velmi nízkou přesností předpovědi

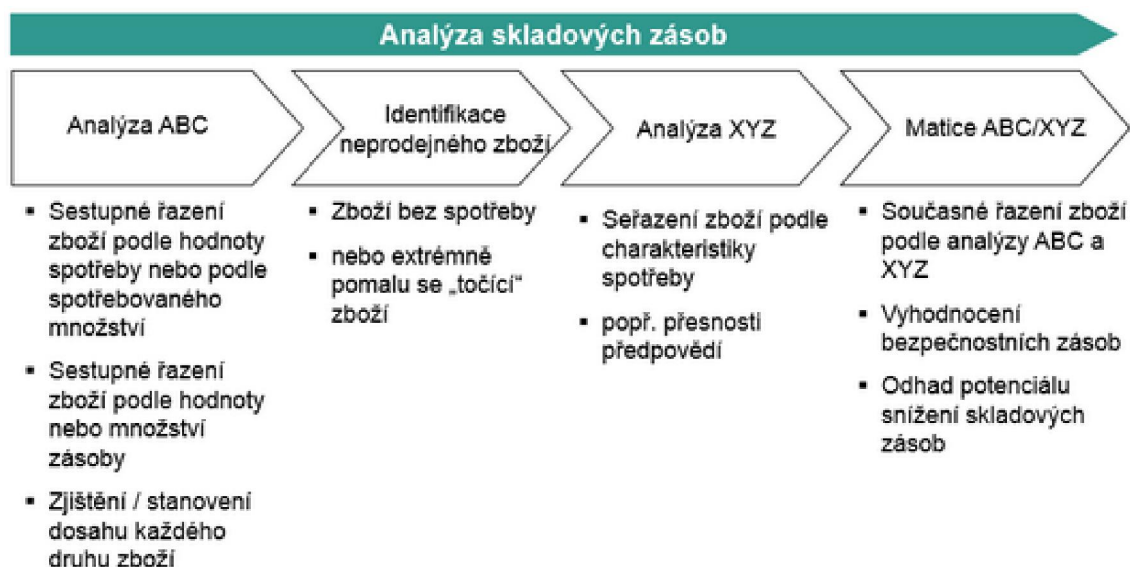
Z analýzy XYZ vyplývá informace, že prostředky X postačuje udržovat v minimální rezervní zásobě, aniž by to mělo špatný dopad na zásobování. Graf rozdělující položky do skupin X, Y a Z v závislosti na spotřebě a čase je možné vidět na obrázku 4.2.[35] [40-41]



Obrázek 4.2 Analýza XYZ [35]

### 4.1.3 Matice ABC/XYZ

Matice ABC/XYZ umožňuje jednotlivým třídám zdravotnických prostředků přiřadit strategii řízení předzásobování, skladování a plánování procesů. Matice ABC/XYZ vychází z analýzy ABC a XYZ, které je možné vidět na obrázku 4.3. [35]



Obrázek 4.3 Analýza skladových zásob [35]

Diferencované řízení zásob vedlo také k rozvoji dvoudimenzionálních modelů, které umožnily spojení přístupů v kombinaci závislosti na způsobu klasifikace a určitých kritérií do matice. V oblasti řízení zásob bývá často uplatňovaná matice s 9 poli, ABC/XYZ analýza, kterou je možné vidět v tabulce 4.1.

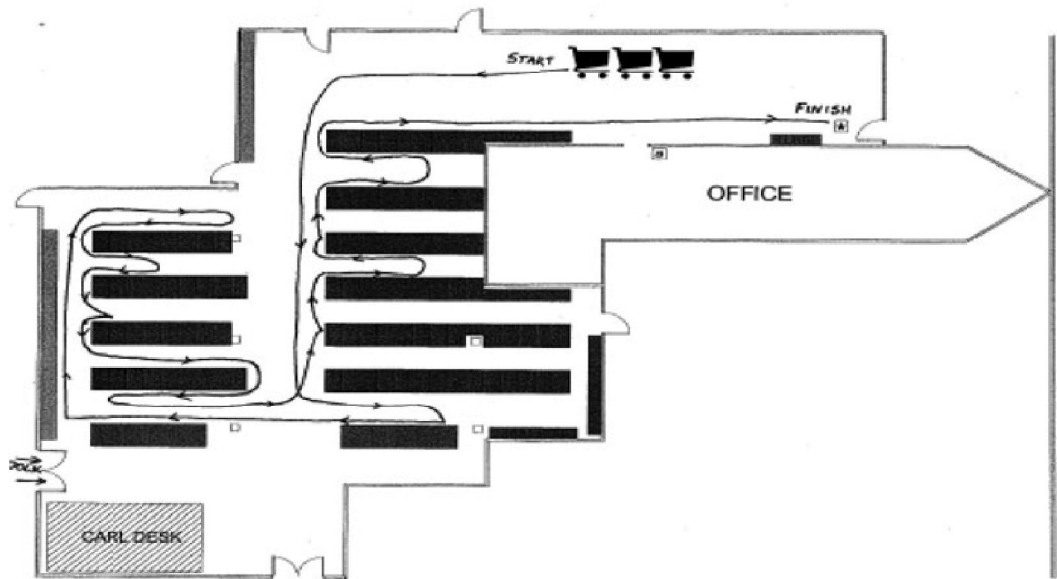
Dvoudimenzionální přehled matice je výsledkem a doporučením jedné ze strategií řízení zásob v závislosti na předvídatelnosti a spotřebě. Metoda ABC/XYZ může spojovat vzájemně odlišné výsledky, které v kombinaci mohou spojovat dvě odlišné strategie řízení zásob. Řešení metody ABC/XYZ vyžaduje rozdělení na dílčí části. Každá dílčí část musí obsahovat identifikaci logistických celků, vyvažování variant vícekritériálního rozhodování, zpřesnění variačních koeficientů XYZ analýzy a citlivou interpretaci výsledků. V konečné etapě analýzy dochází k rozčlenění do jednotlivých oblastí. Hraniční členění AZ/BY/CX nemůžeme považovat za vyhovující řešení. Dále jde matice členit na konkrétní řešení závislejších na konkrétním podniku a jejích požadavcích. Sektor AX/AY/AZ zahrnuje konsignační sklady, sektor BY/BZ/CY plány řízení, sektor CZ hladiny skladových zásob a sektor BX/CX kanban. Kanban je japonský termín používaný v lean managementu pro systém signálů pro doplňování zásob dle potřeb. [3]

**Tabulka 4.1** Matice ABC/XYZ analýzy [3]

<b>Materiálová položka</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
X	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů	Pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů
Y	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Průměrné kolísání požadavků	Průměrné kolísání požadavků	Průměrná kvalita prognózy
Z	Vysoká hodnota spotřeby	Střední hodnota spotřeby	Nízká hodnota spotřeby
	Obtížná předvídatelnost požadavků	Obtížná předvídatelnost požadavků	Obtížná předvídatelnost požadavků

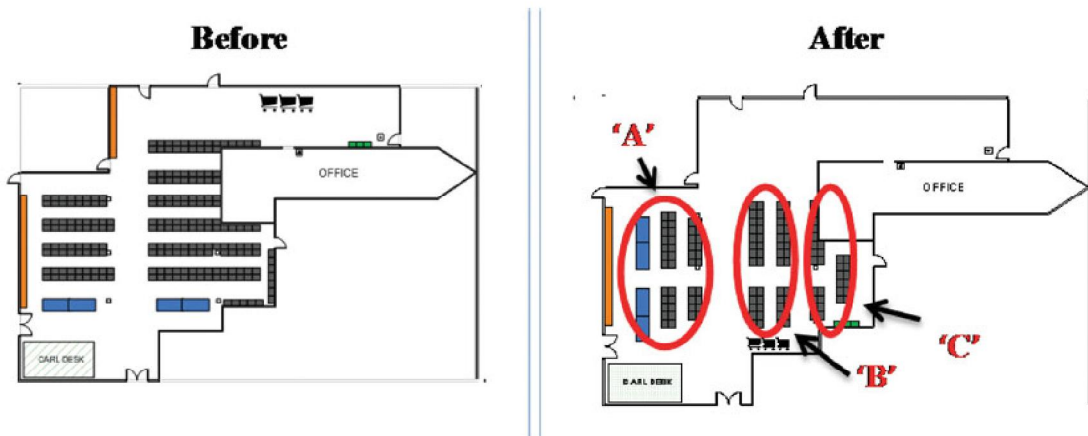
#### 4.1.4 Špagetový diagram

Špagetový diagram představuje vizualizaci pohybu zaměstnance po pracovišti během pracovního procesu. Základem pro realizaci je náčrt rozmístění skladu a materiálu na daném pracovišti. Diagram se následně zakresluje tužkou do náčrtu pracoviště a kopíruje cestu pracovníka vyobrazený na obrázku 4.4. Jednotlivé cesty se číslují a následně se vyhodnocují kroky pracovníka. [42]



Obrázek 4.4 Špagetový diagram [27]

Špagetový diagram je vhodnou metodou pro vyhodnocení efektivity před a po zavedení metody ABC pro skladování na obrázku 4.5.[42]



Obrázek 4.5 Schéma pracoviště před a po zavedení metody ABC [27]

#### 4.1.5 Metoda 5S s vizuálním managementem

Při snižování nákladů se využívají pro zeštíhlení Lean dva základní nástroje štíhlosti, kterými je metoda 5S a vizuální management (visual management).

5S aplikované ve zdravotnictví je základní nástroj Lean. 5S je týmový nástroj pro zlepšování procesů, který se zaměřuje na vytváření pořádku na pracovišti a kontrolu



chyb, vizuální správu a preventivní údržbu. Metoda 5S je způsob zlepšování provozu skladu pomocí 5S, kdy každé S představuje činnost potřebnou k vytvoření požadovaného pracovního prostředí. V případě praktického využití je potřeba přizpůsobit přístup konkrétním činnostem. Metoda 5S původně pochází z Japonska, tedy z japonských slov a dělí se na 5 úrovní, kterými jsou:

- 1 úroveň: Seiri (Sort)
- 2 úroveň: Seiton (Set in order)
- 3 úroveň: Seiso (Shine)
- 4 úroveň: Seiketsu (Standardize)
- 5 úroveň: Shitsuke (Sustain) [27][38-39]

První úroveň je smysl pro pořádek neboli sort, což odděluje nutné položky a nadbytečné položky zásob. Nadbytečné položky je třeba umístit mimo aktivní pracovní prostor a je potřeba udržovat pracovní prostory stále uklizené. Využívají se metody pořízení fotografií před a po úklidu nebo červené označení nadbytečných položek.

Druhá úroveň se týká systematizace a uspořádání zásob neboli set in order. Položky by měly být přehledně uloženy, mělo by být ulehčeno a urychleno vyhledávání zásob.

Třetí úroveň se týká udržování čistoty neboli shine. Metoda zahrnuje pravidelný úklid a kontroly pracoviště.

Čtvrtá úroveň zahrnuje standardizaci neboli standardize. Obsahuje udržování úrovní 1 až 3 s podporujícím programem, jakým je například týmová práce.

Poslední pátou úrovní je stálá disciplína neboli sustain. Obsahuje neustálé zlepšování a trénink. Vedou se kroky k zajištění, aby všechny předchozí úrovně byly zachovány po určité časové období. Použití všech úrovní vyjadřuje také průchod třemi stádii, což je zlepšení současné situace, následně z toho udělat zvyk s výrazným zaměřením na zásoby a usnadnění procesů vrácení zásob na místo např. dle barev označení a druhů zásob. [43-44]

Hlavní myšlenkou metody 5S je zorganizovat pracoviště tak, aby se zkrátil čas strávený hledáním věcí a udržením stability procesů. Implementace 5S přináší organizaci mnoho výhod, kterými jsou efektivnější využití pracovního prostoru, zlepšení pracovního prostředí, snížení znečištění, prevence ztrátovosti materiálu, lepší disciplína, informovanost, morální chování zaměstnanců a zlepšení komunikace mezi zaměstnanci.

Výsledkem 5S je dobře organizované oddělení, zaměstnanci jsou schopni snadno rozlišit běžné a neobvyklé podmínky pro snížení závad, nákladů a udržení bezpečného pracovního prostředí. Japonští profesionálové 5S tvrdí, že 5S nejen zlepšuje prostředí pracoviště, ale také procesy myšlení. Metoda 5S je častý nástroj používaný ve zdravotnictví. Mezi hlavní výhody 5S ve skladovém hospodářství nemocnice

je zlepšení úklidových postupů a zvýšení informovanosti zaměstnanců o potencionálních problémech. [27][38]

**Vizuální management** je soubor technik pro vytvoření kontroly nad vizuálním pracovištěm, které je jasně uspořádané, metodicky řízené a celkově přehledně organizované. Představuje zlepšení výkonu pomocí grafických vizualizačních technik, které poskytují informace o pracovních činnostech jasným způsobem. Mezi významné funkce vizuálního managementu patří zviditelnění problémů, zvýšení pracovní disciplíny, neustálé zlepšování produktivity, usnadňování práce, časová úspora, přehlednost a organizace daného skladu a jiné. Vizuální správa umožňuje autonomii zaměstnanců, eliminaci plýtvání, vede ke sdílení informací, odhaluje abnormality a udržuje zisky. Na obrázku 4.6 můžeme vidět označení krabic na skladu pomocí žluté nálepky, červené pásky, seznamu zásob a excelovské tabulky. Žlutá nálepka je technikou vizuálního managementu a znázorňuje zboží, které má být pohromadě ve stejném skladovacím prostoru, pro organizaci materiálu pomocí metody ABC pro skladování. Červená páska na krabici s datem příjmu na sklad je pomůckou pro přehlednost následného vyskladnění skladových položek. [38]

Metoda FIFO patří mezi nejpoužívanější metodu řízení zásob ve zdravotnictví pomocí vizuálního managementu. Tato metoda je vhodná pro řešení problémového okruhu expirace zdravotnického materiálu. Je založena na principu, že nejdříve nakoupené zásoby se poté jako první vyskladňují. Tato podmínka je zabezpečena používáním automatizovaného systému sběru dat čárovými kódy, RFID technologií a jiné. Pro ocenění úbytku zásob se používá cena nejstarší dodávky. [1]



**Obrázek 4.6** Vizuální management s využitím metody ABC a metody FIFO [38]

## **5 Skladové hospodářství Městské nemocnice Ostrava, p.o.**

### **5.1 Charakteristika vybrané nemocnice**

Městská nemocnice Ostrava, příspěvková organizace, byla založena roku 1848 a je největší nefakultní nemocnicí v České republice. Od 1.1.1992 je příspěvkovou organizací statutárního města Ostravy.

Poskytuje široké spektrum zdravotní péče pro Ostravu a široké okolí. V roce 2018 poskytovala lůžkovou, ambulantní a doplňkovou zdravotní péči, lékařskou pohotovostní službu pro děti a dospělé, záchranou zdravotní službu a sociální služby. Provozovala i Protialkoholovou záchytnou stanici, Linku důvěry, Dům sociálních služeb a Dětský rehabilitační stacionář. Za rok 2018 bylo v MNO provedeno 28 821 hospitalizací a 277 407 ambulantních ošetření.

Celkové náklady nemocnice činily v roce 2018 sumu 1 939 694 tisíc korun, které pokryly ve většině případů úhrady zdravotních pojišťoven. V MNO pracuje přes 1900 zaměstnanců a je považována za jednoho z největších zaměstnavatelů v Ostravě.

Neboť je nemocnice příspěvkovou organizací a zřizovatelem je město Ostrava, liší se od jiných právních forem nemocnic náhradním plněním. Toto plnění tvořilo v roce 2019 9,5 milionů Kč a při jeho nesplnění hrozí nemocnici sankce. [45]

### **5.2 Skladový informační systém**

MNO používá v centrálních skladech logistický informační systém ISYS. Logistika je jednou ze součástí moderních metod řízení a přispívá k zefektivnění řízení procesu. ISYS je informační systém, který zahrnuje komplexní řešení a koordinaci hmotných a nehmotných operací ve výrobních a oběhových procesech. Díky ISYS je zabezpečena podpora logistických procesů pro zásobování materiálem a léčivem. Aplikace ISYS se snaží o maximální kompatibilitu s ostatními informačními systémy využívanými v nemocnicích. Aplikace využívá technologie čárových kódů pro evidenci skladového materiálu pro řízení zásob léků a materiálů v centrálních a jiných skladech.

Hlavní význam logistického informačního systému je, že systém tvoří elektronickou komunikaci s dodavateli léků a zdravotnického materiálu. MNO využívá evidenci šarží skladového materiálu pouze u vstupu materiálu na sklad. [46]

### 5.3 Skladové hospodářství

Oddělení materiálně technického zabezpečení zajišťuje zásobování nemocnice materiálem všeobecným, speciálně zdravotnickým a zdravotnickým, čistícími a desinfekčními prostředky, tiskopisy, sterilními jednorázovými operačními sety a dlouhodobým hmotným investičním majetkem a balenými potravinami.

Provádí se zde průzkum trhu se zaměřením na vyhledávání výhodnějších dodavatelů, zajišťují se dodávky technických plynů a také se provádí veškerá skladová činnost, kterou jsou příjem a výdej ze skladu, skladová evidence dle platných zákonů a předpisů a také expedice skladového materiálu na jednotlivá pracoviště MNO.

Pracoviště je členěno na 2 pracovní úseky, kterými jsou sklad se speciálně zdravotnickým materiálem (SZM) a sklad s nezdravotnickým materiálem (MTZ). Sklad se speciálně zdravotnickým materiálem je rozdělen na sterilní a nesterilní zdravotnický materiál. Sklad s nezdravotnickým materiálem zahrnuje tiskopisy, kancelářské potřeby, čistící potřeby, dezinfekční prostředky, balené potraviny a jiné. Dále je skladový prostor členěn na příjmovou a výdejní část a hlavní sklad. K místnostem patří také denní místnost, místnost pro administrativu a sociální zázemí.

Zboží a skladový materiál ve skladech je uskladněn na paletách, ve skříních a v regálech. Teplota při skladování je dodržována dle doporučení výrobce.

Provoz ve skladu je omezen na pracovní dny pondělí až pátek od 6 do 14.30 hodin a má 8 stálých zaměstnanců obhospodařující sklad. [47]

### 5.4 Logistický tok zdravotnického materiálu

Žadatelem zdravotnického materiálu je vedoucí zaměstnanec oddělení, který má podle organizačního řádu kompetenci navrhnout a žádat pořízení materiálu. Žádanka je vytvořena jednotlivými odděleními v systému ISYS, který zaznamenává seznam a počet požadovaného materiálu. Harmonogram závozu je předem stanovený plán rozvozu materiálu na daný rok, který je závazný pro všechna klinická pracoviště. Plán závozu je každý rok aktualizován.

