

UNIVERZITA PARDUBICE

Fakulta ekonomicko-správní

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Viktor Tauchman

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Automatizace skladových operací ve vybrané společnosti
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Viktor Tauchman**
Osobní číslo: **E22228**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Automatizace skladových operací ve vybrané společnosti**
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem je navrhnout doporučení pro podnikovou praxi ve vybrané společnosti na základě zhodnocení logistických procesů s důrazem na automatizaci skladových operací. Součástí práce bude uskutečnění řízených rozhovorů.

Osnova:

- Vymezení základních pojmů z oblasti řízení skladových zásob.
- Analýza řízení skladových zásob ve vybrané společnosti.
- Zhodnocení výsledků, návrhy a doporučení ke zlepšení.
- Formulace závěrů.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

JUROVÁ, M. (2016) Výrobní a logistické procesy v podnikání. Expert (Grada). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

LOCHMANNOVÁ, A. (2022) Logistika: základy logistiky. Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-449-8.

ROSSI, R. (2021) Inventory Analytics. Cambridge: Open Book Publishers. ISBN 978-1-80064-177-8.

TOMEK, G a VÁVROVÁ, V. (2014). Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4486-5.

VOCHOZKA, M., G. Rabadanovič CHASAJEV, J. MAREČEK, J. VRBKA a V. MACHOVÁ. (2018) Inventory management in manufacturing company. České Budějovice: Institute of Technology and Business in České Budějovice. ISBN 978-80-7468-123-3.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ondřej Svoboda, Ph.D.**
Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2025**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. Michaela Kotková Střiteská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Automatizace skladových operací ve vybraném podniku jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 30. 4. 2025

v. r. Viktor Tauchman

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své bakalářské práce, Ing. Ondřeji Svobodovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a trpělivost během celého procesu zpracování práce.

Poděkování patří také mé rodině za trvalou podporu a motivaci v průběhu studia. V neposlední řadě bych rád vyjádřil poděkování společnosti Quittner & Schimek s.r.o. za vstřícnou spolupráci, ochotu poskytnout potřebné informace a umožnění realizace druhé části této práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá automatizací skladových operací ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. Hlavním cílem této bakalářské práce je navrhnout doporučení pro podnikovou praxi ve vybrané společnosti na základě zhodnocení logistických procesů, přičemž důraz je kladen zejména na automatizaci skladových operací. Součástí práce je také realizace řízených rozhovorů s pracovníky podniku, které poskytly důležité informace pro zpracování druhé části a návrh optimalizačních opatření. První část práce představuje základní logistické pojmy, technologie a trendy v oblasti skladové automatizace. Druhá část práce navazuje řízenými rozhovory se zaměstnanci podniku a podrobnou ABC analýzou vybraných skladových položek za období let 2019–2024. Výsledkem je formulace konkrétních doporučení pro praxi se zaměřením na optimalizaci řízení zásob, využití ERP systému ABRA, WMS systému Smartbox a zvýšení efektivity automatizovaných procesů.

KLÍČOVÁ SLOVA

automatizace skladu, ERP ABRA, řízení zásob, logistické procesy, ABC analýza, Lorenzova křivka, SmartBox, skladové věže Vertimag, řízené rozhovory, doporučení pro praxi

TITLE

Automation of warehouse operations in a selected company

ANNOTATION

Bachelor's thesis focuses on the automation of warehouse operations at Quittner & Schimek s.r.o. The main objective of this thesis is to propose recommendations for business practice in the selected company based on an evaluation of logistics processes, with a particular emphasis on the automation of warehouse operations. The thesis also includes structured interviews with company employees, which provided key insights for the practical part and the formulation of optimization measures. The first part of the thesis introduces fundamental logistics concepts, technologies, and current trends in warehouse automation. The second part builds on this with structured interviews and a detailed ABC analysis of selected inventory items over the period 2019–2024. The result is a set of practical recommendations focused on optimizing inventory management, improving the use of the ABRA ERP system, Smartbox WMS system and enhancing the efficiency of automated processes.

KEYWORDS

warehouse automation, ERP ABRA, inventory management, logistics processes, ABC analysis, Lorenz curve, SmartBox, Vertimag storage towers, structured interviews, recommendations for practice

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	11
ÚVOD.....	12
1 LOGISTIKA A ŘÍZENÍ SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	14
2 AUTOMATIZACE V LOGISTICE A SKLADECH.....	19
2.1 WMS (Warehouse Management Systém).....	22
2.2 Enterprise Resource Planning (ERP).....	23
2.3 Automatizované skladovací a vyhledávací systémy (AS/RS).....	25
2.4 Další významné automatizační technologie	28
3 ANALÝZA A ZHODNOCENÍ SKLADOVÝCH ZÁSOb VYBRANÉ SPOLEČNOSTI 31	
3.1 Představení společnosti Quittner & Schimek s.r.o. a vyhodnocení rozhovorů.....	33
3.2 Automatizace ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o.	36
3.3 Analýza podnikových zásob pomocí metody ABC	45
4 DOPORUČENÍ PRO PODNIKOVOU PRAXI	68
ZÁVĚR	71
POUŽITÁ LITERATURA	73
SEZNAM PŘÍLOH.....	76

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Logo společnosti Quittner & Schimek s.r.o.	33
Obrázek 2: Areál společnosti Quittner & Schimek s.r.o. a rozdělení provozních ploch	35
Obrázek 3: Mobilní čtečka čárových kódů značky Symbol	38
Obrázek 4: QR kódový štítek pro identifikaci materiálu	39
Obrázek 5: Bezpečnostní prvky skladové věže VERTIMAG	42
Obrázek 6: Inteligentní rukavice ProGlove ve společnosti Q&S	44
Obrázek 7: Souhrnná Lorenzova křivka za období 2019-2024	47
Obrázek 8: Lorenzova křivka za rok 2019.....	48
Obrázek 9: Lorenzova křivka za rok 2020.....	49
Obrázek 10: Lorenzova křivka za rok 2021.....	50
Obrázek 11: Lorenzova křivka za rok 2022.....	51
Obrázek 12: Lorenzova křivka za rok 2023.....	52
Obrázek 13: Lorenzova křivka za rok 2024.....	53
Obrázek 14: Vývoj stavu zásob u položky 1332 E 006 MS - skupina A	56
Obrázek 15: Vývoj stavu zásob u položky PT02H10-6P – skupina A.....	58
Obrázek 16: Vývoj stavu zásob u položky PCMDS150 110S24 W-VT – skupina B	60
Obrázek 17: Vývoj stavu zásob položky AFM8 – skupina B.....	62
Obrázek 18: Vývoj stavu zásob položky DPX2MA-26S40S-33B-0001 - skupina C	64
Obrázek 19: Vývoj stavu zásob položky BM-500-175-343-YL – skupina C	66

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ABC – Analýza zásob podle jejich významu pro podnik

AGV – Automated Guided Vehicle – automaticky naváděné vozidlo

AI – Artificial Intelligence – umělá inteligence

AMR – Autonomous Mobile Robot – autonomní mobilní robot

AS/RS – Automated Storage and Retrieval System – automatizovaný skladovací a vyhledávací systém

AWG – American Wire Gauge – americká norma pro průměr vodičů

COVID-19 – Koronavirusová pandemie v letech 2019-2021

ERP – Enterprise Resource Planning – podnikový informační systém

EDI – Electronic Data Interchange – elektronická výměna dat

IoT – Internet of Things – internet věcí

MRP – Material Requirements Planning – plánování materiálových potřeb

QR – Quick Response – typ dvourozměrného čárového kódu

RFID – Radio Frequency Identification – identifikace pomocí rádiové frekvence

SmartBox – název WMS systému používaného vybranou společností

VLM – Vertical Lift Module – vertikální skladovací modul

WMS – Warehouse Management System – systém řízení skladu

%, násobek – používáno v grafické analýze zásob: např. „0,5násobek“ = 50% pojistné zásoby

ÚVOD

V dnešní době čelí podniky stále větším požadavkům na efektivitu, přesnost a flexibilitu logistických procesů. Globalizace trhu, rostoucí očekávání zákazníků a tlak na minimalizaci nákladů vedou firmy k hledání inovativních způsobů, jak optimalizovat své vnitropodnikové toky. Automatizace skladových operací se v tomto kontextu stává jedním z hlavních nástrojů pro udržení konkurenceschopnosti a zajištění plynulosti výrobních i dodavatelských procesů. Sklady dnes již nepředstavují pouze pasivní prostory pro uchovávání materiálu, ale fungují jako aktivní prvek logistického řetězce, kde hrají zásadní roli informační propojení, datová analytika a inteligentní řízení.

Motivací pro výběr tématu této bakalářské práce je osobní zájem o logistiku, podnikové informační systémy a využití technologií pro optimalizaci firemních procesů. Automatizace skladového hospodářství představuje dynamicky se rozvíjející oblast, která spojuje teoretické znalosti s praktickým využitím. Téma umožňuje analyzovat aktuální přístupy v oblasti řízení zásob a skladových operací a zároveň nabízí prostor pro hledání konkrétních doporučení v prostředí reálného podniku. Práce vychází z praktické spolupráce se společností Quittner & Schimek s.r.o., která se zaměřuje na výrobu kabelových svazků, konektorů a elektromechanických sestav.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout doporučení pro podnikovou praxi ve vybrané společnosti na základě zhodnocení logistických procesů s důrazem na automatizaci skladových operací. K dosažení tohoto cíle je využita kombinace analytických nástrojů a řízených rozhovorů s pracovníky podniku. Díky tomu práce přináší komplexní pohled na současné fungování skladového hospodářství a možnosti jeho zefektivnění prostřednictvím lepšího využití technologií a dostupných dat.

První část práce se věnuje teoretickému základu logistiky a řízení zásob. Jsou zde vysvětleny klíčové pojmy a principy, včetně logistického řetězce, funkcí logistiky a základních metod plánování zásob. Dále je pozornost zaměřena na automatizační technologie, jako jsou ERP a WMS systémy, vertikální skladové věže AS/RS, RFID či zařízení IoT, které představují základ pro moderní řízení skladů. Zohledněn je rovněž rámec Průmyslu 4.0, jenž definuje směřování podnikové digitalizace a integrace. Teoretická část rovněž poukazuje na význam kvalitní správy dokumentace a environmentální aspekty logistických činností. Celý výklad je podpořen odkazy na odbornou literaturu i aktuální elektronické zdroje.

Druhá část práce se zaměřuje na praktické zhodnocení stavu skladového hospodářství v podniku Quittner & Schimek s.r.o. Analýza vychází z historických dat vedených v ERP systému ABRA za období let 2019–2024 a využívá metodu ABC klasifikace, která rozděluje položky dle jejich významu pro podnik. Pro každou vybranou položku je vytvořen grafický přehled o vývoji zásob, spotřeby a pojistné zásoby, včetně ukazatele násobku pojistné zásoby. Tyto vizualizace jsou doplněny slovním komentářem, který hodnotí stabilitu, výkyvy a potenciální rizika v řízení konkrétních položek. V rámci druhé části jsou rovněž využity informace získané během řízených rozhovorů s pracovníky firmy, které přinášejí praktický pohled na problémy, jako jsou výpadky dodávek, nepřesnosti v evidenci nebo omezení automatizace v některých částech výroby.