Po přijetí žádanky na materiálně technické zásobování v MNO dochází k ověření skladové zásoby dané položky. Při přítomnosti na skladě dochází k vychystávání a dodání na oddělení. V případě nepřítomnosti dochází k doobjednání u dodavatele, kterých má nemocnice širokou škálu v řádech stovek, mezi nejznámější patří PROMEDICA Praha Group, a.s., SARSTEDT spol. s r.o., Kalnex CZ s.r.o., Johnson & Johnson, s.r.o., Medtronic Czechia, s.r.o. a jiné. Každý pracovní den dochází k doobjednávání speciálních položek, které momentálně některé z nemocničních oddělení vyžaduje, a proto dochází i k doobjednávání po 1 položce.

Na obrázku 5.1 je možné vidět vzorový dokument pro realizaci objednávky z oddělení LDN. Pro oddělení LDN je potřeba vyskladnit 100 kusů položky: Obinadlo krepové 10cmx4cm (Peha-crepp). Položky Rukavice Nitril vel. M o 30 baleních spolu s položkami Kompresy z NT 10x10cm/5ks ster. o 200 kusech jsou ještě potřeba doobjednat a dodat na oddělení později při doobjednání. Při vychystání se dokument ošetří razítkem zaměstnance ve skladu a podpisem a expeduje se na oddělení LDN.

R E A L I Z A C E objednávky      Číslo: 0011841/2

List: 1/1

Dodavatel:      Centrální evidence SSM  
                   Nemocniční 898/23A  
                   728 80 Ostrava - Moravská Ostrava  
 IČO: 00635162  
 DIČ: CZ00635162

Odběratel:      LDN D  
                   LDNO-5/SSM LDN st. D  
                   středisko 342004

Datum objednávky : 16.4.2020      Objednal : Dalibor Štáta  
 Datum realizace : 24.4.2020      Schválil : Mgr. Gabriela Maroula  
 Číslo řádky : 008076  
 Potvrzení řádky : 16.4.2020 09:40

Sklad: Centrální evidence SSM / 0001S

Kód položky	Název položky	JM	Realizované množství	Cena/jedn. [Kč]	Celkem hodnota [Kč]
Sektor D					
200001984	Obinadlo krepové 10cm4cm (Peha-crepp)	ks	100,000	3,50	350,00
Celkem doklad			100,000		350,00
Zbývá realizovat					
200000392	Rukavice Nitril vel.. M	bal	30,000		
200001860	Kompresy z NT 10x10cm/5ks ster.	ks	200,000		

ISYS SW | Vytvořil: Iveta Bystronová .....      Podpis odběratele: .....

**Obrázek 5.1** Realizace objednávek v MNO pro vyskladňování položek na nemocniční oddělení. Fotografie: vlastní

Výdej ze skladu je zaznamenáván ručními čtečkami pomocí QR kódů umístěných na obalu jednotlivých skladových položek a poté jsou položky rozváženy do potřebného oddělení nemocnice.

Jednotlivá nemocniční oddělení své požadavky na objednávání zdravotnického materiálu z nemocničního skladu provádějí nesystematicky, kdy objednaný materiál mnohdy momentálně nepotřebují. Zavádějí se opatření, kdy jednotlivá oddělení jsou kontrolována vedením nemocnice a pro každý měsíc mají určitý limit, který nesmí

překročit, aby tak nemocnice zamezila plýtvání. Schéma procesního řízení je vyobrazeno v příloze A.

Komplexní velká inventarizace je prováděna jednou ročně, ale v centrálním skladu se provádí dílčí inventarizace každý měsíc. [48]

Harmonogram závozu je detailně rozepsán na celý rok dopředu pro všechny týdny v roce. Pro nemocniční oddělení je přiřazen neměnný pevně daný den v týdnu, kdy dochází k závozu položek na oddělení, což je uvedeno v příloze B.

Závozy jsou realizovány prostřednictvím interní dopravy nemocnice v dopoledních hodinách od 6.30hod a to vždy v daný den ve stejném pořadí jednotlivých oddělení. Žluté značení v tabulce znamená, že je prováděno doplňování ob týden. Modré značení značí, že je doplňování na oddělení prováděno každý týden. [49]

Pro manipulaci na skladě se používají pojízdné palety, které vidíme na obrázku 5.2 vlevo. Vpravo na obrázku lze vidět zaměstnance, který realizuje vychystávání ve skladu MNO podle protokolu pro realizaci objednávky s ukládáním položek na pojízdný vozík.



**Obrázek 5.2** Skladové hospodářství MNO – vpravo: přepravní paleta pro manipulaci na skladě, vlevo: vychystávání položek v MNO na určité nemocniční oddělení pomocí protokolu pro realizaci. Fotografie: vlastní

## 6 Výsledky

### 6.1 Analýza řešeného problému

Prvním předpokladem k vytvoření potřebné analýzy jsou data, která Městská nemocnice v Ostravě poskytla za rok 2018 a 2019 a která jsou zaměřena na vydané zásoby ze skladu pro jednotlivá nemocniční oddělení. Podrobnější data za jednotlivé skladové položky byla poskytnuta v tabulkovém formátu MS Excel XLSX za poslední dostupný účetní rok 2019. V rámci tohoto roku byla některá data a změna jejich stavu zachycena s měsíční frekvencí.

Městská nemocnice Ostrava disponuje velkým množstvím druhů skladových položek, v roce 2019 počet činil 52 136 druhů s celkovým počtem 2 792 862 kusů všech skladových položek na skladě.

Analýza stavu zásob v roce 2018 a 2019 v milionech korun je pro přehlednost v problematice vyobrazena na obrázku 6.1. V roce 2018 činila 64,72 milionů Kč a v roce 2019 došlo k navýšení objemu vydaných zásob na 68,79 milionů Kč. Tedy v roce 2019 došlo k navýšení o 4,25 milióny Kč. Hlavním důvodem na zvýšení bylo náhradní plnění, které se týká příspěvkových organizací a ty jsou nuceny vyčerpat plnou výši náhradního plnění. Náhradní plnění je v každém roce jiné, v roce 2019 činilo 9,5 milionů na nákup skladových položek. Při nesplnění náhradního plnění by MNO hrozily pokuty.

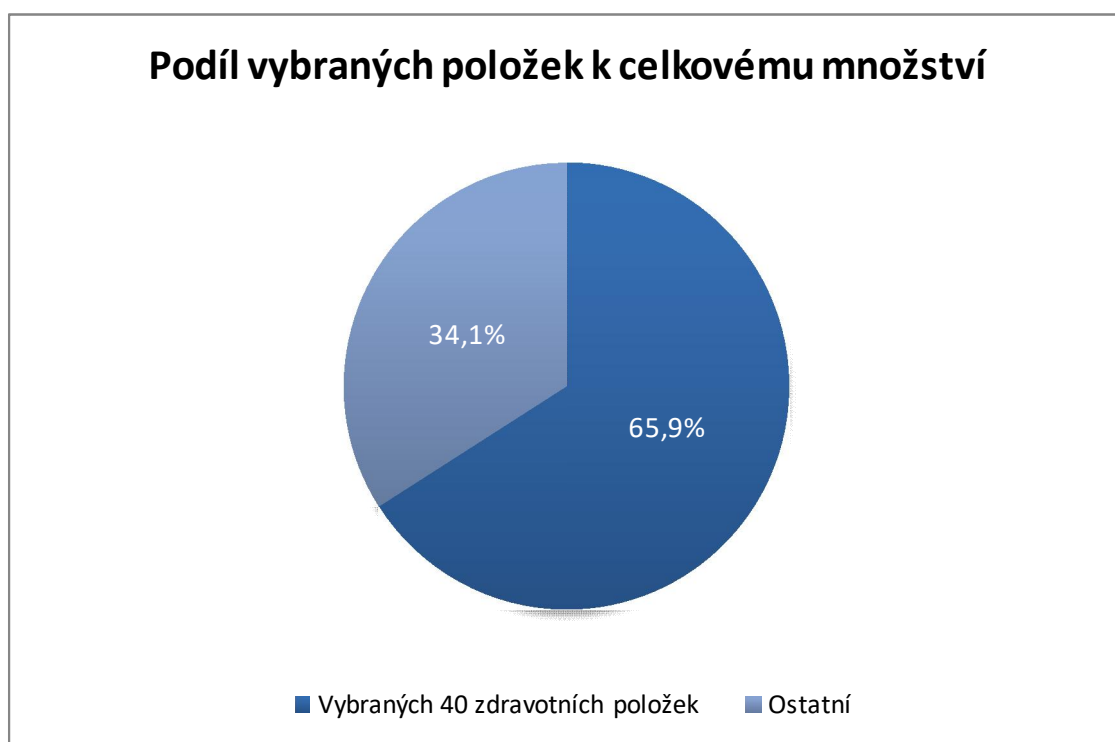


**Obrázek 6.1** Sloupcový graf – objem vydaných zásob v MNO za rok 2018 a 2019

## 6.2 Návrh optimálního přístupu řízení zásob

Rozdělení zásob v centrálním skladovém hospodářství MNO se dělí na **zdravotnický materiál (SZM)** a **materiálně technické zásobování (MTZ)**. Mezi skladové položky SZM patří lékařské pomůcky, jako jsou uzávěry cévních vstupů, mikrozkumavky, infuzní sety, EKG elektrody, různé druhy krytí, jehel a jiné. Mezi skladové položky MTZ patří pomocné položky nutné pro chod nemocnice jako jsou pytle, toaletní papír, čisticí prostředky, kancelářské potřeby, oděvy a jiné.

Pro optimalizaci skladových položek jsou vybrány pouze zdravotnické položky (SZM), z kterých byl prováděn výběr 40 nejvíce využívaných položek dle množství. Dle počtu kusů výběr zastupuje 65,9 % z celkových zdravotnických položek na skladě (1 770 534 kusů z celkového počtu 2 685 223 kusů zdravotnických položek), zobrazeno na obrázku 6.2. Z vybraných 40 položek se vychází v celé praktické části diplomové práce.



**Obrázek 6.2** Výšečový graf – podíl 40 zdravotních položek na celkový počet kusů

Nejčastější položky byly zařazeny do 17ti zájmových skupin pro lepší orientaci v problematice, jak je zobrazeno v příloze C. Největší zastoupení položek patří do skupiny pro uzavřený odběrový systém s deseti položkami s množstvím 513 754 kusů za rok 2019.



Pomocí pruhového grafu jsou data zanesena na obrázku 6.3, kde čísla uvedená v závorkách vedle názvu skupiny značí počet zastoupených položek v daném výběru. Počty položek jsou vyjádřeny v tisících kusech.



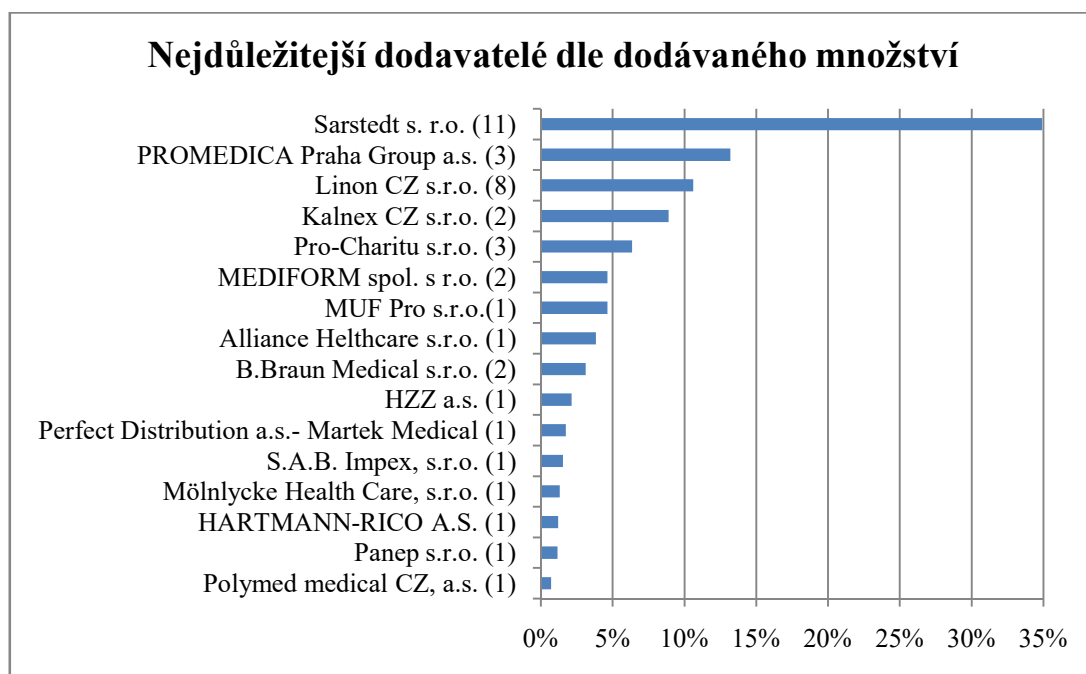
**Obrázek 6.3** Pruhový graf – počet položek dle skupiny v tisících ks

Logistický tok vybraných 40ti nejčastějších položek dle množství je pokryt 16ti různými dodavateli, jak je zachyceno v tabulce 6.1. Ve výběru je z největší části zastoupen dodavatel Sarstedt s.r.o., který dodává 11 ze 40ti položek tvořící 34,92% podíl. Dalšími významnými dodavateli jsou PROMEDICA Praha Group a.s. s podílem 13,19 %, Linon CZ s.r.o. s podílem 10,60 % a jiní.

**Tabulka 6.1** Procentuální zastoupení dodavatelů

<b>Dodavatelé</b>	<b>Podíl</b>
Sarstedt s. r.o.	34,92%
PROMEDICA Praha Group a.s.	13,19%
Linon CZ s.r.o.	10,60%
Kalnex CZ s.r.o.	8,89%
Pro-Charitu s.r.o.	6,35%
MEDIFORM spol. s r.o.	4,64%
MUF Pro s.r.o.	4,63%
Alliance Helthcare s.r.o	3,83%
B.Braun Medical s.r.o.	3,12%
HZZ a.s.	2,13%
Perfect Distribution a.s.- Martek Medical	1,74%
S.A.B. Impex, s.r.o.	1,55%
Mölnlycke Health Care, s.r.o.	1,32%
HARTMANN-RICO A.S.	1,21%
Panep s.r.o.	1,15%
Polymed medical CZ, a.s.	0,72%
<b>Celkový součet</b>	<b>100,00%</b>

Grafické zastoupení dodavatelů nejčastějších položek je zobrazeno na obrázku 6.4 pomocí pruhového grafu. Vedle názvů jednotlivých dodavatelů jsou v závorkách uvedeny hodnoty znázorňující množství dodávaných položek z celkových 40ti položek, kde dominuje společnost Sarstedt s.r.o. s 11ti položkami.



**Obrázek 6.4** Pruhový graf – nejdůležitější dodavatelé dle dodávaného množství

## 6.2.1 Metoda ABC

Pro lepší optimalizaci byly zvoleny zdravotnické položky s nejvyšším ročním objemem spotřeby v Kč. Náklady na jednotku znázorňuje vážený aritmetický průměr (WAC), neboť u některých položek se cena mění v čase. Jednotlivé položky byly poté seřazeny dle spotřeby za rok 2019. Následně byl doplněn procentuální a kumulativní procentuální podíl.

Dle kumulovaného procentuálního podílu byly položky rozděleny na základě Paretovy analýzy na položky A, B a C. Skupina A tvoří 80 % nejdůležitějších položek na skladu (0-80 %) vyobrazených v tabulce 6.2, na položky B, které tvoří následných 15 % (80-95 %) v tabulce 6.3 a položky C v tabulce 6.4, které tvoří 5% podíl položek, které jsou ve výběru nejméně důležité (95-100 %).

**Tabulka 6.2 Metoda ABC – skupina A**

SKUPINA A						
Pořadí	Produkt	Náklady (WAC) na jednotku (Kč)	Počet kusů	Spotřeba za rok (Kč)	Procentuální podíl	Kumulovaný procentuální podíl
1	Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica)	7,58	106766	808 883	11,10%	11,10%
2	Rouška břiš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g	19,32	30780	594 670	8,16%	19,25%
3	Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F	13,83	36934	510 614	7,00%	26,26%
4	Monovette-S 4,5ml 05.1104	3,40	141950	482 630	6,62%	32,88%
5	I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522	10,05	41900	421 152	5,78%	38,65%
6	Monovette-S 2,6ml 04.1901 KO	3,40	114500	389 300	5,34%	43,99%
7	Mini-Spike plus s filtrem 4550234	19,80	18350	363 314	4,98%	48,98%
8	Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica)	5,89	50600	298 260	4,09%	53,07%
9	Filtr spirometrický P04634	22,87	12800	292 736	4,02%	57,08%
10	I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522	9,73	27800	270 576	3,71%	60,80%
11	Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt	3,20	82900	265 280	3,64%	64,44%
12	Kompres z gázy 15x30cm/2ks ster.	18,47	13040	240 849	3,30%	67,74%
13	Plášť návštevnický nesteril,	10,22	20360	208 079	2,85%	70,59%
14	Hadička spojovací HS1,8x450LL (závitová)	3,75	53780	201 675	2,77%	73,36%
15	Monovette-S 2,9ml 04.1902 koag	3,59	47450	170 360	2,34%	75,70%
16	Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster.	5,68	27390	155 690	2,14%	77,83%
17	Elektroda EKG pěnová 55mm 31.1925.21	2,19	67800	148 758	2,04%	79,87%

**Tabulka 6.3 Metoda ABC – skupina B**

SKUPINA B						
Pořadí	Produkt	Náklady (WAC) na jednotku (Kč)	Počet kusů	Spotřeba za rok (Kč)	Procentuální podíl	Kumulovaný procentuální podíl
18	Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitů)UNIV.2201C	4,72	28450	134 284	1,84%	81,71%
19	Zátka KOMBI	0,71	163800	116 201	1,59%	83,31%
20	Kompres z gázy 10x20cm/3ks ster.	3,44	32400	111 456	1,53%	84,84%
21	Jehla zelená 85.1373	3,20	31500	100 800	1,38%	86,22%
22	Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt	3,20	27400	87 680	1,20%	87,42%
23	Monovette 3,5ml FW 06.1690.001	5,71	14450	82 515	1,13%	88,55%
24	Adapter pro odběr 14.1205	3,80	21400	81 320	1,12%	89,67%
25	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster.	3,32	23700	78 684	1,08%	90,75%
26	Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp)	3,50	21400	74 900	1,03%	91,78%
27	Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá	4,40	16704	73 498	1,01%	92,79%
28	Kompres z gázy 10x20cm/2ks ster.	2,75	24780	68 145	0,93%	93,72%
29	Kompres z gázy 10x10cm/2ks ster.	1,51	41200	62 212	0,85%	94,57%

**Tabulka 6.4** Metoda ABC – skupina C

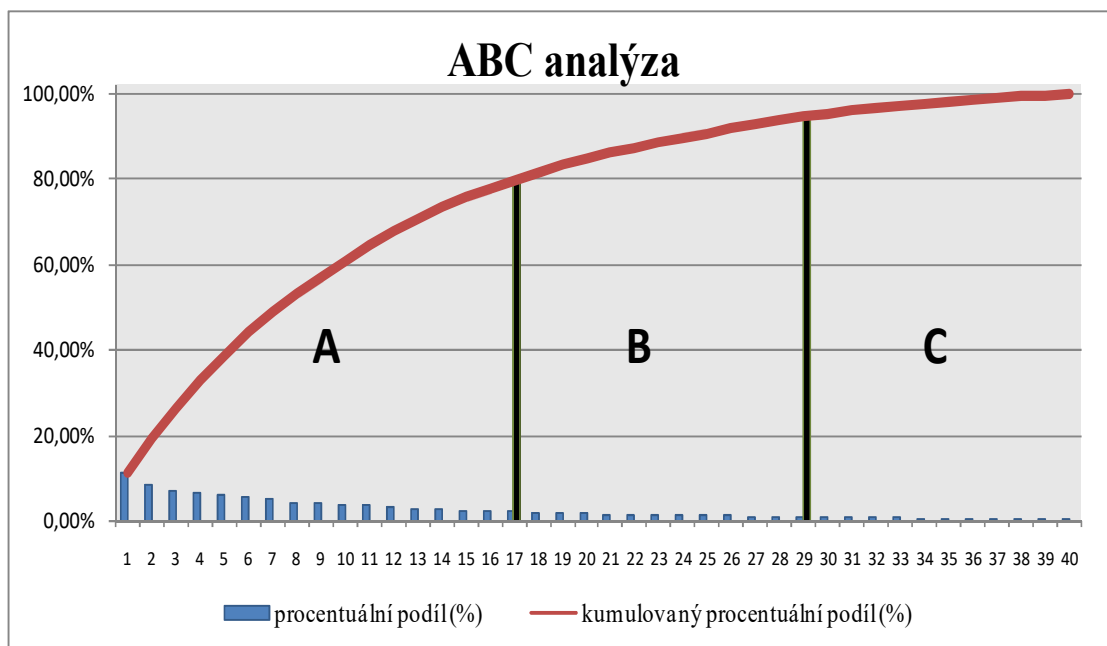
SKUPINA C						
Pořadí	Produkt	Náklady (WAC) na jednotku (Kč)	Počet kusů	Spotřeba za rok (Kč)	Procentuální podíl	Kumulovaný procentuální podíl
30	Elektroda EKG pěnová 48 mm jednorázová	1,45	37800	54 810	0,75%	95,33%
31	Náplast elast. NT s polšt. 10x10cm (Elastopor)	1,47	35400	52 038	0,71%	96,04%
32	Jehla odběrová žlutá 85.1160 Sarstedt	3,20	15500	49 600	0,68%	96,72%
33	Náplast elast. NT s polšt. 7,2x5cm (Elastopor)	0,71	58900	41 819	0,57%	97,29%
34	Náplast elast. NT s polšt. 15x10cm (Elastopor)	2,08	18150	37 752	0,52%	97,81%
35	Tampon z NT kulatý vel. M nester. (Mesoft)	1,44	23400	33 696	0,46%	98,27%
36	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/3ks ster.	2,22	13800	30 636	0,42%	98,69%
37	Mikrozkumavka Eppendorf s víčkem 72.690	0,25	104500	26 125	0,36%	99,05%
38	Kompresse z NT 10x10cm/5ks ster.	1,69	14600	24 674	0,34%	99,39%
39	Mikrozkumavka 1,5ml s propichov. víčke (Eppendo	0,28	82000	22 690	0,31%	99,70%
40	Kompresse z gázy 7,5x7,5cm/2ks ster.	0,90	24200	21 780	0,30%	100,00%

Shrnující data z analýzy ABC vyobrazuje tabulka 6.5. Skupina A představuje velmi důležité položky, které se podílí nejvýznamněji na celkové spotřebě za rok 2019. Obsahuje 17 ze 40ti skladových položek, její celková hodnota představuje 5 822 827 Kč a tvoří 79,87 % roční spotřeby. Skupina B tvoří o něco méně důležité položky, které obsahují 12 ze 40 položek o celkové roční spotřebě 1 071 695 Kč. Skupinu C tvoří nejméně důležité položky s nejnižší celkovou hodnotou, která činí 395 620 Kč.

**Tabulka 6.5** Metoda ABC – rozdělení do skupin dle Paretovy analýzy

Kategorie	Počet položek	Spotřeba za rok (Kč)	Roční spotřeba	Počet položek
A	17	5 822 827	79,87%	43%
B	12	1 071 695	14,70%	30%
C	11	395 620	5,43%	28%
Celkem	40	7 290 141	100,00%	100%

Všechna data jsou graficky vyobrazena na obrázku 6.5, pomocí kombinace sloupcového a spojnicového grafu, kdy jednotlivé sloupce tvoří jednotlivé položky od nejvyššího procentuálního podílu roční spotřeby za rok 2019. Spojnicový graf zobrazuje kumulovaný procentuální podíl, kdy do skupiny A patří 79,87 % nejdůležitějších skladových položek, které tvoří 17 z celkových 40 položek, ve skupině B 14,70% zastoupení a ve skupině C pouze 5,43% podíl. Graficky jsou vyobrazeny položky podle Paretovy analýzy zdůrazňujících prvních 80 % (skupinu A), na kterou je potřeba se nejvíce zaměřit při zlepšení pozice ve skladu.



Obrázek 6.5 Sloupcový a spojnicový graf – metoda ABC

## 6.2.2 Metoda XYZ

Doplňující metodou ABC analýzy byla provedena metoda XYZ, která rozčlenila stejných 40 zdravotnických skladových položek jako v metodě ABC, pro zjištění intenzity a množství potřeby položek pro jednotlivá nemocniční oddělení. Pro realizaci metody XYZ bylo klíčové rozdělení dle roční spotřeby vybraných položek do jednotlivých měsíců za rok 2019, které jsou rozděleny v příloze D.

Metoda XYZ se dělí na tři skupiny X, Y a Z dle variačního koeficientu ( $v_x$ ). Variační koeficient se počítá jako podíl směrodatné odchylky ( $s_x$ ) a aritmetického průměru ( $\bar{x}$ ). Hranice procentuálního rozdělení dle variačního koeficientu byla optimalizována na výsledky variačního koeficientu vyjádřeného v procentech a mírně se liší se od metody XYZ pro jiné společnosti.

Po konzultaci s poradcem vybrané nemocnice byly pozměněny hranice jednotlivých kategorií. Skupina položek X zahrnuje položky s variačním koeficientem 0-35 %, pro jiné podniky nebo větší výběr položek se používá  $v_x$  do 50 %. Skupina Y obsahuje skupinu položek dle  $v_x$  35-80 %, standardně bývají uvedena data od 50 do 90 %. Poslední skupina Z zahrnuje položky od 80-100 %, standardně bývá uváděna hodnota nad 90 %. Rozdělení položek je uvedeno v příloze E.

Do skupiny X spadá největší množství položek, které se považují jako běžné a často objednávané položky s nízkým procentuálním výkyvem za jednotlivé měsíce. Skupina X obsahuje 31 ze 40 položek, které tvoří 77,5% zastoupení vybraných položek. Skupina

Y vykazuje větší výkyvy objednaných položek a ve značně nižších objemech v jednotlivých měsících než ve skupině X. Do skupiny Y spadá 8 položek, které tvoří 20% zastoupení. Skupina Z představuje zcela výjimečně objednanou položku a do této skupiny spadá pouze 1 položka, která má jen 2,5% zastoupení. Shrnující data jsou vyobrazena v tabulce 6.6.

**Tabulka 6.6** Metoda XYZ

Skupina	Počet položek v ks	Počet položek (%)	Vlastní vx (%)	Výchozí vx (%)
X	31	77,5	0-34	0-50
Y	8	20	35-80	50-90
Z	1	2,5	80-100	90-100
<b>Celkem</b>	<b>40</b>	<b>100</b>		

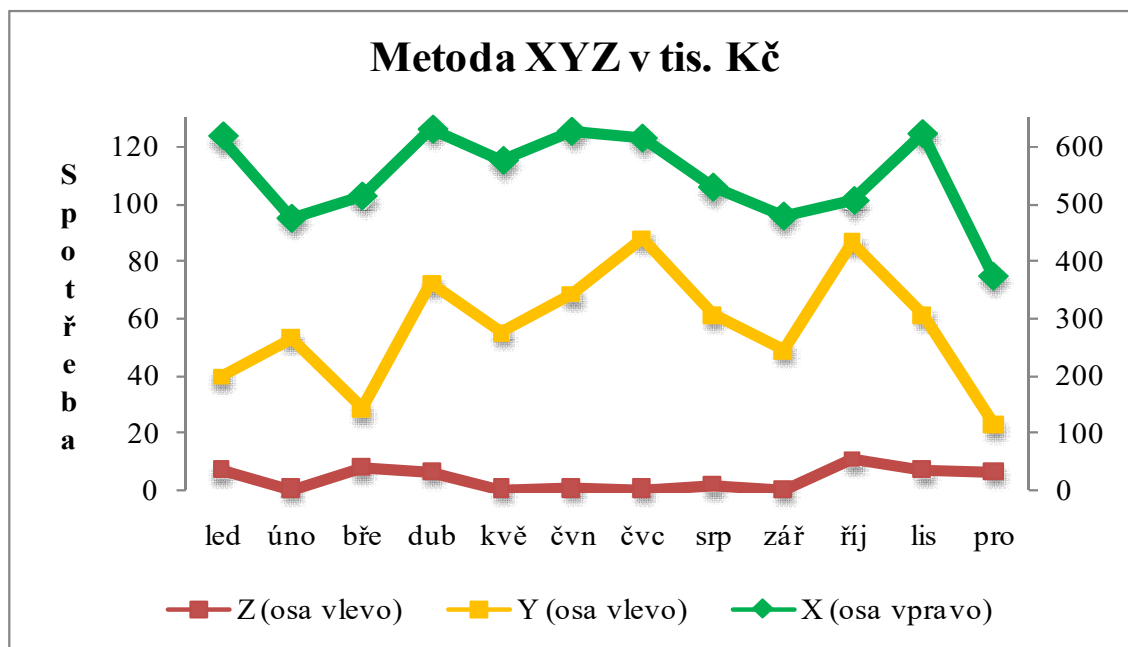
V tabulce 6.7 je vynesena spotřeba pro skupiny X, Y a Z v tisících Kč za jednotlivé měsíce za rok 2019.

**Tabulka 6.7** Metoda XYZ vyjádřena ve spotřebě za jednotlivé měsíce za rok 2019

	X (osa vpravo)	Y (osa vlevo)	Z (osa vlevo)
led	615 734,9	39 826,0	6 720,0
úno	474 591,8	53 118,5	640,0
bře	511 823,2	28 306,5	7 680,0
dub	630 973,1	72 354,0	6 400,0
kvě	575 086,4	54 958,0	640,0
čvn	625 993,5	68 496,0	960,0
čvc	614 939,6	88 013,0	640,0
srp	528 725,9	61 193,5	1 920,0
zář	477 748,2	48 837,0	320,0
říj	503 905,7	86 638,5	10 560,0
lis	622 244,2	61 280,5	6 720,0
pro	372 770,8	22 982,5	6 400,0
<b>spotřeba</b>	<b>6 554 537,3</b>	<b>686 004,0</b>	<b>49 600,0</b>

Na obrázku 6.6 jsou pomocí spojnicového grafu znázorněny hodnoty z tabulky. Kvůli velkému rozpětí minimální a maximální hodnoty spotřeby svislé osy y byla přidána pro lepší vizualizaci další osa y popisující skupinu položek X, neboť tyto položky mají násobně větší hodnotu celkové spotřeby. Skupinu X tvoří položky, které jsou nejméně volatilní za rok 2019, proto je tato skupina považována za nejstabilnější a stále potřebnou po celý rok. Skupinu Y tvoří položky s většími měsíčními fluktuacemi. Skupina Z představuje jen jednu položku, proto její výsledek je do značné

míry ovlivněn poptávkou po této konkrétní položce. Podle variačního koeficientu má skupina Z největší variabilitu a v absolutním vyjádření rozdíl ve spotřebě tvoří více než 10 tisíc Kč.



Obrázek 6.6 Spojnicový graf – metoda XYZ znázorňující jednotlivé skupiny X, Y a Z v tis. Kč

### 6.2.3 Matice ABC/XYZ

Základní rozdělení vychází z přílohy E, kde bylo podle metody ABC s kombinací metody XYZ vytvořeno 9 kombinací AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY a CZ, které byly barevně vyneseny do tabulky 6.8. Položky A/X a B/X jsou ty, na které je nejdůležitější se zaměřit.

Tabulka 6.8 Matice ABC/XYZ – základní rozdělení do matice

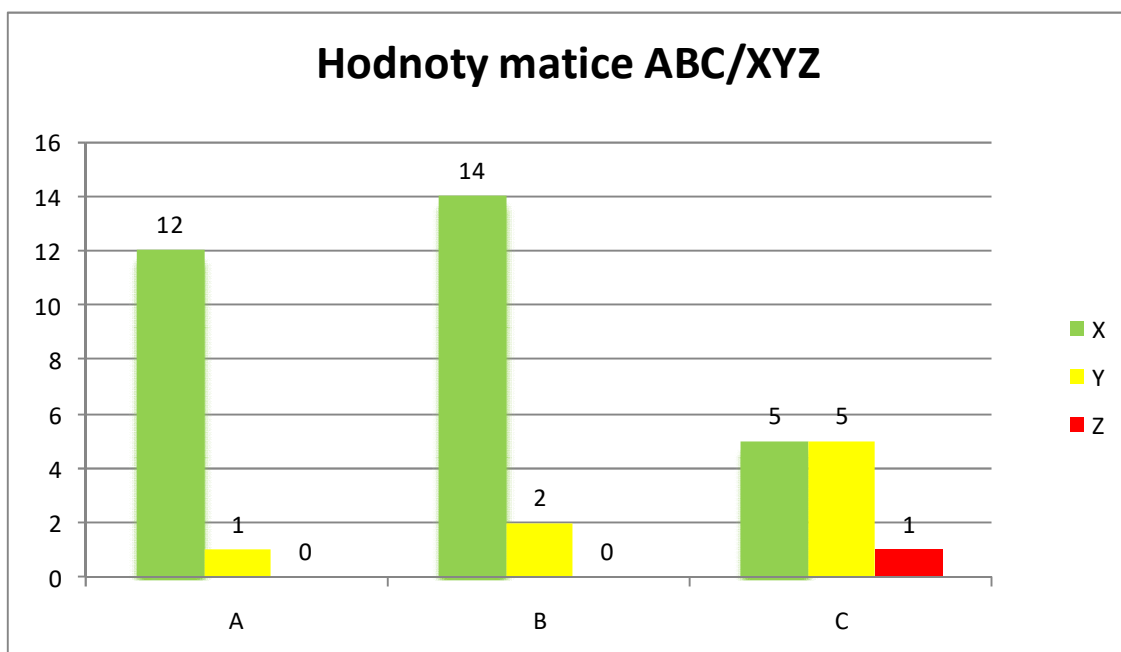
	X	Y	Z
A	A/X	A/Y	A/Z
B	B/X	B/Y	B/Z
C	C/X	C/Y	C/Z

V tabulce 6.9 jsou zobrazeny reálné počty položek z kombinace metod ABC a XYZ na 40 vybraných zdravotnických položkách.

**Tabulka 6.9** Matice ABC/XYZ – rozdělení 40 položek

	X	Y	Z	celkem
A	12	1	0	13
B	14	2	0	16
C	5	5	1	11
celkem	31	8	1	40

Sloupcový graf v obrázku 6.7 zobrazuje v jednotlivých sloupcích položky X, Y a Z, které jsou v kombinaci s položkami A, B a C.



**Obrázek 6.7** Sloupcový graf – hodnoty matice ABC/XYZ

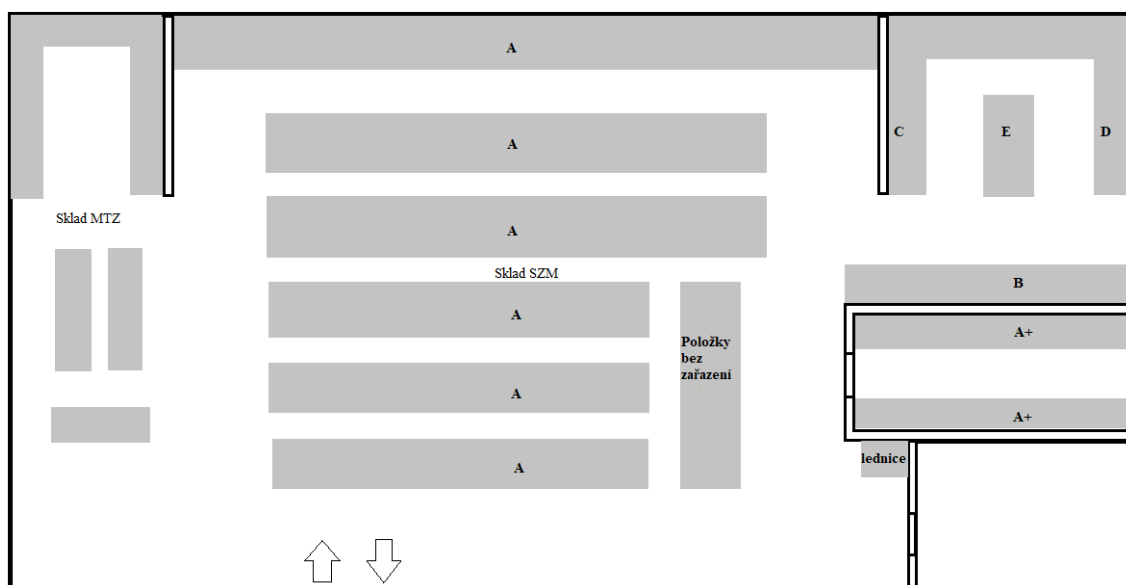
Finální matice ABC/XYZ vyobrazuje zařazení dle názvu položek v příloze F. Návrh zlepšení je zaměřen na skupiny skladového hospodářství, které jsou nejvýhodnější k optimalizaci, a to skupinu AX o 12 položkách a skupinu BX o 14 položkách. Sektor AX tvoří položky s vysokou hodnotou roční spotřeby a sektor BX se střední důležitostí, obě skupiny s pravidelnými požadavky bez výrazných výkyvů.