Na základě provedené analýzy a zjištění jsou formulována konkrétní doporučení pro zlepšení řízení zásob, efektivnější využívání ERP systému ABRA, WMS systému Smartbox a rozšíření prvků automatizace. Součástí výstupu jsou návrhy opatření, která mohou přispět k vyšší dostupnosti zásob, zrychlení práce ve skladu a snížení chybovosti.

1 LOGISTIKA A ŘÍZENÍ SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Logistika hraje v dnešním ekonomickém světě jednu z hlavních rolí pro plynulý chod podniků, jelikož umožňuje plynulé řízení toku materiálů, služeb a informací napříč celým logistickým řetězcem. Logistika bývá tradičně spojována se skladováním a transportem, avšak její současný rámec zahrnuje širší spektrum činností, od plánování a kontroly až po implementaci a přizpůsobení procesů. Kvalitní logistika je nutností pro každou úspěšnou společnost, neboť pouze tímto způsobem může být dosaženo toho, aby se správné produkty dostaly na správné místo, ve správný čas a s minimálními náklady (TIMOCOM, 2024).

Cílem této kapitoly je objasnit základy logistiky a poskytnout přehled o jejím významu v současném podnikatelském prostředí.

Definice logistiky

Podle knihy *Logistics and Supply Chain Management* (Christopher, 2011, s. 2) je logistika charakterizována jako proces, při kterém je strategicky řízeno nakupování, pohyb a skladování materiálů, výrobků a dílů. Nutnost logistiky zde představuje účinné řízení zdrojů, čímž se usiluje o maximalizaci současné a budoucí ziskovosti prostřednictvím nákladově efektivního vyřizování objednávek. Touto definicí je zdůrazněna zásadní úloha logistiky při zajišťování rychlosti, přesnosti a snižování provozních nákladů, což plně odpovídá požadavkům moderního podnikatelského prostředí.

Širší koncept řízení dodavatelského řetězce je pak popisován jako proces propojující logistiku s dodavateli i zákazníky, čímž je zajištěno zvýšení hodnoty pro zákazníka napříč celým dodavatelským řetězcem. Tento přístup umožňuje firmám získat konkurenční výhodu díky propojení vzájemně navazujících strategií (Christopher, 2011).

Obecně je kladen důraz na orientaci na zákazníka, tedy přesné a včasné doručení zásilky zákazníkovi, naplnění jeho potřeb a očekávání (Katora, 2017).

Logistický řetězec

Logistický řetězec představuje propojený sled činností a procesů, které vedou od prvotního zajištění surovin až po doručení hotového výrobku zákazníkovi. Nejedná se pouze o přepravu materiálu a zboží, ale také o tok informací, řízení zásob, plánování výroby a další podpůrné aktivity (DLprofi, 2024).

Základními částmi logistického řetězce jsou podle odborných zdrojů tři klíčové oblasti: dodavatelský řetězec, který zajišťuje vstupy, výrobní řetězec, ve kterém probíhá transformace

vstupů na hotové produkty a distribuční řetězec, díky kterému se dostane zboží k zákazníkovi (DLprofi, 2024).

Správně nastavený a řízený logistický řetězec umožňuje nejen snižovat náklady, ale také zvyšovat spokojenost zákazníků, protože umožňuje lépe reagovat na jejich požadavky. Například díky digitalizaci je možné sdílet data napříč všemi články řetězce, což firmám pomáhá pružněji reagovat na výkyvy v poptávce nebo na problémy v dodávkách. Tím dochází k lepšímu plánování výroby, zamezení nadměrnému skladování a zároveň ke zkrácení dodacích lhůt (DLprofi, 2024).

Zatímco logistický řetězec popisuje strukturu toků, jejich efektivní řízení je předmětem následující části.

Role logistiky v moderních podnicích a její funkce

Podnikání spočívá v obchodní výměně zboží nebo služeb za finanční nebo jinou protihodnotu. Někdy se jedná o hromadné přepravy, například surovin k výrobnímu závodu, jindy o individuální distribuci přímo ke koncovým zákazníkům. Nezávisle na konkrétních okolnostech lze logistiku vnímat jako hlavní prvek realizace obchodních transakcí. Bez kvalitního toku zboží a služeb by obchodní činnost nemohla fungovat, což by znamenalo absenci příjmů i zisku (BASENTON, 2023).

Logistika má v dnešním světě čím dál větší dopad na získání a udržení zákazníka, což je pro společnosti to nejcennější. Aby bylo možné dosáhnout vysoké úrovně efektivity, moderní logistika se již nespolehá pouze na dopravu a kurýrní služby, ale především na pokročilé technologické platformy a automatizované systémy správy zásob. Plánování tras musí probíhat v reálném čase s ohledem na aktuální dopravní situaci, přičemž koordinace mezi skladovými zásobami, distribučními centry a samotnými doručovateli je velmi důležité. V současnosti jsou proto logističtí operátoři stále více technologickými firmami, které využívají automatizaci ke zkvalitnění celého procesu (Hospodářská komora ČR, 2023).

Jednou z hlavních částí správně řízené logistiky je řízení skladových zásob, které neznamená pouze uchovávání produktů, ale také optimalizaci toku materiálu, minimalizaci nákladů a zajištění kontinuity provozu. Jak uvádí Rossi (2021, s. 25), „*systémy zásob, jako jsou sklady a distribuční centra, jsou jádrem řízení dodavatelského řetězce*“. To potvrzuje důležitost automatizace v této oblasti, která přispívá ke zlepšení dohledu nad zásobami prostřednictvím vyšší výkonnosti, přesnější predikci poptávky a snížení provozních nákladů.

Ekologické aspekty logistiky

Moderní logistika se čím dál více zaměřuje na environmentální dopady. Koncept zelené logistiky klade důraz na ekologicky šetrné balení, snižování emisí z dopravy, zkrácení dopravních tras a manipulaci s materiálem tak, aby bylo dosaženo minimálního dopadu na životní prostředí. Tento moderní trend je nejen podporován legislativními požadavky, ale také tlakem zákazníků (SAP, 2025).

Funkce logistiky

Podle Lochmannové (2022) lze hlavní funkce logistiky rozdělit do několika částí:

- **Nákup a zásobování:** tato oblast zahrnuje procesy spojené s obstaráváním surovin a materiálů nezbytných pro výrobu. Jedním z prvních kroků v tomto procesu je výběr dodavatelů, který se řídí kritérii, jako jsou kvalita, cena, spolehlivost dodávek a dodržování smluvních podmínek. Správná volba dodavatele je pro podnik velmi důležitá, protože zajišťuje plynulý chod výroby a minimalizuje riziko výpadků v dodávkách,
- **Skladování a řízení zásob:** moderní podniky se zaměřují na neustálé zlepšování skladovacích strategií, které zohledňují aktuální požadavky trhu, objemy skladovaných položek a celkové hospodaření provozu. Důležitým faktorem je integrace vhodných metod, které pomáhají předcházet zbytečným nákladům a zároveň zajišťují dostatečnou dostupnost materiálů a produktů podle potřeb výroby či zákazníků,
- **Výroba:** logistika výroby se zaměřuje na plánování a řízení výrobních procesů s cílem optimalizovat materiálové toky, minimalizovat prostoje a zajistit plynulost celého výrobního cyklu. Hlavními činnostmi jsou zajištění potřebných surovin, jejich hospodárné skladování a samotná výroba finálního produktu,
- **Řízení odpadů:** moderní logistika zahrnuje také zpětnou logistiku, která se zaměřuje na návrat materiálů a výrobků zpět do systému za účelem recyklace, renovace nebo ekologické likvidace. Firmy se snaží snižovat negativní dopady na životní prostředí prostřednictvím udržitelných logistických řešení, mezi něž patří redukce emisí v dopravě, využívání ekologicky šetrných obalových materiálů a dobrého plánování přepravních tras,

- **Distribuce:** zabývá se přesunem zboží od výrobce ke koncovému zákazníkovi. Tato funkce má za hlavní cíl zvolit vhodnou správu dopravních prostředků, plánování tras, řízení skladových zásob a řízení dodavatelských řetězců (Supply Chain Management – CM). Logistika distribuce zahrnuje V současnosti se stále více uplatňují automatizované distribuční sklady a robotizované třídící systémy.

Dokumentace v logistice

Logistika je rozsáhlý proces spousty činností. S těmito činnostmi se také pojí složité papírování a dokumentace, která je nedílnou součástí všech těchto procesů. Dokumentace bývá často opomíjenou problematikou. V logistice nejde jen o to, aby se zboží dostalo z bodu A do bodu B, ale také o to, aby každý tento pohyb byl správně zaznamenán. Evidence se týká především příjmu, výdeje, přepravy, objednávek, fakturací nebo skladových zásob (Kyocera, 2024).

V praxi to znamená, že každá dodávka zboží je doprovázena dokumenty, jako jsou dodací listy, příjemky, výdejky nebo faktury. Pokud tyto dokumenty nejsou správně spravované, může docházet k chybám, zdržení nebo nesrovnalostem při inventurách. Problém nastává hlavně tehdy, když jsou dokumenty vedeny ručně, v různých formátech, nebo se posílají přes e-mail bez přehledné evidence (Kyocera, 2024).

Podle Kyocera (2024) mezi časté problémy v oblasti dokumentace patří:

- přílišná závislost na papírových dokladech,
- zdlouhavé ruční schvalování a archivace,
- riziko ztráty nebo neautorizovaného přístupu k citlivým informacím,
- roztržitost údajů mezi různými systémy nebo odděleními.

Řešením těchto problémů bývá digitalizace a využití automatizace, které umožňují přístup k dokumentům z jednoho místa, sledování historie změn a přehlednější řízení celého procesu. Moderní společnosti dnes správu dokumentace propojují s ERP systémy, které budou podrobněji popsány v následující části této práce, a s dalšími nástroji (Kyocera, 2024).

Řízení logistických procesů ve skladování

Efektivní plánování zásob je velmi důležité pro správné fungování podniku, protože umožňuje monitorovat a spravovat skladové zásoby. Tento proces pokrývá celý životní cyklus zásob. Od jejich pořízení a skladování až po prodej a následné doplňování.

„Rozhodnutí o množství zásob, které by měla společnost držet, a o jejich umístění v rámci logistické sítě společnosti jsou zásadní pro splnění požadavků na služby zákazníkům a očekávání.“ (vlastní překlad podle: Rushton et al., 2014, s. 193)

Z toho vyplývá že hlavním cílem je nalezení rovnováhy mezi dostupností produktů pro zákazníky a minimalizací nákladů spojených s nadměrnými či nedostatečnými zásobami. Správná strategie umožňuje podnikům udržet optimální množství produktů na skladě, zabránit jejich přebytku či nedostatku, zlepšit finanční toky a snížit náklady spojené s uskladněním.

Vzhledem k tomu, že efektivita logistiky je podmíněna využíváním moderních technologií, bude v následující části práce věnována pozornost automatizaci, která je v současné době považována za klíčový trend v zdokonalení logistických procesů.

2 AUTOMATIZACE V LOGISTICE A SKLADECH

Implementace automatizace v logistice zásadně mění tradiční dodavatelské řetězce, které se postupně přetvářejí v inteligentní, propojené a datově řízené systémy (Ferreira; Reis, 2023). Tento vývoj umožňuje podnikům zlepšit skladové operace, snížit náklady a zlepšit zásobovací strategii pomocí pokročilých technologií.