## 6.2.4 Špagetový diagram

Špagetový diagram přímo navazuje na metody ABC, XYZ a matici ABC/XYZ. Tato metoda přesně zobrazuje aktuální stav toku materiálu na skladu SZM pomocí vizualizace materiálového toku. Pomocí špagetového diagramu je možné odhalit plýtvání na skladu díky trasování položek. Následným uspořádáním položek by mělo dojít k eliminaci plýtvání času zaměstnanců ve skladovém hospodářství v MNO.

Prostory skladového hospodářství na obrázku 6.8 byly zakresleny v grafickém editoru, neboť samotný náčrt skladového hospodářství MNO neexistuje. Skladové hospodářství se nachází v jednom prostoru pro skladové položky MTZ (vlevo) a SZM. Zdravotnické položky SZM jsou označeny písmeny A+, A, B, C, D a E, také jsou tam položky bez pevného místa uložení a chladnička pro uložení zdravotnických skladových položek se speciálními požadavky na teplotu.



**Obrázek 6.8** Špagetový diagram – skladové hospodářství MNO

Položky jsou ve skladu uspořádány dle zájmových skupin. Pro návrh na zlepšení rozmístění ve skladu byl proveden náčrt tras pro položky spadající dle matice ABC/XYZ do skupin AX a BX, tedy na 26 ze 40 nejčastěji vyhledávaných položek SZM, dle ročního množství určené dle metody ABC a potřeby za jednotlivé měsíce dle metody XYZ.

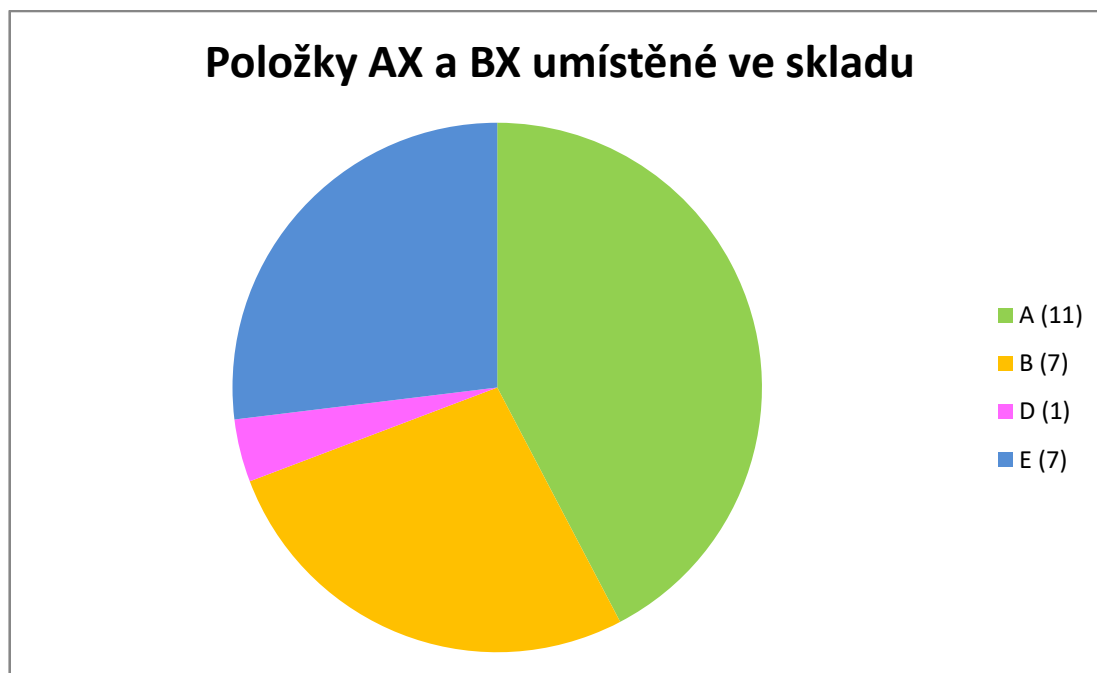
Zastoupené položky AX a BX jsou seřazeny v tabulce 6.10 podle uložení ve skladu do skupin A, B, D a E. V jednotlivých skupinách jsou dále seřazeny dle nejvyšší roční spotřeby za rok 2019. Sektory A+, C, nezařazené položky a položky do lednice zůstaly ve výběru AX a BX bez zastoupení.

**Tabulka 6.10** Špagetový diagram – položky AX a BX

#	Název položky	ABC/XYZ	Uložení ve skladu	Počet ks
1	Monovette-S 4,5ml 05.1104	AX	A	141950
2	Monovette-S 2,6ml 04.1901 KO	AX	A	114500
3	Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica)	AX	A	106766
4	Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt	AX	A	82900
5	Monovette-S 2,9ml 04.1902 koag	BX	A	47450
6	Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F	AX	A	36934
7	Jehla zelená 85.1373	BX	A	31500
8	Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt	BX	A	27400
9	Adapter pro odběr 14.1205	BX	A	21400
10	Plášť návštěvnický nesteril,	AX	A	20360
11	Mini-Spike plus s filtrem 4550234	AX	A	18350
12	Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá	BX	A	16704
13	Zátka KOMBI	BX	B	163800
14	Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica)	AX	B	50600
15	I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522	AX	B	41900
16	Rouška břiš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g	AX	B	30780
17	I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522	AX	B	27800
18	Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster.	BX	B	27390
19	Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp)	BX	D	21400
20	Hadička spojovací HS1,8x450LL (závitová)	BX	E	53780
21	Komprese z gázy 10x10cm/2ks ster.	BX	E	41200
22	Komprese z gázy 10x20cm/3ks ster.	BX	E	32400
23	Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitů)UNIV.2201045	BX	E	28450
24	Komprese z gázy 10x20cm/2ks ster.	BX	E	24780
25	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster.	BX	E	23700
26	Komprese z gázy 15x30cm/2ks ster.	AX	E	13040

Sektor A, který je ve skladovém hospodářství největší, obsahuje položky, které jsou prostorově objemnější. Díky většímu množství skladových položek mají ve vybraných položkách AX a BX největší zastoupení s počtem 11 z 26 sledovaných položek, které se týkají převážně materiálu ze zájmových skupin pro uzavřený odběrový systém, pláště, injekční stříkačky a část infuzních setů. Sektor B obsahuje různorodé skupiny položek, jako uzávěry cévních vstupů, intravenózní kanyly, močové katetry, břišní roušky, aspirační trny a z části také infuzními sety se zastoupením 7 položek. Sektor D zůstal zastoupen jednou položkou, spadající do skupiny obinadel. Sektor E se 7 položkami je zastoupen skupinami položek týkajících se kompresí z gázy, hadiček prodlužovacích a spojovacích a tamponů prošívaných a stáčených.

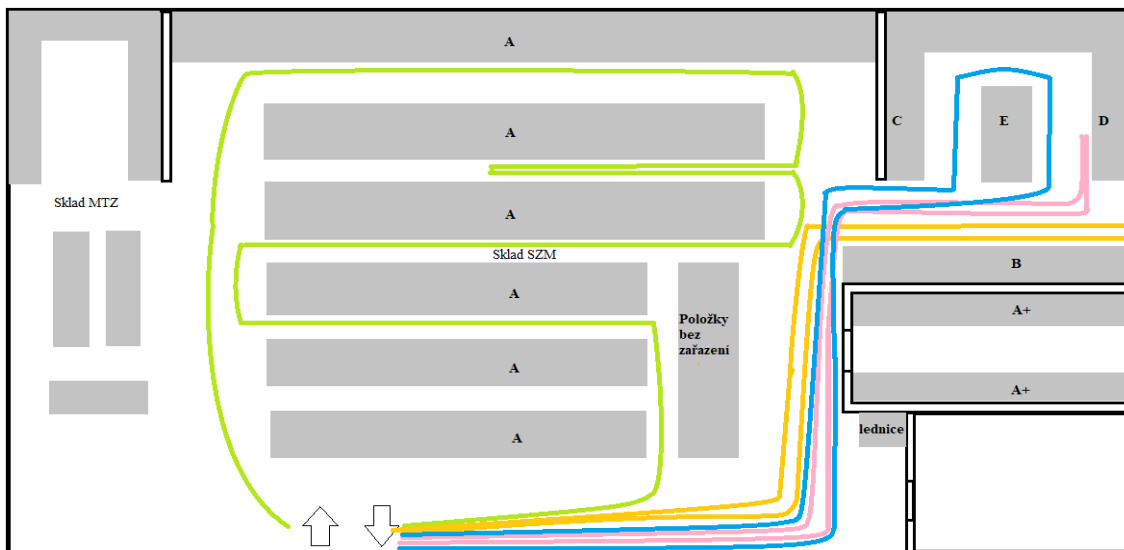
Zastoupení skupin je graficky zobrazeno ve výšečovém grafu na obrázku 6.9.



**Obrázek 6.9** Výšečový graf – položky AX a BX umístěné v sektorech A, B, D a E

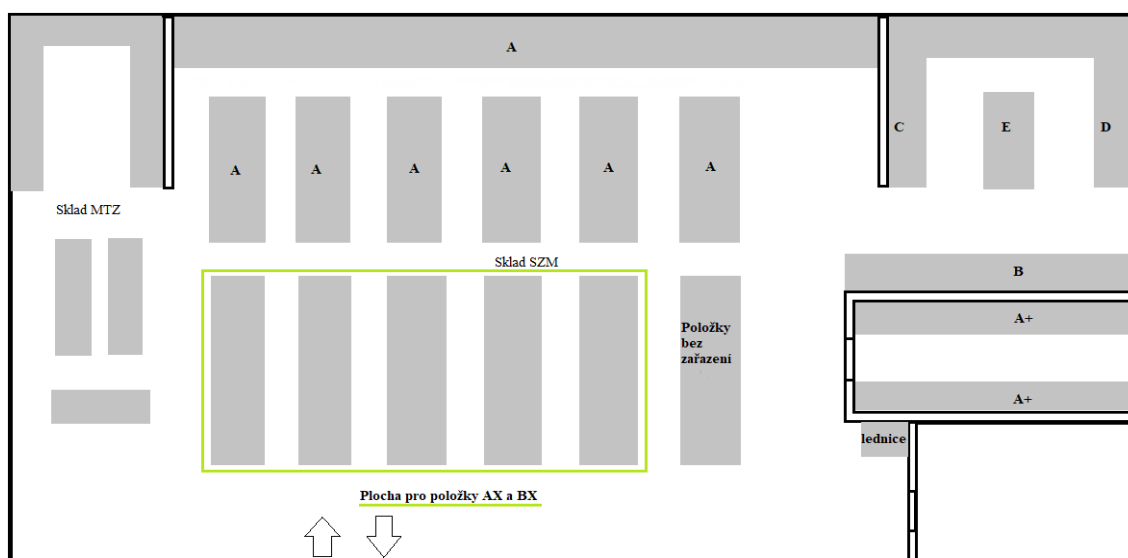
Špagetový diagram zachycuje veškerý pohyb pracovníka při vyskladňování 26ti vybraných položek. Díky nim byla vyznačena trasa pohybu zaměstnanců ve skladovém hospodářství MNO. Analýza odhaluje objem chůze při vyskladňování položek pro každou sekci A, B, D a E zvlášť a vyznačuje trasování k místům uložení zkoumaných položek. Výsledkem bylo zjištění, že vzdálenosti sledovaných položek spadajících do skupin AX a BX, které se nacházejí pro naskladňování i vyskladňování materiálu napříč celým skladem, jsou vzdálenostně a časově náročné. Tím dochází k značnému plýtvání času zaměstnanců během pracovního dne.

Díky zachycenému toku položek ve skladovém hospodářství MNO, byly zaznamenány nejčastější pohyby zaměstnanců, které je možné vidět na obrázku 6.10. Zelená cesta vyznačuje vyskladňování 11 položek z oddělení A, oranžová trasa vyskladňování 7 položek z oddělení B, růžová trasa vyskladňování 1 položky z oddělení D a modrá trasa vyskladňování 7 položek z oddělení E ve skladovém hospodářství SZM. Zakreslením tras vznikla identifikace nejčastějších míst pohybu ve skladovém hospodářství SZM. Z diagramu vyplynulo, že umístění položek je z velké části umístěno v nejbližší části (B, D a E) od místa vyskladňování a naskladňování položek na sklad.



**Obrázek 6.10** Špagetový diagram – vyznačení položek AX a BX ve skladovém hospodářství MNO

Pro urychlení manipulace byl proveden návrh přesunu položek AX a BX do aktivní plochy na jedno místo v těsné blízkosti příjmu a výdeje. Návrh je vyznačen na obrázku 6.11 šipkami. Návrh přeskladnění se také týká přeskladnění regálu z horizontální do vertikální polohy s možným průchodem uprostřed regálů mezi regály AX a BX (označeny v zeleném obdélníku) a skladovými regály A. Pro seřazení položek bude zanecháno seřazení položek vzestupně dle čísel skladových položek a také bude ponecháno řazení společně v rámci zájmových skupin, jako tomu bylo doposud.



**Obrázek 6.11** Špagetový diagram – vyznačení aktivní plochy

## 6.2.5 Metoda 5S a vizuální management

Návrh metody 5S pro skladové položky se zavádí pro pořádek a čistotu na pracovišti. Návrhem perfektní organizace práce se maximalizuje eliminace plýtvání času při hledání, zbytečný pohyb zaměstnanců a transport materiálu. Ušetřeným časem lze po delší době dosáhnout také finanční úspory. Zefektivnění procesu a standardizace úkonů na pracovišti se týká každého zaměstnance, jelikož dochází k následnému zjednodušení každodenní práce.

Metoda 5S přímo navazuje a doplňuje předchozí metody ABC, XYZ, ABC/XYZ a špagetový diagram.

V tabulce 6.11 jsou zaznačeny jednotlivé kroky japonské metody 5S aplikované pro zefektivnění úkonů ve skladovém hospodářství MNO. Každý termín je blíže specifikován popsánymi funkcemi.

**Tabulka 6.11** Metoda 5S ve skladovém hospodářství MNO

Japonský termín 5S	Ekvivalent názvu 5S	Funkce
Seiri	Sort (Smysl pro pořádek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Rozdělit na často používané a méně používané skladové položky</li> <li>› Zaměřit se na skupinu často používaných položek AX a BX</li> <li>› Položky AX a BX uložit na pozice v blízkosti místa příjmu a výdeje</li> </ul>
Seiton	Systematize or Set in order (Systematizace nebo uspořádání zásob)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Uspořádat často užitečné položky (AX a BX) na 1 místo</li> <li>› Přiřadit barevné rozlišení jednotlivým skupinám</li> </ul>
Seiso	Shine (Udržování čistoty)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Vylepšit místa uložení (pracovní palety a regály)</li> <li>› Odstranit všechny nečistoty z pracovních ploch</li> </ul>
Seiketsu	Standardize (Standardizace)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Převést skladové hospodářství MNO na vyšší standard</li> <li>› Udržovat pořádek na pracovišti</li> <li>› Provádět náhodné kontroly udržování pořádku</li> </ul>
Shitsuke	Sustain (Stálá disciplína)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Motivace zaměstnanců k dodržování všech kroků</li> </ul>

První termín **Seiri** byl aplikován v matici ABC/XYZ, díky které jsme přesně vymezili položky spadající do skupin AX a BX.

Druhý bod metody 5S **Seiton**, byl aplikován pomocí špagetového diagramu přeskladněním položek AX a BX na aktivní plochu v těsné blízkosti naskladněných a vyskladňovaných položek.

Pro návrh barevného značení bylo zapotřebí vyfotografovat aktuální stav značení ve skladovém hospodářství MNO a provést na fotografiích vizualizaci pro představu nového stavu značení a přehlednosti uspořádaných položek ve skladovém hospodářství MNO, které je možné vidět na obrázku 6.12. Uložené položky jsou uspořádány přehledně a vzestupně dle čísel položek. Velkým nedostatkem je ovšem chybějící barevné značení dle skupin. Například pro přeskladněné položky spadající do skupin AX a BX, které jsou uspořádané na jedno místo, je žádoucí označení krabic při příjmu žlutou nálepkou pro urychlení přesunu na své místo.



**Obrázek 6.12** Skladové hospodářství v MNO. Fotografie: vlastní

Pro skladové hospodářství MNO by bylo vhodné vytvořit návrh vizuálního managementu, který by se týkal chybějícího barevného značení, které souvisí s metodou 5S. Jelikož se centrální sklad v MNO skládá ze dvou skladů pod jednou střechou, tak považujeme za vhodné vytvořit barevné značení pro jednotlivé skupiny položek SZM.

Zdravotnické položky by bylo vhodné doplnit barevným značením u skupin A až E. Ve skupině A se dále skupina dělí na A+ (drahé položky) a A (velkoobjemové položky).

Návrh barevného značení je možné vidět v tabulce 6.12. Pakliže se nachází sklad SZM a MTZ v jedné budově, je proveden barevně vyznačený návrh pro obě skladové skupiny. Každá sekce se bude nacházet v kombinaci dvou barev – červená značí sklad SZM v kombinaci s barvou dané sekce. Sekce A+ je značená zelenou barvou, A oranžovou, B světle modrou, C fialovou, D bílou a E černou barvou. Pro optimalizovanou skupinu AX a BX byla navržena žlutá barva.

**Tabulka 6.12** Návrh barevného rozlišení

Sekce	SZM		MTZ	
A+			/	/
A				
B				
C				
D				
E				
AX, BX			/	/

Na obrázku 6. 13 lze vidět fotografii s návrhem značení oddílu E (červený nápis značí skupinu SZM s černým obrysem značí barvu oddílu) a D (červený nápis s bílým obrysem).



**Obrázek 6.13** Skladové hospodářství MNO – značení oddílu písmeny A-E umístěné na zdi. Vlevo: původní fotografie, vpravo: s návrhem značení. Fotografie: vlastní

Třetí bod metody 5S se nazývá japonsky **Seiso** a týká se návrhu paletových regálů pro všechny skladové položky. Pro návrh jsou vyfoceny fotografie, které lze sledovat na obrázku 6.14, na kterých lze vidět umístění zdravotnických položek v oddílu A se značením pomocí názvu a čísla položky zavěšené na šňůře nad položkou. Vpravo je možné vidět značení pod položkou na paletě. Prostory pro umístění palety jsou také ohraničené na zemi žlutou páskou.



**Obrázek 6.14** Skladové hospodářství MNO – vlevo: visící nápisy, vpravo: značení pod položkou. Fotografie: vlastní

Návrh na dokoupení paletových regálů pro všechny položky může pomoci ke značné úspoře místa na podlahové ploše. Velkoobjemové položky v sekci A se nacházejí v prostorách označených žlutou páskou na podlaze umístěných na paletách bez umístění do regálů. S ohledem na finanční možnosti by bylo vhodné zvážit dokoupení regálů i pro položky, které jsou umístěny na paletách, a tím by došlo ke značné úspoře místa, s kterým skladové hospodářství MNO bojuje. Nové regály by umožnily přeskládání položek nad sebe, čímž by došlo k úspoře místa na podlahové ploše. Paletové regály by umožnily zvýšení přehlednosti a rychlejší vychystávání skladových položek. Položky by byly značeny barevným štítkem pod podložkou, označení regálu by bylo ve stejné barevnosti z boku regálu.