Význam automatizace spočívá v nasazení moderních technologií a systémů, které nahrazují nebo podporují lidskou práci při provádění skladových operací (Eurowag, 2024). Automatizace tedy není pouze o eliminaci manuální práce, ale především o zefektivnění procesů a zajištění vyšší přesnosti a rychlosti operací.

Jak uvádí Jurová et al. (2016, s. 14), „řízení logistických procesů je zaměřeno na koordinaci, synchronizaci a řízení různých forem materiálových, finančních, energetických či informačních toků nejen v podniku, ale i u dodavatelů, distributorů, prodejců i poskytovatelů služeb“. Tento přístup podtrhuje klíčovou roli automatizace při řízení komplexních logistických operací a její význam pro správné fungování celého dodavatelského řetězce.

Trendy v automatizaci skladových procesů

V současnosti dochází k intenzivnímu využívání umělé inteligence (AI) a strojového učení v oblasti skladové automatizace. Tyto technologie mění způsob, jakým firmy spravují zásoby, zvyšují výkonnost provozu a objednávkových procesů. Podle stránky ANASOFT (2024) lze mezi hlavní trendy zařadit několik klíčových oblastí.

Na prvním místě je využívání prediktivní údržby, která na základě sledování provozních parametrů skladové techniky pomáhá předcházet poruchám. Dále je zdůrazňována přizpůsobení skladových prostorů, která umožňuje lepší uspořádání zásob a manipulačních tras, zatímco robotizace přebírá úkoly balení, třídění a označování zboží (ANASOFT, 2024).

Významný pokrok podle ANASOFT (2024) zaznamenává také automatizované doplňování zásob, kdy systémy řízení skladu (WMS) na základě historických dat předvídají potřeby skladu a generují objednávky bez zásahu člověka. Vedle toho se rozvíjejí tzv. hyper-automatizované sklady, které propojují AI, WMS a autonomní manipulační systémy pro komplexní řízení procesů.

Důraz je kladen rovněž na udržitelnost provozu, například prostřednictvím elektrických manipulačních zařízení a ekologických obalových materiálů. V neposlední řadě hrají roli

pokročilé analytiky, které umožňují přesnější predikce poptávky a dynamickou optimalizaci skladových zásob v reálném čase (ANASOFT, 2024).

Výhody a výzvy automatizace skladů

Automatizační technologie v logistice zahrnují široké spektrum nástrojů, které zefektivňují skladové operace, jako jsou systémy WMS, IoT, RFID, automatizované regály (např. Kardex), autonomní manipulační systémy (AGV) a další.

Výhody automatizace

Promyšlené uspořádání skladu a automatizace zrychlují vychystávání a zlepšují výkon pracovníků (ANASOFT, 2024).

Dalším přínosem je snížení chybovosti díky přesnému a konzistentnímu plnění úkolů, kdy automatizované systémy minimalizují odchylky způsobené lidským faktorem (PLUSSYSTEM.CZ, 2024).

Automatizace zároveň snižuje náklady, protože omezuje potřebu lidské práce pro rutinní úkoly a zrychluje jejich plnění. Podniky eliminují neefektivitu a zaměřují se na aktivity s vyšší přidanou hodnotou (PLUSSYSTEM.CZ, 2024).

Zavedení automatizace také zvyšuje bezpečnost pracovníků, když omezí jejich přítomnost v rizikových provozech. Odstranění opakovaných úkolů a snížení stresu podporují lepší morálku a týmovou spolupráci (PLUSSYSTEM.CZ, 2024).

Významnou výhodou je rovněž zvýšení kapacity skladů, kdy automatizované systémy, jako je Kardex, využívají vertikální prostor (ANASOFT, 2024).

Automatizace přispívá i k ekologii. Minimalizací chyb a zdokonalení procesů dochází ke snížení spotřeby energie a odpadu, což posiluje udržitelnost a konkurenceschopnost firem (ANASOFT, 2024).

Výzvy automatizace

Největší překážkou jsou vysoké počáteční investice do technologií, softwaru a infrastruktury, což je náročné zejména pro menší podniky. Je nezbytné provést důkladnou analýzu nákladů a přínosů a zvážit možnosti financování (ELEMENT LOGIC, 2024).

Výzvou je i integrace nových technologií do stávajících systémů, kde se firmy potýkají s kompatibilitou, synchronizací dat a nutností propojit systémy tak, aby tok dat v dodavatelském řetězci byl plynulý (ELEMENT LOGIC, 2024).

V neposlední řadě může automatizace vyvolat obavy u pracovníků o ztrátu zaměstnání, což vede k odporu vůči novým technologiím a ztíženému přijetí změn (ELEMENT LOGIC, 2024).

Automatizační technologie

V současném dynamickém podnikatelském prostředí se automatizace stává jedním z klíčových nástrojů pro udržení konkurenceschopnosti (ANASOFT, 2024).

Následující část této kapitoly se zaměřuje na propojení automatizace s konceptem Průmyslu 4.0, který významně ovlivňuje logistické a skladové procesy. Soustředěna bude také na představení teoretických základů vybraných automatizačních technologií, zejména těch, které jsou reálně využívány ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. Jedná se konkrétně o systémy ERP (ABRA), WMS (SmartBox) a automatizované skladové věže typu AS/RS (Vertimag). Stručně budou zmíněny i další technologie (např. RFID, IoT nebo autonomní vozíky), které podnik aktuálně nevyužívá, ale jejichž implementace by mohla přinést přínosy v budoucnu.

Automatizace v Průmyslu 4.0

Shrnutí níže je zpracováno na základě odborné literatury (Mařík a Keil, 2024; Národní pedagogický institut České republiky, 2017).

Průmysl 4.0 označuje čtvrtou průmyslovou revoluci, která přináší vysokou míru digitalizace, automatizace a propojení výrobních systémů s moderními technologiemi. Její základ tvoří kyberneticko-fyzické systémy využívající internet věcí (IoT), které umožňují propojení strojů, produktů a uživatelů v rámci integrovaného a samořízeného prostředí.

Důležitou součástí jsou senzory, automatizované řídicí jednotky a umělá inteligence (AI), které zajišťují sběr a analýzu dat v reálném čase. Tyto technologie podporují nejen zvyšování provozní flexibility, ale také prediktivní údržbu a optimalizaci výrobních i logistických procesů.

Dopady Průmyslu 4.0 zasahují daleko za hranice výroby. Ovlivňují dodavatelské řetězce, vztahy se zákazníky i obchodní modely. Inteligentní produkty umožňují sledování užívání, díky čemuž firmy lépe reagují na specifické potřeby zákazníků a nabízejí personalizované služby.

Jak uvádí Schwab (2017, s. 13): „*Čtvrtá průmyslová revoluce bude stejně silná, vlivná a historicky významná jako předchozí tři.*“

2.1 WMS (Warehouse Management System)

System Warehouse Management System (WMS) je moderní softwarové řešení, které je využíváno ke správě a koordinaci skladových operací. Díky WMS jsou skladové procesy monitorovány a řízeny od okamžiku příjmu materiálu či zboží až po finální expedici směrem k zákazníkům. Tento systém zajišťuje neustálý přehled o stavu zásob v reálném čase nejen ve skladech, ale také během jejich přepravy. Vedle běžné evidence zásob poskytuje WMS také pokročilé nástroje pro optimalizaci logistických operací, jako jsou vychystávání objednávek, balení a plánování (SAP, 2024).

Funkce WMS (SAP, 2024):

- **Příjem zboží:** Systém zaznamenává všechny příchozí položky, včetně jejich typů, množství a dalších specifikací. Automatizovaný příjem umožňuje rychle kontrolovat kvalitu, zejména ověřování správnosti objednávky, identifikaci poškozených kusů nebo kontrolu expirace. WMS dokáže zároveň porovnávat přijaté zboží s objednávkami v systému, čímž eliminuje chyby při příjmu. Obvykle při příjmu zboží následuje tisk kódu (QR, čárový kód) pro identifikaci položky a snazší ukládání a načítání,
- **Skladování:** Po přijetí zboží systém WMS určí optimální umístění položky v rámci skladu. Při tomto procesu zohledňuje různé faktory, jako jsou rozměry zboží, jak často je zboží vychystáváno, požadavky na teplotu nebo aktuální obsazení skladových prostor,
- **Vychystávání objednávek:** Systém pomáhá skladníkům nebo automatizovaným vychystávacím zařízením pomocí přesně vygenerovaných pokynů, což zrychluje celý proces. V pokynech jsou informace o tom, kde se zboží nachází, kolik ho na dané pozici je, kolik ho je potřeba vyzvednout, a dokonce i jakou cestu při vychystávání zvolit,
- **Expedice:** Než se objednávka odešle zákazníkovi, WMS řídí proces balení a přípravy zboží. Zajistí, aby každá zásilka obsahovala správné položky a byla zabalena v souladu s požadavky zákazníka či přepravní společnosti. Rovněž generuje přepravní štítky a pomáhá plánovat vhodné trasy pro doručení,
- **Sledování zásob:** WMS poskytuje neustále aktualizovaný přehled o stavu zásob ve skladu. Systém monitoruje, kolik zboží je na skladě, kde se nachází, a kdy je

potřeba doplnit zásoby. Díky těmto informacím je možné lépe plánovat objednávky a předejít nedostatkům nebo přebytkům zásob.

Důležitost WMS pro automatizaci skladu

Tento systém je základem moderního skladového hospodářství, protože umožňuje plnou automatizaci a digitalizaci skladu. Je kompatibilní a lze ho propojit s dalšími systémy jako jsou RFID, IoT, AGV/AMR a provádět díky němu pokročilou analytiku (SAP, 2024).

WMS nejen minimalizuje chybovost a snižuje provozní náklady, ale také zrychluje manipulaci ve skladu a zvyšuje přesnost expedice. V éře Průmyslu 4.0 se tak stává nezbytným nástrojem pro výkonné řízení skladových prostor a zajištění konkurenceschopnosti podniku (SAP, 2024).

Význam systému WMS v řízení zásob

WMS sehrává důležitou roli i v samotném řízení skladových zásob, kde přináší zejména tyto přínosy (VARIO, 2022):

- **Aktuální přehled a dostupnost zásob:** díky centralizované a automatizované evidenci je k dispozici okamžitý přehled o aktuálním stavu zásob. Zjednodušuje se tak plánování objednávek a snižuje potřeba manuální kontroly zásob,
- **Efektivnější a rychlejší vyřizování objednávek:** přesné informace o umístění zásob umožňují smysluplnější rozmístění položek ve skladu, například umístěním nejprodávanějšího zboží blíže k expedici. To vede k minimalizaci zbytečných pohybů pracovníků a zkracuje čas nutný k odbavení objednávek,
- **Prevence vzniku mrtvých zásob:** díky přesným datům o pohybu zásob a prediktivní analýze může WMS napomoci předcházet vzniku neprodejných zásob, které by jinak zbytečně zatěžovaly skladový prostor a rozpočet.