Položky jsou děleny pouze na velkoobjemové položky, které se nachází v sekci A a na položky, které nejsou prostorově náročné. Pro optimální rozmístění položek do paletových regálů je důležité získat informace o rozměrech a hmotnosti skladových zásob.

Čtvrtý bod metody 5S **Seiketsu** se vztahuje na stálé udržování pořádku na pracovišti, čehož se týkají nahodilé kontroly a zabezpečení stále čistého, uklizeného a přehledného pracovního místa.

Pátý bod metody 5S **Shitsuke** se týká sebekázně každého zaměstnance, spolupráce mezi zaměstnanci, udržování stejných cílů a dodržování všech předchozích zavedených bodů metody 5S.

V tabulce 6.13 jsou shrnuty hlavní nedostatky skladového hospodářství v MNO a jejich propojení metody 5S s vizuálním managementem.

**Tabulka 6.13** Metoda 5S a vizuální management

Nedostatky ve skladovém hospodářství	Popis	5S	Vizuální management	Návrh pro zavedení opatření
Přeorganizování skladového hospodářství	Přemístění nejčastěji využívaných skladových položek podle množství a intenzity ročního využití	1. Seiri 2. Seiton 3. Seiso	Žlutá nálepka	Na produkty se nalepí žlutá nálepka značící skupinu AX a BX a jsou umístěny na jedno místo
Nedostatečná přehlednost značení	Nedostatečné barevnostní odlišení dle místa uložení	4. Seiketsu 5. Shitsuke	Barevné odlišení skladových skupin	Nadpisy skupin (A-E) označeny barevným značením spolu s označením jednotlivých položek nálepkou
Metoda FIFO	Nedostatečné značení expirace na jednotlivých položkách	4. Seiketsu 5. Shitsuke	Značení červeným fixem nebo nalepením červené pasky	Na položku se značení napíše fixem popřípadě dolepí červená nálepka s uvedením měsíce a roku expirace
Nedostatky v zaznamenávání dat ve skladové aplikaci	Chybějící kolonka na evidenci data expirace u jednotlivých položek a také rozměry a hmotnost skladových zásob	4. Seiketsu 5. Shitsuke	Skladová aplikace	Doplnění kolonky a evidence pro metodu FIFO, zvýšení přehlednosti o položkách a zamezení expiracím položek a doplnění kolonky pro evidenci rozměrů a hmotnosti skladových zásob pro optimalizaci prostoru

Návrh přeorganizování skladového hospodářství pro položky AX a BX byl blíže rozepsán a specifikován v metodě špagetového diagramu s návrhem řešení. Metoda se vztahuje na první 3 body japonské metody 5S- Seiri, Seiton a Seiso. Položky by bylo vhodné označit stejnou barvou značící společnou skupinu. V rámci návrhu byla zvolena pro skupinu položek žlutá nálepka, která by byla umístěna přímo na skladové položky, případně na jejich krabici.

Pro udržování přehlednosti ve skladu bylo doporučeno barevné značení stejných skupin položek patřící pod regály A+, A, B, C, D a E ve skladu SZM a taky obdobného značení pro sklad MTZ. Barevné odlišení se týká v metodě 5S bodu: 4. Seiketsu a 5. Shitsuke.

Na obrázku 6.15 je zobrazen návrh vizualizace štítků, které by byly umístěny na regálu pod položkou. Na štítku se nachází číslo a jméno položky, doplněné o QR kód pro urychlení evidence a manipulace s položkami. Barvy štítků se vztahují k barvě skupin, žlutá barva zobrazuje skupinu optimalizovaných položek AX a BX se zaznačením trojúhelníku v pravém horním rohu barvou skladu SZM.

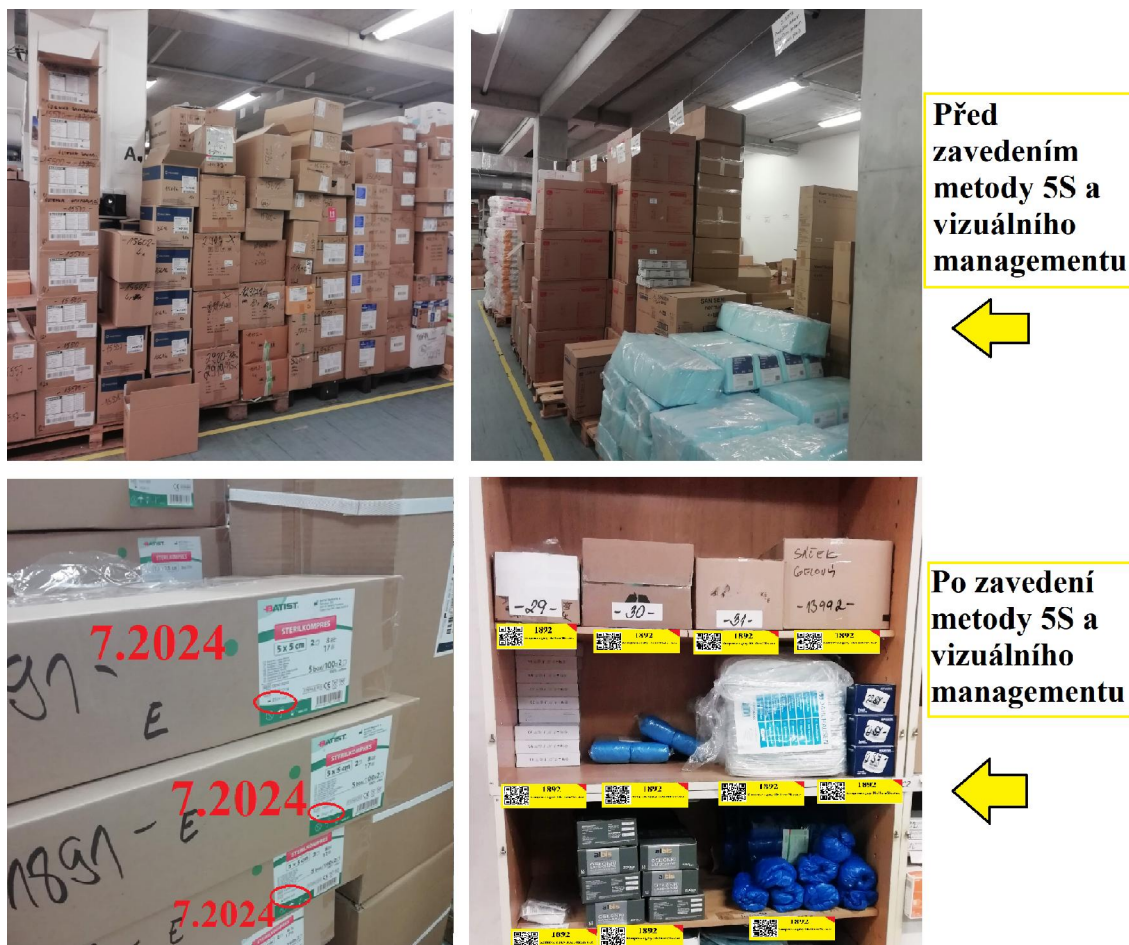


**Obrázek 6.15** Návrh značení položek

Metoda FIFO se týká čtvrtého a pátého bodu metody 5S doplněné vizuálním managementem v podobě přehlednějšího značení. Nemocnice MNO aktivně využívá metodu FIFO, která je často v nemocnicích preferována z důvodu hlídání data expirace. Krabice zaměstnanci uspořádávají od nejbližšího data expirace nahoru a otočí je tak, aby byla etiketa s dobou expirace dobře viditelná pro personál. Nové krabice se zbožím doplněné na sklad se tedy přeskládají a umísťují na místo ve spodní části.

Zjištěné nedostatky ve značení zásob byly zdokumentovány na obrázku 6.16, který zachycuje navržené hlavní změny před a po zavedení metody 5S, která poskytuje podklad pro zavedení vizuálního managementu. Na horních fotografiích je zobrazen zdravotnický materiál umístěný na paletách bez značících prvků. Na fotografii vpravo nahoře můžeme vidět značení zásob zavěšením cedulí na provázku nad položkou.

Na dolních fotografiích na obrázku 6.16 jsou provedeny návrhy změn. Datum expirace na fotografii vlevo dole je špatně viditelné a nejasné na první pohled na malých etiketách (označené v červeném kolečku pro jasnější viditelnost), proto bylo navrženo značení červeným fixem měsícem a rokem expirace, a to alespoň ve stejné velikosti jako dopsané číslo položky a písmena oddělení. Na fotografii vpravo dole je proveden návrh značení položek přemístěných do regálů s uvedením barevných štítků s QR kódem.



**Před zavedením metody 5S a vizuálního managementu**



**Po zavedení metody 5S a vizuálního managementu**



**Obrázek 6.16** Skladové hospodářství MNO – snímky nahoře zachycují fotografie před a snímky dole po zavedení metody 5S s vizuálním managementem. Fotografie: vlastní

Dalším návrhem pro metodu 5S s vizuálním managementem je návrh ve skladové aplikaci ISYS vycházející z tabulek v excelu. Týká se také čtvrtého a pátého bodu metody 5S. Datum expirace je považováno ve skladovém hospodářství v nemocnici za jeden z nejdůležitějších faktorů, který by se měl při skladování v nemocnici striktně dodržovat a evidovat u jednotlivých položek pro metodu FIFO. Proto je doporučeno data expirace doplnit také do skladové aplikace ISYS, ve které nyní tato kolonka chybí.

Doplňování kolonek by probíhalo automaticky při naskladňování a vyskladňování položek pomocí ruční čtečky pro QR kódy umístěné na skladových krabicích.

Dalším nedostatkem skladového hospodářství MNO je chybějící evidence rozměrů a hmotnosti skladových zásob. Proto by bylo vhodné zaznamenat a doplnit údaje o rozměrech a hmotnosti do databáze v aplikaci ISYS, abychom mohli dynamicky sledovat a optimalizovat rozmístění zásob ve skladu.

## 7 Diskuse

Současný trend ve zdravotnictví klade důraz na efektivní hospodaření s nemocničním majetkem a lidským kapitálem. Pokud nemocnice investují do automatizace a sledují cíle, které vedou ke zkvalitnění procesů, dokážou uspořit značnou část peněz. Přeskladem položek a zavedením vizuálních změn je možno docílit velké úspory času zaměstnanců, ne-li dosáhnout snížení počtu pracovních míst na danou činnost. Zdravotnické položky se liší od skladových položek v jiných odvětvích množstvím druhů skladových položek, přísnějšími pravidly pro dobu expirace a využíváním konsignačních skladů. V této problematice je nutné zaměřit se na zlepšení logistiky a skladovacích postupů.

Pro výběr skladového hospodářství byla vybrána Městská nemocnice v Ostravě, p.o. z důvodu velikosti nemocnice, neboť se jedná o největší nefakultní nemocnici v České republice a je považována za jednoho z největších zaměstnavatelů v Ostravě. [45]

Na základě teoretických poznatků, které obsahovaly empirické studie zahraničních autorů z USA [27] a evropských států, byly vybrány vhodné metody, které se již osvědčily a byly aplikovány ve zdravotnickém sektoru. Důvodem pro zvolení metod ABC a XYZ a jejich následnou implementaci do matice ABC/XYZ byly studie z Řecka, kde tuto metodu zaváděli v nemocniční lékárně [28-31], dále studie ze Srbska [32], Turecka [33] a Polska. [34] Při metodě ABC vycházíme ze studie z USA, tato studie také pojednává o jednotlivých krocích metody 5S s doplněním o špagetový diagram před a po optimalizaci zaznačení poloh zkoumaných položek. Obsahuje také následný návrh centralizování položek na jedno místo ve skladovém hospodářství pro urychlení dodavatelského řetězce. [27] Metoda 5S byla rovněž doplněna o návrhy vizuálního managementu. Inspirace z literárních rešerší tak byla významným stavebním kamenem pro návrh na zlepšení skladového hospodářství pro Městskou nemocnici v Ostravě. Na základě studií ze zahraničí byly vybrány metody spadající pod štíhlou logistiku Lean (metoda ABC, metoda XYZ, matice ABC/XYZ, špagetový diagram a metoda 5S s vizuálním managementem). Vybrané metody spadající pod Lean s důrazem na řízení zásob ve zdravotnictví stanovily rámec, jak vykonávat činnosti správně na poprvé s co nejnižšími náklady. Pomocí těchto metod byl rovněž vytvořen návrh možné optimalizace manipulace i skladování.

Skladové hospodářství v MNO se skládá ze skladu materiálně technického a skladu zdravotnického v jednom prostoru. Z poskytnutých dat jsme se zaměřili pouze na zdravotnickou část, která obsahuje výrazně větší podíl vyskladňovaných položek, než je tomu v materiálně technické části. Pro výběr zkoumaných položek jsme si seřadili jednotlivé kusy nejčastěji používaných zdravotnických položek dle vyskladňovaného množství na jednotlivá nemocniční oddělení za rok 2019. Identifikace

položek byla klíčová pro správnou interpretaci výsledku ve všech zkoumaných metodách. Ze seřazených položek bylo vybráno 40 nejčastěji vyskladňovaných zdravotnických položek, které za rok 2019 činily 1 770 534 kusů z celkového počtu 2 685 223 kusů. Těchto 40 položek odpovídá 65,9 % hodnoty následného zboží, a proto je vhodné je optimalizovat pomocí vybraných metod.

Ve vybraných studiích dle autorů Stojanoviće a Regodiće ze Srbska byl vybrán vzorek 44 kusů zásob [32] a dle studie autorů Buliński a kolektiv z Polska byl zkoumán vzorek s 50 položkami, které autoři vkládali do matice ABC/XYZ. [34] Dle zahraničních studií by měl být výběrový vzorek dostačující, neboť nijak nevybočuje malým počtem nebo procentuálním podílem.

Výběr položek byl dále kategorizován v metodě ABC, kde došlo k seřazení položek dle hodnoty a následnému rozdělení do 3 kategorií A, B a C podle kumulovaného procentuálního podílu. Položky A tvořící z vybraného vzorku prvních 80 % podílu roční spotřeby v roce 2019 obsahují 13 položek ze 40 a svou hodnotou představují 5 822 827Kč, což je 79,87% podíl roční spotřeby, proto vyžadují přednostní dohled. Položky B byly zastoupeny následnými 15 % kumulovaného procentuálního podílu s 16 položkami, které jsou vymezeny minimálním množstvím, které musí být stále na skladě. Položky skupiny C představují nejméně důležité položky, které tvoří 11 položek s 5 % kumulativního procentuálního podílu. Metoda ABC je zaměřená nejvíce na položky A, na které je potřeba se soustředit při návrhu pro zlepšení pozice ve skladu. Jelikož se jedná o zdravotnický sektor, je nutné respektovat významnost položek i z pohledu důležitosti pro zdraví pacientů, i když se nespotřebovávají tak často. Rozdělení do skupin A, B a C nesmí ohrozit dostupnost položek, což by při nedostatečných zásobách na skladě mohlo ohrozit život pacienta.

Zahraniční studie z Turecka [33] a Řecka [31] se také zabývaly rozdělením položek metodou ABC doplněnou o metodu VED, která rozděluje položky na 3 kategorie dle stupňů životní důležitosti léčiv. Tyto studie byly zajímavé, ale lze je aplikovat pouze na léčiva, proto nebylo možné tuto metodu aplikovat na námi vybraný vzorek.

Další komplikací pro využití metod je náhradní plnění, kterým se musí Městská nemocnice v Ostravě, jakožto příspěvková organizace, každoročně zabývat. Náhradní plnění v roce 2019 činilo 9,5 miliónů Kč, tedy o 4 milióny Kč více než tomu bylo v roce 2018. Při nevyčerpání by nemocnici hrozily sankce. Proto je důležité náklady před zahájením nového roku patřičně rozložit v rámci celého roku do jednotlivých měsíců, a to na základě principu proporcionality, tzn. největší objem peněžních prostředků by měl být přidělený pro nejvíce poptávané položky. Proto navrhuje pro efektivnější alokaci peněžních prostředků, nejdříve identifikovat poptávku po položkách dle metody ABC. Každoročně totiž bývá ke konci roku snaha o rychlé vyčerpání prostředků pro náhradní plnění a tím navýšení čerpaného množství.

Metoda XYZ byla zavedena z důvodu identifikace pravidelnosti spotřeby pro vybraných 40 položek. Pro metodu bylo důležité separování dat pro položky vyskladněné na nemocniční oddělení za jednotlivé měsíce v roce 2019 v množství kusů. Dle studií byla uváděna hranice variačního koeficientu pro skupinu zásob třídy X v rozmezí 0 až 50 %, což vyjadřuje pravidelnou a plynulou spotřebu, pro skupinu zásob Y v rozmezí 50-90 % s částečně plynulou spotřebou a pro skupinu Z 90-100 % s nízkou pravděpodobností výskytu a sezónními výkyvy v jednotlivých měsících. V souvislosti s teoretickými poznatky došlo u metody XYZ k mírné změně procentuálních hranic variačního koeficientu pro zařazení do 3 skupin X, Y a Z. Pro skupinu položek X byla hranice posunutá na rozmezí 0-35 %, do které spadá největší množství, a to 31 zkoumaných položek, pro skupinu Y na rozmezí 35- 80 % s 8 položkami a pro skupinu Z od 80-100 % s 1 položkou.

Hlavním důvodem posunutí hranic byl fakt, že hodnoty ve zkoumaném vzorku nebyly příliš rozdílné, s výjimkou 2 položek. V případě, že by byl zkoumaný vzorek větší, posunutí hranic by se možná nemuselo uskutečňovat. Posunutím hranic variačního koeficientu došlo k rozdělení do X, Y a Z rovnoměrněji, než by tomu bylo při nesnížených hraničních procentech. Jedním z důvodů mohlo být také již zmiňované náhradní plnění. Výsledkem metody bylo rozdělení položek do 3 skupin pro následnou implementaci a spojení s metodou ABC pro vytvoření matice ABC/XYZ. Díky vymezeným skupinám se bližší zkoumání týká položek spadajících do skupiny X s nejmenšími výkyvy a se stálou téměř neměnicí se předvídatelnou spotřebou pro jednotlivé měsíce za rok 2019. Neboť byla skupina X nejrozsáhlejší, její spotřeba za 31 položek byla značně odlišná ve stovkách tisíc Kč od skupin Y a Z, kde hodnoty byly v desetitisících až stovkách Kč. I přesto, že došlo ke snížení hranice variačního koeficientu, více než  $\frac{3}{4}$  položek spadá do skupiny X s počtem 31 ze 40 položek a pouze 9 položek do skupin Y a Z.