V druhé části práce bude zhodnoceno, jak je daný systém implementován ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

2.2 Enterprise Resource Planning (ERP)

Česky plánování podnikových zdrojů, lze charakterizovat jako komplexní softwarovou platformu, která umožňuje integraci a propojení klíčových podnikových procesů. Tyto procesy zahrnují oblasti financí, personalistiky, výroby, řízení dodavatelského řetězce, prodeje a nákupu (SAP, 2024).

System ERP je často označován za centrální nervový systém podniku, jelikož jeho hlavní funkcí je sjednocení různých oddělení a procesů do jednotného, harmonického celku. Díky tomuto propojení je zajištěn plynulý tok aktuálních a přesných informací mezi všemi částmi podniku, což umožňuje přesnější předpovědi poptávky, optimalizaci nákupních procesů a řízení skladových zásob. Slouží tedy nejen jako nástroj pro správu zásob, ale komplexně podporuje celkovou konkurenceschopnost organizace (SAP, 2024).

Kromě řízení skladových zásob ERP systémy podporují řadu dalších klíčových oblastí podnikového řízení (SAP, 2024):

- **Finanční management:** umožňuje automatizaci účetnictví, správu rozpočtů a finančního výkaznictví, což vede ke zvýšení finanční transparentnosti a lepšímu řízení nákladů,
- **Řízení dodavatelského řetězce:** systém poskytuje nástroje pro koordinaci dodavatelů, logistiky a distribuce, čímž přispívá ke snížení provozních nákladů a zlepšení dodacích lhůt,
- **Výroba:** usnadňuje plánování výroby, řízení kvality a zajišťuje pravidelnou údržbu zařízení, což vede k plynulosti výrobního procesu a snížení rizika výpadků,
- **Řízení lidských zdrojů:** platforma zajišťuje správu zaměstnaneckých dat, řízení procesů nábory, vzdělávání zaměstnanců a správu mzdové agendy,
- **Prodej a marketing:** umožňuje správu zákaznických vztahů, analýzu prodejních dat a cílené řízení marketingových kampaní.

Zavedení ERP systému do podniku přináší řadu významných přínosů (SAP, 2024):

- **Zvýšení výkonnosti:** automatizací rutinních úkolů a integrací různých procesů dochází ke snížení manuální práce, minimalizaci chyb a výraznému zvýšení produktivity podniku,
- **Podpora rozhodování:** poskytuje okamžitý přístup k aktuálním a relevantním datům, čímž umožňuje managementu rychleji a kvalifikovaněji rozhodovat,
- **Dodržování předpisů a regulací:** nabízí nástroje, které usnadňují sledování a plnění legislativních a regulačních požadavků, včetně potřebné dokumentace a reportingu.

Nicméně implementace ERP systému s sebou nese také určité výzvy (SAP, 2024):

- **Vysoké počáteční náklady:** zavedení systému bývá spojeno se značnými finančními náklady, které mohou být bariérou zejména pro menší podniky,
- **Složitost implementace:** úspěšná integrace vyžaduje důkladnou revizi a často i změnu stávajících podnikových procesů, což může být náročné a časově intenzivní,
- **Odpor zaměstnanců vůči změnám:** zaměstnanci mohou být zpočátku odolní vůči zavedení nových technologií a postupů, což vyžaduje trpělivou komunikaci a důsledné proškolení.

Proto před zavedením ERP systému musí být pečlivě posouzena jeho vhodnost pro konkrétní potřeby a cíle podniku. Při výběru konkrétní varianty ERP systému hraje roli nejen velikost a rozpočet firmy, ale také míra digitalizace jejich procesů a dostupné technologické zázemí (SAP, 2024):

- **On-premise:** tento systém je provozován přímo na vlastních serverech a infrastruktuře společnosti,
- **Cloudové řešení:** systém je provozován na vzdálené cloudové platformě poskytovatele a je přístupný prostřednictvím internetu,
- **Hybridní řešení:** tento model kombinuje prvky on-premise a cloudového řešení, což umožňuje podnikům flexibilně reagovat na měnící se potřeby a podmínky trhu.

Jaký konkrétní přínos má tento systém ve vybrané firmě, bude podrobně analyzováno v druhé části práce.

2.3 Automatizované skladovací a vyhledávací systémy (AS/RS)

Automatizované systémy pro skladování a vyhledávání zásob (AS/RS – Automated Storage and Retrieval Systems) jsou moderní technologická řešení, která se využívají k optimalizaci skladových operací a manipulaci s materiálem ve skladech. Jejich prostřednictvím je umožněno významně usnadnit operativní manipulaci s materiálem díky integraci robotiky, senzorických systémů a pokročilého softwaru pro řízení skladových operací (CONVEYCO, 2020).

AS/RS technologie lze podle společnosti CONVEYCO (2020) rozdělit do následujících kategorií:

- **Vertikální skladovací systémy (Vertical Lift Modules – VLM):** jedná se o systémy využívající automatické výtahové mechanismy, které umožňují vertikální skladování položek a rychlé vyhledávání materiálu. Typickým příkladem tohoto systému je zařízení Kardex,
- **Horizontální a vertikální karuselové systémy:** tyto systémy jsou tvořeny automaticky ovládanými otáčivými regály, díky nimž je zabezpečen rychlý a přesný přístup k uloženým položkám,
- **Shuttle systémy:** zahrnují vozíky, které jsou automaticky řízeny a zajišťují přepravu zboží mezi skladovými regály bez nutnosti manuální manipulace,
- **Paletové AS/RS systémy:** tyto automatické manipulátory jsou určeny zejména pro skladování velkých objemů zboží uloženého na paletách a umožňují správu rozsáhlých skladovacích prostor.

Uvedené technologie jsou aplikovány napříč různými průmyslovými sektory, vždy podle konkrétních potřeb skladování v daném odvětví.