Matice ABC/XYZ vychází ze sloučení metody ABC a metody XYZ. Spojením metod byla vytvořena matice o 9 kombinacích AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY a CZ, do kterých byly v tabulce vyneseny jednotlivé názvy položek. Hlavním zjištěním metody byla identifikace položek AX a BX, na které je potřeba se zaměřit pro návrh přeskladnění položek ve skladu. Do položek AX spadá 12 položek a do skupiny BX 14 položek, čímž došlo ke zmenšení zkoumaného vzorku ze 40 na 26 zdravotnických položek. Skupinu AX tvoří položky s vysokou roční spotřebou a BX se střední významností roční spotřeby, obě skupiny mají pravidelné požadavky bez výrazných měsíčních výkyvů vyskladňovaných položek.

Pro skupiny AX a BX byl dále proveden návrh pro centralizaci položek na jedno místo v blízkosti příjmu a výdeje pomocí špagetového diagramu. Nejprve došlo k nákresu skladového hospodářství MNO v grafickém editoru včetně rozčlenění skladu a zaznačení označených regálů podle skutečnosti. Následně došlo k zaznačení polohy

26 sledovaných položek, které byly rozčleněny do jednotlivých regálů v nákresu pomocí tras zaměstnanců při vyskladňování položek AX a BX. Pro jednotlivé sektory probíhala identifikace položek zvlášť a tím došlo k identifikaci nejčastějších míst pro pohyb zaměstnanců. Zaznačením tras došlo ke zjištění, že se jednotlivé položky nacházejí napříč celým skladem SZM a jejich vzdálenosti jsou časově náročné, neboť největší část sledovaných položek se nachází v nejvzdálenější části skladu od místa vyskladňování a naskladňování položek. Pro úsporu času při manipulaci byl proveden návrh přeskladnění položek AX a BX do tzv. aktivní plochy, tedy do těsné blízkosti místa pro příjem a výdej spolu s návrhem přeskladnění regálů z horizontální polohy regálu do vertikální polohy. Hlavním účelem tohoto návrhu je urychlení vychystávání položek. Dojde také k eliminaci zbytečné práce zaměstnanců, minimalizaci chůze při manipulaci s položkami a rovněž k úspoře času pracovníků, které může nemocnice efektivně využít na jinou práci. V současné době MNO nedisponuje žádnými nákresy (a tedy je ani nevyužívá), tudíž vytvořený nákres může sloužit ke snazší identifikaci polohy skladových regálů a jejich uspořádání.

Důležitou metodou Lean je také metoda 5S spolu s vizuálním managementem, který je důležitý pro zavedení barevného značení. Hlavním účelem metody 5S je odstranění nadměrného plýtvání pomocí perfektní organizace práce, týkající se eliminace hledání položek, zbytečného pohybu zaměstnanců a transportu položek na sklad, což vede k zefektivnění procesů.

Přeskladnění regálů navržené již ve špagetovém diagramu se týká dokoupení regálů pro všechny zdravotnický materiál, neboť ne všechny položky na skladě jsou uspořádány v regálech, ale některé jsou pouze položeny na paletách na zemi. Zavedení regálů pro všechny položky by přineslo značnou úsporu místa a efektivní využití celé skladové plochy. Dokoupením regálů pro všechny položky všech velikostí by došlo k značné úspoře místa na podlahové ploše, se kterým skladové hospodářství nemocnice v současnosti bojuje. Došlo by tak k přeskládání položek do regálu nad sebe a tím také k zvýšení přehlednosti, čistoty a rychlejšímu vychystávání položek. Špagetový diagram by bylo možné doplnit vyznačením tras doplněných o počet potřebných kroků pro vyskladnění položek a vyjádření času trasy v sekundách. Při přesunu položek dle návrhu by bylo možné provést výpočet pro úsporu kroků a také času. Takto by bylo možné se zaměřit na průměrnou dobu vychystání jedné položky nebo realizovat přepočty na množství úkonů za den, týden, měsíc a celý kalendářní rok. V důsledku pandemie virové choroby COVID-19 a vzhledem k omezeným časovým možnostem k této skutečnosti bohužel již nedošlo.

Dalším nedostatkem skladového hospodářství MNO je nevidování rozměrů a hmotnosti skladových zásob. Pro přeskladnění položek v rámci špagetového diagramu by bylo vhodné použít i tyto údaje, neboť rozdílnost rozměrů a hmotnosti skladových zásob by mohlo ovlivnit doporučený návrh pro přeskladnění položek.



Hlavním důvodem zabývání se vizuálním managementem je zavedení návrhu pro chybějící barevné značení. Jedno z odlišení by se týkalo lepení žlutých nálepek na krabice optimalizovaných položek AX a BX při příjmu zboží na sklad. Stejná barevnost nálepek slouží pro rychlé seskupování položek na jednom místě. Pro tuto metodu byly pořízeny fotografie s aktuálním značením a následně došlo k jejich úpravě o novou vizualizaci po zavedení odlišujících barevných prvků.

Vizuální management slouží také pro značení položek datem expirace. Datum expirace je umístěn na štítku na krabici. Na jednotlivých položkách, případně na krabicích položek, by měla být zvýrazněna data červeným fixem na viditelném místě na obalu skladových položek a v dostatečné velikosti. Případně lze situaci řešit nalepením červené pásky s uvedením data expirace v uvedeném formátu značící měsíc a rok expirace dané položky. Datum expirace je důležitým prvkem pro metodu FIFO, kterou se nemocnice striktně řídí.

Městská nemocnice v Ostravě, p.o. využívá evidenci šarží skladového materiálu pouze při vstupu materiálu na sklad. [46] Chybějícím prvkem pro značení zdravotnických položek na umístěných štítcích pod položkou jsou také identifikační logistické prvky, jako jsou dvojdimenzionální QR kódy u názvu a čísla položky nacházející se pod umístěnou položkou. QR kódy by umožnily pomocí ručních čteček urychlení vyskladňování a naskladňování položek v propojení s elektronickou evidencí. Položky jsou ve skladu seřazeny podle čísel v rámci jednotlivých skupin. Kombinací barevného značení štítku pod položkou s QR kódem (případně RFID čipem) by se značně urychlila evidence vyskladněných položek a povědomí o momentálním počtu skladových položek na skladě, což by rovněž usnadnilo provedení inventury. Rovněž by došlo k výraznému omezení chybovosti při vyskladňování, ke které momentálně dochází (zapomenutí připojit určité položky, záměna položek a jiné). Evidence pomocí RFID čipů jsou dle literární rešerše dosti častým revolučním doplňkem pro vylepšení ve skladových hospodářstvích nemocnic, RFID čipy využívá například Fakultní nemocnice Motol

v Praze, kde již každodenně ulehčují práci zaměstnancům skladu. Nevýhodou RFID technologie je ovšem vysoká pořizovací cena. Systém vyžaduje kompletní pokrytí celého prostoru skladu detekčními bránami, čtečkami a infrastrukturou IT. [3] [11]

Dle studie české společnosti Yusen Logistics vyplývá, že zavedením RFID technologie dochází k provozní efektivitě. Při naskladnění bývá dle provedené studie dosaženo 10% úspory času a u vyskladnění bývá dosaženo úspory až o 30 %. Rovněž dochází k poklesu náročnosti inventur, snížení administrativy a poklesu nákladů na dopravu, a to díky eliminaci zpětných svozů chybně vypravených zásilek, což se zavedením RFID technologie zcela eliminuje. Údaje RFID tagů umístěné na produktech jsou předány do sítě EPCglobal Network, kde mohou oprávnění uživatelé vyhledávat informace o tom, kde se daný produkt právě nachází. [19]

Vhodným návrhem pro skladové hospodářství MNO je také kontrola vychystávaných položek jiným zaměstnancem, která není zavedena. Kontrola by sloužila pro eliminaci chybovosti při vyskladňování položek na nemocniční oddělení, ke kterému momentálně dochází například odškrtnutím položky na dokumentu o realizaci objednávky zaměstnancem a následným nevyskladněním položky na pojízdnou paletu. Vychystávání položek na jedno oddělení by mělo být prováděno vždy maximálně dvěma zaměstnanci skladu a následně by měla být provedena kontrola jiným zaměstnancem, aby zkontroloval, že všechny položky odpovídají dokumentu o realizaci. Při špatném vychystání položek na určité nemocniční oddělení dojde ke zbytečné trase položek na oddělení tam a zpátky, k následnému opravování chyb a vychystání správných položek, které se dostanou na oddělení se značným zpožděním, a tím dojde k velké ztrátě času. Kontrola před vyskladněním by přitom pomohla se tomuto zdržení vyvarovat.

Návrh 5S a vizuálního managementu se také týká skladové informační a komunikační technologie, konkrétně skladové aplikace ISYS využívané v MNO. Skladová aplikace ISYS slouží k provozu skladového hospodářství a dodavatelských řetězců. Datum expirace je považováno ve skladovém hospodářství nemocnic za jednu z nejdůležitějších věcí, která by se měla při skladování striktně dodržovat a evidovat u jednotlivých položek. Proto došlo k doporučení, aby nemocnice doplnila data expirace do skladové aplikace ISYS, ve které tato kolonka nyní chybí. [46]

Logistický tok zdravotnického materiálu je předem stanovený pro jednotlivé nemocniční oddělení na daný rok dopředu. Plán závozu je každý rok aktualizován. Jelikož má nemocnice širokou škálu dodavatelů v řádech stovek a každý den dochází k doobjednávání i po 1 položce, je třeba tuto situaci optimalizovat. Dle literární rešerše jsme došli k zjištění, že moderním trendem, který by mohl v této sekci zajistit úsporu, je řízení zásob dodavatelem (VMI). VMI umožňuje řízení zásob v síťovém prostředí a při řízení zásob přebírá odpovědnost za dodání právě dodavatel, který hlídá množství položek na skladě. Dodavatel stále udržuje informaci o aktuálním stavu zásob, spotřebě a poptávce. Spolupráce je řízená komunikací EDI, kterou již využívá mnoho lékáren, jako je například elektronická lékárna Pilulka.cz, a brzy jistě dojde i k úrovni komunikace ve skladových hospodářstvích nemocnic. Umožňuje rovněž sledovat a identifikovat čárové kódy nebo RFID čipy. Při zavedení by došlo ke snížení celkových nákladů na zásoby, snižování nákladů na dopravu pomocí optimalizace opakovatelnosti a velikosti dodávek, k poklesu administrativních nákladů díky evidenci v elektronické formě, zvýšení dostupnosti zásob, nezávislosti na plánování dodávek, zvýšení dohledu a kontroly nedostatku zásob a zlepšení cash flow. Koncept VMI rozšiřuje také metody o přístupy konsignačních skladů nebo konsignačních zásob. Konsignační sklady představují úspory pro nemocnici v oblasti objednávaných zásob z pohledu menší náročnosti na vlastní kapacity skladových prostor. [11] [18]

Hodnoty zlepšení efektivity skladu v MNO nebyly zjištěny, protože nemocnice uvedené návrhy studie zatím neaplikovala. Implementací analýzy ABC/XYZ by došlo k snížení nákladů pro nemocnici doplňováním sortimentu dle hodnoty a velikosti poptávky. [34] Metodou 5S by došlo k úspoře prostoru přeskladem položek do regálů na skladu. [27]

## 8 Závěr

V diplomové práci je zpracovaný současný stav problematiky skladového hospodářství se zaměřením na trendy skladového hospodářství v ČR i v zahraničí. Na základě analýzy současného stavu byly pro praktickou část diplomové práce zvoleny vhodné metody řízení skladového hospodářství. Pro praktickou část byla zvolena metoda ABC pro skladování s doplňující metodou XYZ a jejich následnou implementací do matice ABC/XYZ. Na základě výsledků z matice ABC/XYZ byla metoda doplněná vytvořením špagetového diagramu pro zjištění úspory při vychystávání položek s návrhem vzoru vychystávání. Diagram se zaměřoval na zkrácení vzdálenosti chůze zaměstnanců pro výdej zásob. Dále byly zvoleny metody 5S a vizuální management.

Cílem diplomové práce bylo analyzovat současný stav skladového hospodářství vybrané nemocnice, pro kterou byla vybrána Městské nemocnice v Ostravě, p.o.. Kapitola o skladovém hospodářství Městské nemocnice Ostrava, p.o. je zaměřena na charakteristiku vybrané nemocnice, její informační systém, skladové hospodářství a logistický tok zdravotnického materiálu. Na základě analýzy skladového hospodářství a pomocí vhodných metod procesního řízení byly navrženy možné způsoby zlepšení procesů skladového hospodářství ve zdravotnické části skladu v Městské nemocnici v Ostravě.

Díky analýze řešeného problému a poskytnutých dat z vybrané nemocnice byl proveden návrh optimálního přístupu řízení zásob pro skladové hospodářství SZM, ve kterém se nachází pouze zdravotnické položky. Ze skladu SZM byl proveden výběr 40 nejvíce využívaných položek zdravotnického materiálu dle vyskladněného množství za rok 2019. Výběr 40 zdravotnických položek představuje 65,9 % zásob a tvoří podklad pro praktickou část diplomové práce.

Bylo zjištěno, že současné skladové hospodářství nemocnice není řízeno příliš optimálně. Pomocí metody ABC byla provedena klasifikace zásob podle Paretova principu 80:15:5 do 3 skupin A, B a C dle hodnoty položek rozdělených podle kumulativního procentuálního podílu. Do kategorie A spadá 17 položek s nejvyšší roční spotřebou 5 822 827 Kč za rok 2019, tato kategorie tvoří největší část se 79,87 % podílem. Do skupiny B patří 12 položek se spotřebou 1 071 695 Kč (14,70 %) a do skupiny C 395 620 Kč s 5,43 % zastoupením.

V dalším kroku byla metoda ABC rozšířena o metodu XYZ zaměřenou na spotřebu položek v jednotlivých měsících. Dle celkové spotřeby a průměrné spotřeby byly stanoveny směrodatné odchylky a pomocí variačního koeficientu byly stejné položky rozděleny do 3 skupin X, Y a Z. Do skupiny X spadá 31 ze 40 položek, které

mají 77,5 % zastoupení ve vybraných položkách. Skupina X představuje často objednávané položky s nízkým procentuálním výkyvem za jednotlivé měsíce. Do skupiny Y spadá 8 položek, které mají 20% zastoupení. Skupina Z představuje zcela výjimečně objednané položky a do této skupiny spadá pouze 1 položka, která má jen 2,5% zastoupení. I přes snížení hranice variačního koeficientu více než  $\frac{3}{4}$  položek spadá do skupiny X s počtem 31 ze 40 položek a pouze 9 položek do skupin Y a Z.

Spojením metody ABC a XYZ došlo k vytvoření matice ABC/XYZ s 9 kombinacemi AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY a CZ, do kterých byly jednotlivé položky rozčleněny. Pro návrh zlepšení skladového hospodářství byly zvoleny skupiny, které jsou nejvýhodnější k optimalizaci, a to skupina AX o 12 položkách a skupina BX o 14 položkách. Sektor AX tvoří položky s vysokou hodnotou roční spotřeby a sektor BX se střední důležitostí, obě skupiny mají pravidelné požadavky bez výrazných výkyvů.

Špagetový diagram obsahuje vizualizaci skladu s následným zaměřením na skupiny položek AX a BX a zakreslení trasy zaměstnanců pro vychystávání 26 položek spadajících do těchto dvou skupin. Díky špagetovému diagramu bylo možno identifikovat nejčastější trasy a pohyby zaměstnanců. Z diagramu vyplynulo, že položky jsou z velké části umístěny v nejbližší části (B, D a E) od místa vyskladňování a naskladňování položek na sklad. Pro urychlení manipulace byl proveden návrh přesunu položek AX a BX do aktivní plochy na jedno místo v těsné blízkosti příjmu a výdeje.

Poslední využitou metodou byla metoda 5S zkombinovaná s vizuálním managementem. Metoda 5S se týká definování 5 kroků pro zefektivnění skladového hospodářství v Městské nemocnici v Ostravě. Vizuální management doplňuje kroky vedoucí ke zefektivnění využitím barevných odlišujících prvků, jako je třeba zvýraznění data expirace na jednotlivých položkách. Jedním z hlavních přínosů metody 5S je návrh pro uvedení data expirace ve skladové aplikaci ISYS, kde tato kolonka v současnosti chybí.

V diplomové práci došlo také díky literární rešerši k návrhům na elektronizaci skladového hospodářství MNO. Návrh se týká zavedení evidence QR kódů nebo RFID tagů pro jednotlivé položky, rovněž je navržena možnost řízení zásob dodavatelem VMI s využitím komunikace EDI.

Cíl diplomové práce, kterým bylo vytvoření návrhu vedoucího ke zlepšení procesů skladového hospodářství pro Městskou nemocnici v Ostravě, a.s., byl splněn. Na základě analýzy současného stavu skladového hospodářství bylo identifikováno několik nedostatků v procesu skladování zásob, které se týkalo jak hmotných tak informačních toků. Hmotné toky se vztahují na návrh přeskladnění skladových položek pomocí metod ABC, XYZ a matice ABC/XYZ spolu se špagetovým diagramem. Na základě těchto metod došlo k návrhu přeskladnění položek na jedno místo.

Následně byl proveden návrh na zlepšení za účelem výrazně ušetřit čas, skladový prostor i peněžní prostředky, což by mělo vést k plynulejší a rychlejší realizaci logistického řetězce pro skladové zásoby v nemocnici. Navržené změny by měly nemocnici sloužit jako podklad k identifikování slabých stránek a po zavedení do praxe by měly přispět k zlepšení řízení a organizace skladových zásob.

Informační toky se zaměřují na změny ve skladové aplikaci ISYS, které byly provedeny na základě analýzy dat skladového hospodářství v MNO, a pomocí metod 5S s vizuálním managementem byl proveden návrh na dopsání kolonky do skladové aplikace ISYS s uvedením data expirace pro jednotlivé položky.

Návrhy, ke kterým došlo v rámci diplomové práce, mohou sloužit jako přínos nejen pro Městskou nemocnici v Ostravě, p.o., ale také jako podklad pro skladové hospodářství jiných nemocnic, které uvažují o zlepšení skladových procesů. Nemocnice mohou dosáhnout efektivnějšího řízení zásob při aplikaci vybraných metod na jejich skladové položky pomocí: metody ABC, XYZ, ABC/XYZ, špagetového diagramu a metody 5S s vizuálním managementem.

## Seznam použité literatury

- [1] ŠTEFKO, J., J. RÁKOŠ: *Logistika a jej význam pre manažment podniku*. In: Zborník vedeckých prác katedry ekonómie a ekonomiky ANNO 2008 [elektronický zdroj] / Rastislav Kotulip. - Prešov : Prešovská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8068-798-4.
- [2] SYNEK, M., E. KISLINGEROVÁ a kol., *Podniková ekonomika*, V Praze : C.H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8
- [3] EMMETT, S. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008, 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [4] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- [5] ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1679-4.
- [6] TUČEK, David, Martin HRABAL a Lukáš TRČKA. *Procesní řízení v praxi podniků a vysokých škol*. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-674-7.
- [7] ŠATANOVÁ, Anna, Edita HEKELOVÁ, Ján ZÁVADSKÝ, Marta KUČEROVÁ, Jarmila KLEMENTOVÁ, Anna ŠATANOVÁ a Jarmila KLEMENTOVÁ. *Trendy v manažérství kvality*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2014. ISBN 978-80-228-2641-9.
- [8] Řízení procesů (Process Management). In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 2016 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-procesu>
- [9] Mapa procesů (Process Map). In: ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE) 2011-2019, 2018 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/mapa-procesu>
- [10] BOROVSÝ, Juraj, Věra DYN TAROVÁ, *Ekonomika zdravotnických zařízení*, Praha. ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství, ročník 2. přeprac. vydání, číslo ISBN 978-80-01-05055-2, 2012, 129 s.
- [11] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [12] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [13] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.

- [14] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- [15] HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3. přepracované vydání. Praha: Profess, 1999. ISBN 80-85235-55-2.
- [16] *Stručný úvod do světa EDI*, [online] [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <http://www.edizone.cz/elektronicka-vymena-dat/co-je-edi/strucny-uvod-do-sveta-edi/>
- [17] *Co je EDI?* [online] [cit. 2019-11-18]. Dostupné z: <http://www.edizone.cz/elektronicka-vymena-dat/co-je-edi/>
- [18] *EDI se prosazuje i u farmaceutických velkoobchodů*. 2019, Dostupné z: [https://www.systemylogistiky.cz/2019/09/11/edi-se-prosazuje-i-u-farmaceutickychvelkoobchodu/?fbclid=IwAR2qVTFc\\_IFMCWOHI0HRYv1uyZAFIRjpFOOrxhKpdY55xnNadWOT4jPLAv4](https://www.systemylogistiky.cz/2019/09/11/edi-se-prosazuje-i-u-farmaceutickychvelkoobchodu/?fbclid=IwAR2qVTFc_IFMCWOHI0HRYv1uyZAFIRjpFOOrxhKpdY55xnNadWOT4jPLAv4)
- [19] *Systém řízeného skladu s RFID technologií*. 2015, Dostupné z: <https://www.rfid-epc.cz/clanky/logistika/system-rizeneho-skladu-s-rfid-technologiei-a5763180718625310c2eeeaeb>
- [20] *EPC/RFID v identifikaci zdravotnických prostředků*. 2014, Dostupné z: <http://www.eulog.cz/clanky/tema-mesice-kvetna:-epcrfid-v-identifikaci-zdravotnickych-prostredku/?mt=51&id=5265&m=a08>
- [21] *Identifikace zdravotnických prostředků: UDI v praxi*, GS1 AISRL, 2018 [online] [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: [https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/udi-v-praxi\\_nahled\\_iv\\_18.pdf](https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/udi-v-praxi_nahled_iv_18.pdf)
- [22] ŠTĚRBA, Jan. *Identifikace UDI výrobci zdravotnických prostředků*, GS1, 2019. [online] [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.gs1-akademie.cz/info-859/implementace-udi-vyrobcu-zdravotnickych-prostredku-s620723800>
- [23] DEVNANI, M., and A. K. GUPTA. *ABC and VED Analysis of the Pharmacy Store of a Tertiary Care Teaching*, Research and Referral Healthcare Institute of India. *Journal of Young Pharmacists*, 2(2), 2010, doi:10.4103/0975-1483.63170
- [24] MARTINELLI, Christine Di. *Proposition of a framework to reengineer and evaluate the hospital supply chain*. *Industrial Engineering*, 2008. [online] [cit. 2019-11-25]. Dostupné z: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00378517/document>
- [25] LOUŠA, František. *Zásoby : komplexní průvodce účtováním a oceňováním*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012, 180 s. ISBN 9788024741154.



- [26] *Konsignační sklad a jeho správa v praxi.* 2014, Dostupné z: <http://www.eulog.cz/clanky/tema-mesice-zari:-konsignacni-sklad-a-jeho-sprava-v-praxi-/?mt=51&id=5603&m=a08>
- [27] VENKATESWAEAN, S., I. NAHMENS, L. IKUMA. *Improving healthcare warehouse operations through 5S.* IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering, 3(4), 2013, 240–253. doi:10.1080/19488300.2013.857371
- [28] DANAS, K., P. KETIKIDIS, A. ROUDSARI. *A virtual hospital pharmacy inventory: An approach to support unexpected demand.* Journal of Medical Marketing, 2(2), 2002, 125–129. doi:10.1057/palgrave.jmm.5040065
- [29] DANAS, K., P. KETIKIDIS, A. ROUDSARI. *The applicability of a multi-attribute classification framework in the healthcare industry.* Journal of Manufacturing Technology Management, 17(6), 2006, 772–785. doi:10.1108/17410380610678792
- [30] NICHOLSON, L., A. J. VAKHARIA, S. SELCUK ERENGUC. *Outsourcing inventory management decisions in healthcare: Models and application.* European Journal of Operational Research, 154(1), 2004, 271–290. doi:10.1016/s0377-2217(02)00700-2
- [31] BIALAS, C., A. REVANOGLU, V. MANTHOU. *Improving hospital pharmacy inventory management using data segmentation.* American Journal of Health-System Pharmacy, 2019. doi:10.1093/ajhp/zxz264
- [32] STOJANOVIĆ, Milan and Dušan REGODIĆ. *The Significance of the Integrated Multicriteria ABC-XYZ Method for the Inventory Management Process.* Acta Polytechnica Hungarica, 14(5), 2017, 29-48. doi: 10.12700/APH.14.5.2017.5.3
- [33] YIKMAZ, F. *The drug inventories evaluation of healthcare facilities using ABC and VED analyzes.* Istanbul J Pharm 48 (2): 43-48, 2018. doi: 10.5152/IstanbulJPharm.2018.398141
- [34] BULIŃSKI, Jerzy, Czesław WASZKIEWICZ a Piotr BURACZEWSKI. *Utilization of ABC/XYZ analysis in stock planning in the enterprise,* Annals of Warsaw University of Life Sciences –SGGW Agriculture No 61 (Agricultural and Forest Engineering), 2013, pp. 89-96  
Dostupné z : <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-2a922d29-522b-4730-8cff-9aaeace68191/c/14.pdf>
- [35] *Analyza skladových zásob.* LEAN FAB, [online] [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/analyza-skladovych-zasob#.XlvnYUoo-00>
- [36] TERR, David. "Weighted Mean." From MathWorld--A Wolfram Web Resource, created by Eric W. Weisstein. [online]. [cit.2020-03-22]. Dostupné z: <https://mathworld.wolfram.com/WeightedMean.html>

- [37]MACUROVÁ, Pavla a Naděžda KLABUSAYOVÁ. *Praktikum z logistického managementu*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 2002. ISBN 80-248-0104-3.
- [38]YIK, L. K., J.F. CHIN, *Application of 5S and Visual Management to Improve Shipment Preparation of Finished Goods*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019. doi:10.1088/1757-899x/530/1/012039
- [39]DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. 3new edition. Taylor & Francis Inc., 2015, ISBN 978-113-8438-071
- [40]WEISSTEIN, Eric W. "*Variation Coefficient*." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. [online]. [cit.2020-03-22]. Dostupné z: <https://mathworld.wolfram.com/VariationCoefficient.html>
- [41]WEISSTEIN, Eric W. "*Standard Deviation*." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. [online]. [cit.2020-03-22]. Dostupné z: <https://mathworld.wolfram.com/StandardDeviation.html>
- [42]Špagetový diagram, [online]. [cit.2019-11-27]. Dostupné z: [http://www.lean-fabrika.cz/terminologie/spagetovy-diagram#.Xd\\_QSNUo\\_IU](http://www.lean-fabrika.cz/terminologie/spagetovy-diagram#.Xd_QSNUo_IU)
- [43]SVOBODA, Emil, Libor BITTNER a Patrik SVOBODA, *Moderní přístupy v řízení podniků v novém podnikatelském prostředí*. První vydání. Praha: Professional Publishing. 2006, ISBN 80-86946-12-6.
- [44]KAVAN, Michal, *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert, 2002, ISBN 80-247-0199-5.
- [45]Statutární město Ostrava, *Výroční zpráva statutárního města Ostravy za rok 2018*. [online] [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: [https://www.ostrava.cz/cs/o-meste/prezentace/vyrocni-zpravy-statutarniho-mesta-ostava-1/vyrocni-zpravy-statutarniho-mesta-ostava/VyrocniZpravamesta\\_2018\\_FINAL\\_web.pdf](https://www.ostrava.cz/cs/o-meste/prezentace/vyrocni-zpravy-statutarniho-mesta-ostava-1/vyrocni-zpravy-statutarniho-mesta-ostava/VyrocniZpravamesta_2018_FINAL_web.pdf)
- [46]ISYS, spol. s.r.o. [online] [cit. 2019-11-22]. Dostupné z: <http://www.isys.cz/Produkty.aspx#logisticky-software>
- [47]Provozní řád materiálně technického zásobování MNO, 2011
- [48]Logistický tok zdravotnického a všeobecného materiálu, 2016
- [49]Kalendář závozů MNO, 2019

## Seznam použitých obrázků

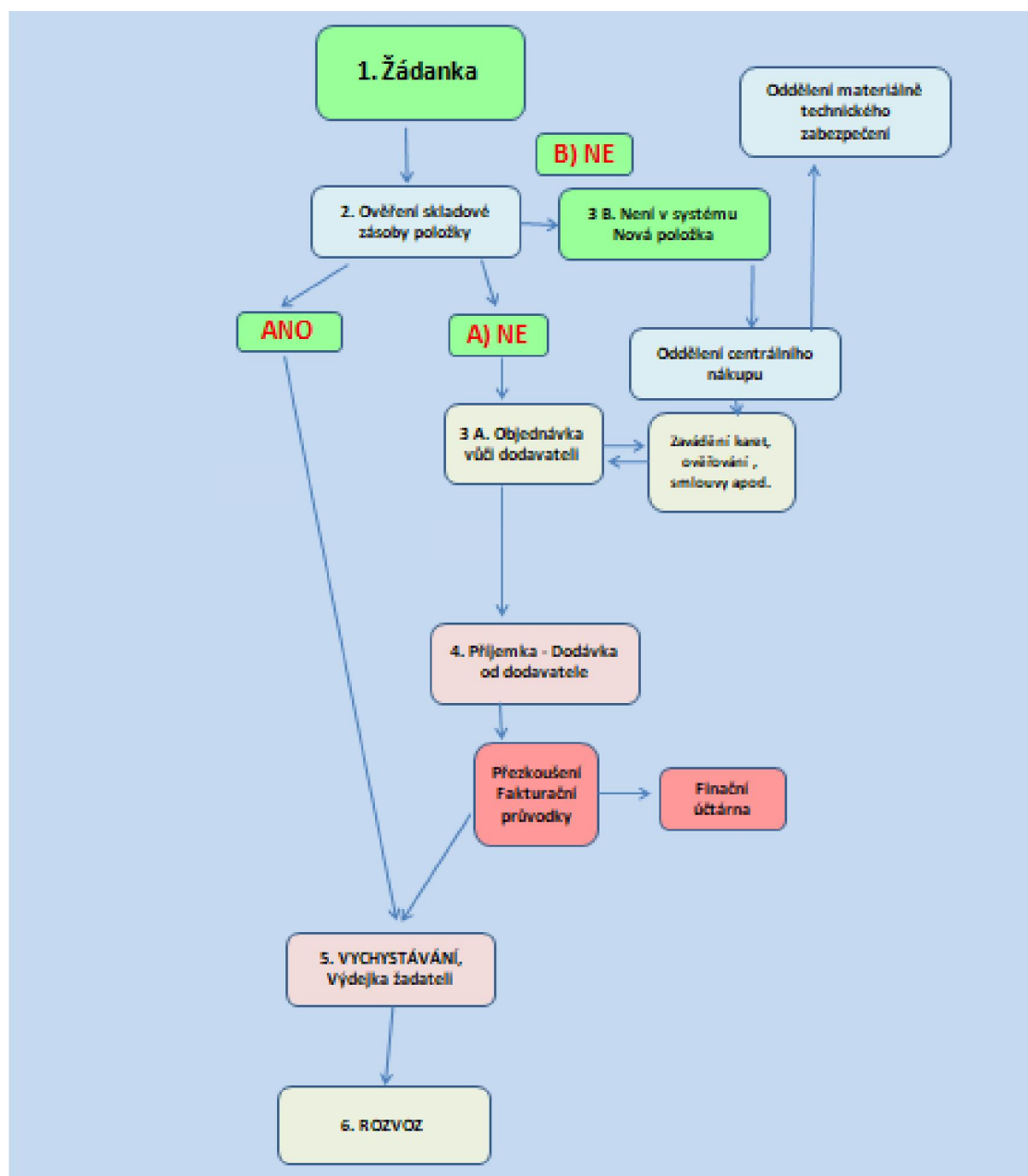
<b>Obrázek 2.1</b> Zobrazující metodu 5S s porovnáním před a po úklidu v centrálních skladech nemocnic Ochsner Health System v USA. [27] .....	28
<b>Obrázek 2.2</b> Rozdělení položek do tříd A, B a C znázorněno Lorenzovou křivkou [34] .....	31
<b>Obrázek 4.1</b> Metoda ABC vyobrazená Lorenzovou křivkou [37] .....	36
<b>Obrázek 4.2</b> Analýza XYZ [35] .....	38
<b>Obrázek 4.3</b> Analýza skladových zásob [35] .....	38
<b>Obrázek 4.4</b> Špagetový diagram [27] .....	40
<b>Obrázek 4.5</b> Schéma pracoviště před a po zavedení metody ABC [27] .....	40
<b>Obrázek 4.6</b> Vizuální management s využitím metody ABC a metody FIFO [38] .....	42
<b>Obrázek 5.1</b> Realizace objednávek v MNO pro vyskladňování položek na nemocniční oddělení. Fotografie: vlastní .....	45
<b>Obrázek 5.2</b> Skladové hospodářství MNO – vpravo: přepravní paleta pro manipulaci na skladě, vlevo: vychystávání položek v MNO na určité nemocniční oddělení pomocí protokolu pro realizaci. Fotografie: vlastní.....	46
<b>Obrázek 6.1</b> Sloupcový graf – objem vydaných zásob v MNO za rok 2018 a 2019 ....	47
<b>Obrázek 6.2</b> Výsečový graf – podíl 40 zdravotních položek na celkový počet kusů....	48
<b>Obrázek 6.3</b> Pruhový graf – počet položek dle skupiny v tisících ks.....	49
<b>Obrázek 6.4</b> Pruhový graf – nejdůležitější dodavatelé dle dodávaného množství.....	50
<b>Obrázek 6.5</b> Sloupcový a spojnicový graf – metoda ABC.....	53
<b>Obrázek 6.6</b> Spojnicový graf – metoda XYZ znázorňující jednotlivé skupiny X, Y a Z v tis. Kč.....	55
<b>Obrázek 6.7</b> Sloupcový graf – hodnoty matice ABC/XYZ.....	56
<b>Obrázek 6.8</b> Špagetový diagram – skladové hospodářství MNO.....	57
<b>Obrázek 6.9</b> Výsečový graf – položky AX a BX umístěné v sektorech A, B, D a E....	59
<b>Obrázek 6.10</b> Špagetový diagram – vyznačení položek AX a BX ve skladovém hospodářství MNO.....	60
<b>Obrázek 6.11</b> Špagetový diagram – vyznačení aktivní plochy .....	60
<b>Obrázek 6.12</b> Skladové hospodářství v MNO. Fotografie: vlastní .....	62

<b>Obrázek 6.13</b> Skladové hospodářství MNO – značení oddílů písmeny A-E umístěné na zdi. Vlevo: původní fotografie, vpravo: s návrhem značení. Fotografie: vlastní .....	63
<b>Obrázek 6.14</b> Skladové hospodářství MNO – vlevo: visící nápisy, vpravo: značení pod položkou. Fotografie: vlastní .....	64
<b>Obrázek 6.15</b> Návrh značení položek.....	66
<b>Obrázek 6.16</b> Skladové hospodářství MNO – snímky nahoře zachycují fotografie před a snímky dole po zavedení metody 5S s vizuálním managementem. Fotografie: vlastní .....	67

## Seznam použitých tabulek

<b>Tabulka 4.1</b> Matice ABC/XYZ analýzy [3] .....	39
<b>Tabulka 6.1</b> Procentuální zastoupení dodavatelů .....	50
<b>Tabulka 6.2</b> Metoda ABC – skupina A .....	51
<b>Tabulka 6.3</b> Metoda ABC – skupina B .....	51
<b>Tabulka 6.4</b> Metoda ABC – skupina C .....	52
<b>Tabulka 6.5</b> Metoda ABC – rozdělení do skupin dle Paretovy analýzy .....	52
<b>Tabulka 6.6</b> Metoda XYZ.....	54
<b>Tabulka 6.7</b> Metoda XYZ vyjádřena ve spotřebě za jednotlivé měsíce za rok 2019 ....	54
<b>Tabulka 6.8</b> Matice ABC/XYZ – základní rozdělení do matice .....	55
<b>Tabulka 6.9</b> Matice ABC/XYZ – rozdělení 40 položek.....	56
<b>Tabulka 6.10</b> Špagetový diagram – položky AX a BX.....	58
<b>Tabulka 6.11</b> Metoda 5S ve skladovém hospodářství MNO.....	61
<b>Tabulka 6.12</b> Návrh barevného rozlišení.....	63
<b>Tabulka 6.13</b> Metoda 5S a vizuální management .....	65

# Příloha A: Procesní řízení oddělení MTZ v MNO [48]



## Příloha B: Vychystávání položek v MNO [49]

týden:	1,5,9,13,17,21,25,29,3	2,6,10,14,18,22,26,30,34,3	3,7,11,15,19,23,27,31,34	4,8,12,16,20,24,28,32,3
den/cyklus	1	2	3	4
Pondělí	ARO-Ortop	LDN	ARO-Ortop	
	Dermat (kožní) Ortopedie	DSS LDN údržba DSS údržba DSS - Sociální služby	ARO-ORL Onkologie Lékárna - ředírna cytost. ORL	
Úterý	Chirurgie ARO-Chir OS	Geriatrici+ GeriaNIP Gynekologie	Chirurgie ARO-Chir OS	
	ARO-bolest Oftalmologie	ARO-porodní ARO-Gynek Dětské-novorozenci	Hyper komora Inf. stacionář	
Středa	Interna +Interna Klinická výživa Kardio +ambulance	Neurologie Neurochirurgie ARO-Neuroch	Interna +Interna Klinická výživa Kardio Urologie ARO-Urolo	
	Centr. příjem Centr.sterilizace	DRS, DRS služby Dětské LPS děti LPS	Centr. příjem Centr.sterilizace	
Čtvrtek	OKB OKH Patologie	Přepř.pac.neodkl.péče Koroner	Pneumologie Hemodialýza Nefrologie	
	ARO-JIP ARO-JRP	ARO-JIP ARO-JRP	ARO-JIP ARO-JRP	ARO-JIP ARO-JRP
Pátek	Radiologie Rehabilitace Odd.BOZP Odd.dopravy Odd.energet.VZT Odd.hlav.energ. Odd. silnop.a slab.tech. Odd.údržby Referát ekologie Referát Ostrahy	Psychiatrie Všeobecné l. Lékárna Dětská skupina Ředitelství Linka důvěry Krizová intervence Lékařská knihovna Marketing a média NOP OZSS PZS Odb. bez.kvality Odb.ekonomický Odb.inf. a kom.techn. Odb.obchodní ORAS Odb. pers.a platů Odb.technický Odb.BMI Odd.zdrav.pojišťoven Odd.OCN Odd.MTZ Odd.kvality Odd.vzdělávání Ref.klin.farmac. Ref.kriz.manag. Ref.ochrany infor.,dobrov. MTZ ochrana osob.údajů Ref.ochr.veř.zdraví Ref.podat.a rozmnožovny Ref.právní a veř.zak. Ref.rozvoje a výstavby Ref.spojů Ref. Veřejných zakáz. správní odd. Úsek nám.pro techn. Úsek nám.ředit. Úsek NLP Ředitelství Vš. lek-Ambulance prakt.	Naše kuchyň Ref.nutričních terapeutů	

## Příloha C: Zdravotnické položky rozdělené do jednotlivých skupin

<b>Položky</b>	<b>Počet Ks</b>
<b>Uzavřený odběrový systém</b>	<b>513754</b>
Monovette-S 4,5ml 05.1104	141950
Monovette-S 2,6ml 04.1901 KO	114500
Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt	82900
Monovette-S 2,9ml 04.1902 koag	47450
Jehla zelená 85.1373	31500
Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt	27400
Adapter pro odběr 14.1205	21400
Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá	16704
Jehla odběrová žlutá 85.1160 Sarstedt	15500
Monovette 3,5ml FW 06.1690.001	14450
<b>Mikrozkumavky</b>	<b>186500</b>
Mikrozkumavka Eppendorf s víčkem 72.690	104500
Mikrozkumavka 1,5ml s propichov. víčke (Eppendorf)	82000
<b>Uzávěry cévních vstupů</b>	<b>163800</b>
Zátka KOMBI	163800
<b>Infúzní sety</b>	<b>157366</b>
Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica)	106766
Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica)	50600
<b>Kompresy z gázy a netkané textilie</b>	<b>150220</b>
Kompresy z gázy 10x10cm/2ks ster.	41200
Kompresy z gázy 10x20cm/3ks ster.	32400
Kompresy z gázy 10x20cm/2ks ster.	24780
Kompresy z gázy 7,5x7,5cm/2ks ster.	24200
Kompresy z NT 10x10cm/5ks ster.	14600
Kompresy z gázy 15x30cm/2ks ster.	13040
<b>Transparentní krytí</b>	<b>112450</b>
Náplast elast. NT s polšt. 7,2x5cm (Elastopor)	58900
Náplast elast. NT s polšt. 10x10cm (Elastopor)	35400
Náplast elast. NT s polšt. 15x10cm (Elastopor)	18150
<b>EKG elektrody</b>	<b>105600</b>
Elektroda EKG pěnová 55mm 31.1925.21	67800
Elektroda EKG pěnová 48 mm jednorázová	37800
<b>Hadičky prodlužovací a spojovací</b>	<b>82230</b>
Hadička spojovací HS1,8x450LL (závitová)	53780
Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitů)UNIV.2201045	28450
<b>Intravenózní kanyly</b>	<b>69700</b>



I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522	41900
I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522	27800
<b>Tampóny prošívané a stáčené</b>	<b>60900</b>
Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster.	23700
Tampon z NT kulatý vel. M nester. (Mesoft)	23400
Tampon stáč.z gázy 20x19cm/3ks ster.	13800
<b>Trojdílné injekční stříkačky</b>	<b>36934</b>
Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F	36934
<b>Břišní roušky</b>	<b>30780</b>
Rouška břiš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g	30780
<b>Močové katétrý s čidlem</b>	<b>27390</b>
Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster.	27390
<b>Kompresivní obinadla</b>	<b>21400</b>
Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp)	21400
<b>Jednorázové pláště nesterilní</b>	<b>20360</b>
Plášť návštěvnický nesteril,	20360
<b>Aspirační trny</b>	<b>18350</b>
Mini-Spike plus s filtrem 4550234	18350
<b>Spirometrie</b>	<b>12800</b>
Filtr spirometrický P04634	12800
<b>Celkový součet</b>	<b>1770534</b>

# Příloha D: Metoda XYZ

Rozdělení 40 vybraných položek dle hodnoty do jednotlivých měsíců za rok 2019.

Pořadí	Položky	led	úno	bře	dub	kvě	čvn	čvc	srp	zář	říj	lis	pro	Celkový součet
1	Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica)	80437,5	78307,5	68550	64800	65455,8	75361,8	74218,8	64008	63246	62103	80391	32004	808 883
2	Rouška břiš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g	68392,8	27820,8	55641,6	54482,4	64915,2	53323,2	59119,2	44049,6	51004,8	31298,4	60278,4	24343,2	594 670
3	Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F	52245	44820	57879,51	44303,35	47697,39	52833,9	28356	39198	24853,2	39754	49623	29051	510 614
4	Monovette-S 4,5ml 05.1104	59330	32810	35530	53720	39950	45220	40120	35360	36380	37060	37060	30090	482 630
5	I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522	35000	32000	31500	51500	41832	38304	44352	31248	26712	27216	35784	25704	421 152
6	Monovette-S 2.6ml 04.1901 KO	42330	27030	29410	37570	31960	32640	37740	28560	28900	31960	37060	24140	389 300
7	Mini-Spike plus s filtrem 4550234	25650	26600	11964	40877	27916	44865	33898	33898	23928	27916	33898	31904	363 314
8	Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica)	25696	17940	25696	49056	25696	26864	25696	28032	21024	12848	19856	19856	298 260
9	Filtr spirometrický P04634	6861	27444	/	38879	25157	25157	48027	22870	25157	48027	25157	/	292 736
10	I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522	26500	19500	20812	29040	26136	21296	24200	20812	18876	20812	25652	16940	270 576
11	Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt	29120	22720	17920	27520	22400	22720	28160	21440	15360	19520	22720	15680	265 280
12	Kompres z gázy 15x30cm/2ks ster.	19208,8	19208,8	14776	19208,8	20686,4	23641,6	26596,8	25119,2	13298,4	22164	28074,4	8865,6	240 849
13	Plášť návštěvnický nesteril.	/	/	/	/	13286	27594	26980,8	23710,4	27594	36792	33726	18396	208 079
14	Hadička spojovací HSI.8x450LL (závitová)	19575	14100	15975	18900	15600	26287,5	19987,5	12750	14250	12000	18750	13500	201 675
15	Monovette-S 2.9ml 04.1902 koag	21420	12780	12780	16020	13500	11520	19332	11814	12351	13246	15573	10024	170 360
16	Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster.	16760,8	13202	12742,8	16359	15325,8	14063	17162,6	9134,8	11084,3	9970,3	13869,3	6015,6	155 690
17	Elektroda EKG pěnová 55mm 31.1925.21	/	/	/	/	8901	28251	26543	20795,5	15466	18287,5	20586,5	9927,5	148 758
18	Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitů)UNIV.2201045	8684,8	8212,8	9628,8	11988,8	10572,8	14160	13216	13216	12272	12319,2	15292,8	4720	134 284
19	Zátka KOMBI	9792	7616	9563	12410	10220	10728	10800	9360	7488	9144	12024	7056	116 201
20	Kompres z gázy 10x20cm/3ks ster.	7912	7224	9632	8600	11352	9632	14104	7912	9632	8256	14104	3096	111 456
21	Jehla zelená 85.1373	7040	6720	9600	9600	6720	9600	3200	6400	6400	9920	12800	12800	100 800
22	Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt	7360	8000	5760	8960	8960	7680	6400	7680	5440	8320	7040	6080	87 800
23	Monovette 3,5ml FW 06.1690.001	7410	3420	5985	9405	6840	6555	7150	8294	2002	12012	6578	6864	82 515
24	Adapter pro odběr 14.1205	7980	6460	9880	6080	6840	6460	7220	7600	5320	6080	6460	4940	81 320
25	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster.	8300	5577,6	6905,6	5577,6	7968	9030,4	6905,6	5843,2	5577,6	5577,6	6905,6	4515,2	78 684
26	Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp)	6650	6650	5950	8050	6300	7000	6650	5600	6300	5250	4900	5600	74 900
27	Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá	6195,2	6476,8	6758,4	8729,6	7040	5913,6	5068,8	6195,2	5350,4	6195,2	4787,2	4787,2	73 498
28	Kompres z gázy 10x20cm/2ks ster.	5775	4620	6930	4235	5775	6930	9240	5775	5775	6930	3465	2695	68 145
29	Kompres z gázy 10x10cm/2ks ster.	4077	4228	3926	4832	6493	5738	6795	5889	5587	5285	6342	3020	62 212
30	Elektroda EKG pěnová 48 mm jednorázová	13485	12397,5	12542,5	13050	3335	/	/	/	/	/	/	/	54 810
31	Náplast elast. NT s polšt. 10x10cm (Elastopor)	3895,5	4483,5	4483,5	5292	3822	4704	4630,5	5071,5	2866,5	4336,5	5586	2866,5	52 038
32	Jehla odběrová žlutá 85.1160 Sarstedt	6720	640	7680	6400	640	960	640	1920	320	10560	6720	6400	49 600
33	Náplast elast. NT s polšt. 7,2x5cm (Elastopor)	2733,5	2982	3337	3869,5	3479	3301,5	4828	4544	3550	3514,5	3656,5	2023,5	41 819
34	Náplast elast. NT s polšt. 15x10cm (Elastopor)	3744	3016	3432	4160	1872	4160	4784	3952	3224	3120	2288	/	37 752
35	Tampon z NT kulatý vel. M nester. (Mesoft)	1872	3744	1872	1872	3744	3744	1872	5616	1872	1872	3744	1872	33 696
36	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/3ks ster.	2220	1776	3330	2442	2886	2442	3108	2664	2664	3108	3108	888	30 636
37	Mikrozkumavka Eppendorf s víčkem 72.690	4250	2125	3750	2625	3500	1250	1500	750	1250	2500	2125	500	26 125
38	Kompres z NT 10x10cm/5ks ster.	2028	2028	2197	4563	1521	1859	1521	2028	1690	1690	1690	1859	24 674
39	Mikrozkumavka 1,5ml s propíchov. víčkem (Eppendorf)	3920	1960	1960	1960	1960	1680	1400	840	1400	2250	1400	1960	22 690
40	Kompres z gázy 7,5x7,5cm/2ks ster.	1710	1710	1530	2790	2430	1980	2070	1890	1440	1890	1170	1170	21 780
	<b>Celkový součet</b>	<b>662280,9</b>	<b>528350,3</b>	<b>547809,71</b>	<b>709727,05</b>	<b>630684,39</b>	<b>695449,5</b>	<b>703592,6</b>	<b>591839,4</b>	<b>526905,2</b>	<b>601104,2</b>	<b>690244,7</b>	<b>402153,3</b>	<b>7 290 141</b>

## Příloha E: Matice ABC/XYZ – rozdělení do skupin dle metod ABC a XYZ

Pořadí	Položky	ABC	průměr	směr. odch.	var. koef.	XYZ	ABC/XYZ
1	Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica)	A	67406,95	12547,11	19%	X	A/X
2	Rouška bříš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g	A	49555,80	13983,66	28%	X	A/X
3	Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F	A	42551,20	10146,50	24%	X	A/X
4	Monovette-S 4,5ml 05.1104	A	40219,17	8217,78	20%	X	A/X
5	I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522	A	35096,00	7465,65	21%	X	A/X
6	Monovette-S 2,6ml 04.1901 KO	A	32441,67	5074,36	16%	X	A/X
7	Mini-Spike plus s filtrem 4550234	A	30276,17	8108,15	27%	X	A/X
8	Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica)	A	24855,00	8462,12	34%	X	A/X
9	Filtr spirometrický P04634	A	29273,60	11874,79	41%	Y	A/Y
10	I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522	A	22548,00	3509,92	16%	X	A/X
11	Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt	A	22106,67	4357,29	20%	X	A/X
12	Komprese z gázy 15x30cm/2ks ster.	A	20070,73	5410,87	27%	X	A/X
13	Plášť návštěvnický nesteril.	A	26009,90	7131,88	27%	X	A/X
14	Hadička spojovací HSI,8x450LL (závitová)	B	16806,25	3897,98	23%	X	B/X
15	Monovette-S 2,9ml 04.1902 koag	B	14196,67	3199,34	23%	X	B/X
16	Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster.	B	12974,19	3249,59	25%	X	B/X
17	Elektroda EKG pěnová 55mm 31.1925.21	B	18594,75	6559,36	35%	Y	B/Y
18	Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitů)UNIV.2201045	B	11190,33	2839,69	25%	X	B/X
19	Zátka KOMBI	B	9683,42	1631,91	17%	X	B/X
20	Komprese z gázy 10x20cm/3ks ster.	B	9288,00	2871,25	31%	X	B/X
21	Jehla zelená 85.1373	B	8400,00	2706,24	32%	X	B/X
22	Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt	B	7306,67	1137,64	16%	X	B/X
23	Monovette 3,5ml FW 06.1690.001	B	6876,25	2446,63	36%	Y	B/Y
24	Adapter pro odběr 14.1205	B	6776,67	1249,13	18%	X	B/X
25	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster.	B	6557,00	1291,85	20%	X	B/X
26	Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp)	B	6241,67	818,75	13%	X	B/X
27	Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá	B	6124,80	1060,68	17%	X	B/X
28	Komprese z gázy 10x20cm/2ks ster.	B	5678,75	1693,74	30%	X	B/X
29	Komprese z gázy 10x10cm/2ks ster.	B	5184,33	1123,80	22%	X	B/X
30	Elektroda EKG pěnová 48 mm jednorázová	C	10962,00	3832,89	35%	Y	C/Y
31	Náplast elast. NT s polšt. 10x10cm (Elastopor)	C	4336,50	819,56	19%	X	C/X
32	Jehla odběrová žlutá 85.1160 Sarstedt	C	4133,33	3459,99	84%	Z	C/Z
33	Náplast elast. NT s polšt. 7,2x5cm (Elastopor)	C	3484,92	713,96	20%	X	C/X
34	Náplast elast. NT s polšt. 15x10cm (Elastopor)	C	3432,00	815,29	24%	X	C/X
35	Tampon z NT kulatý vel. M nester. (Mesoift)	C	2808,00	1208,37	43%	Y	C/Y
36	Tampon stáč.z gázy 20x19cm/3ks ster.	C	2553,00	656,68	26%	X	C/X
37	Mikrozkumavka Eppendorf s víčkem 72.690	C	2177,08	1149,57	53%	Y	C/Y
38	Komprese z NT 10x10cm/5ks ster.	C	2056,17	783,11	38%	Y	C/Y
39	Mikrozkumavka 1,5ml s propíchov. víčke (Eppendorf)	C	1890,83	715,42	38%	Y	C/Y
40	Komprese z gázy 7,5x7,5cm/2ks ster.	C	1815,00	457,19	25%	X	C/X
<b>Celkový součet</b>			<b>633939,42</b>	<b>158679,71</b>			

## Příloha F: Matice ABC/XYZ – rozčlenění 40 vybraných položek

	X	Y	Z
<b>A</b>	1 Souprava infuzní IS127 606127-ND (Promedica) 2 Rouška břiš. z NT 30x30cm/5ks ster. 130g 3 Stříkačka Omnifix 50ml LL 4617509F 4 Monovette-S 4,5ml 05.1104 5 I.V.Kanyla modrá 0,9 x 25mm G22 3128522 6 Monovette-S 2,6ml 04.1901 KO 7 Mini-Spike plus s filtrem 4550234 8 Souprava infuzní gravitační IS-103 (Promedica) 10 I.V.Kanyla růžová 1,0 x 32mm G20 3138522 11 Jehla odběrová zelená 85.1162 Sarstedt 12 Kompresse z gázy 15x30cm/2ks ster. 13 Plášť návštěvnický nesteril,	9 Filtr spirometrický P04634	-
<b>B</b>	14 Hadička spojovací HS1,8x450LL (závitová) 15 Monovette-S 2,9ml 04.1902 koag 16 Sáček na moč s křížovou výpustí 2l ster. 18 Hadička spojovací 1,8x450 (bez závitu) UNIV.2201045 19 Zátka KOMBI 20 Kompresse z gázy 10x20cm/3ks ster. 21 Jehla zelená 85.1373 22 Jehla odběrová černá 85.1440 Sarstedt 24 Adapter pro odběr 14.1205 25 Tampon stáč.z gázy 20x19cm/5ks ster. 26 Obinadlo krepové 10cmx4m (Peha-crepp) 27 Monovette-Urin 10ml 10.252 žlutá 28 Kompresse z gázy 10x20cm/2ks ster. 29 Kompresse z gázy 10x10cm/2ks ster.	17 Elektroda EKG pěnová 55mm 31.1925.21 23 Monovette 3,5ml FW 06.1690.001	-
<b>C</b>	31 Náplast elast. NT s polšt. 10x10cm (Elastopor) 33 Náplast elast. NT s polšt. 7,2x5cm (Elastopor) 34 Náplast elast. NT s polšt. 15x10cm (Elastopor) 36 Tampon stáč.z gázy 20x19cm/3ks ster. 40 Kompresse z gázy 7,5x7,5cm/2ks ster.	30 Elektroda EKG pěnová 48 mm jednorázová 35 Tampon z NT kulatý vel. M nester. (Mesoft) 37 Mikrozkuřavka Eppendorf s víčkem 72.690 38 Kompresse z NT 10x10cm/5ks ster. 39 Mikrozkuřavka 1,5ml s propichov. víčke (Eppendorf)	32 Jehla odběrová žlutá 85.1160 Sarstedt