Vertikální skladovací systémy – Kardex jako příklad AS/RS

Jedním z nejčastěji využívaných vertikálních skladovacích systémů (Vertical Lift Module – VLM) je Kardex, který je nasazován v průmyslových podnicích, logistických centrech a také ve zdravotnictví. Jeho hlavním přínosem je výrazné úsporné využití vertikálního prostoru, což umožňuje zvýšení kapacity skladu bez potřeby rozšiřování podlahové plochy (KARDEX, 2025).

Princip fungování systému Kardex

Kardex funguje na principu automatického výtahového mechanismu. Namísto manuálního pohybu zaměstnanců po skladě jsou požadované položky automaticky přepravovány přímo k obsluze na výdejní místo. Tím je zásadně zkrácena doba potřebná k vyhledání zboží a minimalizováno riziko chyb při manipulaci (KARDEX, 2025).

Mezi důležité prvky systému Kardex podle společnosti KARDEX (2025) patří:

- **Vertikálně organizované regály:** je využívána maximální dostupná výška skladu, čímž se šetří cenná podlahová plocha,
- **Automatizovaný výtahový systém:** jednotlivé skladovací zásuvky jsou automaticky přesouvány na základě pokynů z Warehouse Management Systému (WMS),
- **Integrovaný software:** automaticky monitoruje úroveň zásob a analyzuje četnost pohybu položek.

Díky těmto vlastnostem je dosaženo významných úspor skladovací plochy, nižší chybovosti při manipulaci.

Výhody propojení systému Kardex s WMS

Propojení systému Kardex s Warehouse Management Systémem přináší podniku další významné přínosy, mezi které patří (KARDEX, 2025):

- **Přesná evidence zásob v reálném čase:** každá položka umístěná ve skladovacím systému Kardex je automaticky evidována v WMS systému, čímž je eliminována potřeba manuálního skenování čárových kódů. Položky jsou snadno dohledatelné, což snižuje chybovost při skladových operacích,
- **Zrychlení procesu vychystávání objednávek:** díky automatickému přesunu zboží přímo k pracovníkům odpadá zbytečný pohyb po skladě. WMS systém navíc automaticky přizpůsobuje pořadí vychystávání podle aktuálních požadavků, což výrazně urychluje proces expedice objednávek,
- **Optimální využití skladovacího prostoru:** systém WMS analyzuje četnost pohybu a spotřebu jednotlivých položek a automaticky navrhuje jejich nejvhodnější rozmístění ve skladovacích věžích Kardex. Tím je minimalizován čas nutný k vyhledávání a manipulaci, což vede k dalším úsporám provozních nákladů.

Celkově jsou automatizované skladovací a vyhledávací systémy, zejména systém Kardex propojený s WMS, silným nástrojem pro zvýšení přesnosti a produktivity ve skladech a logistických provozech.

V druhé části této práce bude podrobně analyzováno, jakým způsobem jsou skladové věže Vertimag ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. využívány a jak přispívají k celkovému zefektivnění skladového hospodářství.

2.4 Další významné automatizační technologie

Internet věcí (IoT)

Internet věcí (IoT – Internet of Things) je označení pro rozsáhlou síť vzájemně propojených zařízení a objektů, která jsou vybavena různými senzory a technologiemi umožňujícími vzájemnou komunikaci prostřednictvím internetu. Prostřednictvím IoT lze shromažďovat, přenášet a analyzovat velké objemy dat v reálném čase, což přináší možnosti detailního monitoringu, pokročilého řízení a automatizace mnoha procesů (SAP, 2025).

Význam IoT při řízení skladových zásob

Technologie IoT přináší výrazné zlepšení řízení skladových zásob díky nepřetržitému monitoringu a vyhodnocování dat v reálném čase. Podle Deskera (2024) mezi hlavní přínosy IoT v řízení skladových zásob patří automatizovaná evidence zásob pomocí RFID čipů a senzorů, která minimalizuje chyby a zajišťuje aktuální přehled o stavu zásob. Technologie zároveň umožňuje optimalizaci rozmístění zásob na základě sledování jejich pohybu, čímž zrychluje vychystávání objednávek. Díky prediktivní analýze dat lze automaticky generovat objednávky a předcházet tak nedostatům i nadbytečným zásobám. Součástí je také nepřetržité sledování skladovacích podmínek, jako je teplota a vlhkost, což je klíčové zejména v potravinářství a farmacii (Deskera, 2024).

RFID (Identifikace na rádiové frekvenci)

Technologie RFID (Radio Frequency Identification) představuje moderní metodu bezkontaktního ukládání, přenosu a načítání informací pomocí rádiových vln. Prostřednictvím RFID mohou být objekty, osoby či zvířata jedinečně identifikovány bez nutnosti přímého fyzického kontaktu. Informace jsou uloženy na speciálních čípech označovaných jako RFID tagy (neboli štítky), jejichž podoba může být různá v závislosti na typu využití (NEXESS, 2025).

RFID systém se skládá z tagů, které obsahují všechny informace o skladové položce, přičemž každý RFID tag obsahuje čip a anténu, čtečky pro přenos a příjem dat a middleware systému, který zajišťuje zpracování a správu získaných informací (NEXESS, 2025).

Význam RFID pro řízení zásob

Implementace RFID technologie umožňuje automatické a hromadné načítání položek bez nutnosti vizuální kontroly, čímž zvyšuje přesnost inventur, minimalizuje lidské chyby a urychluje vychystávání objednávek. Díky propojení s WMS systémem je zajištěno

sledování zásob v reálném čase, automatizace doplňování a dostupnost detailních informací o položkách, což přispívá k optimalizaci celého skladového procesu (CAMCODE, 2024).

Autonomní manipulační systémy (AGV/AMR)

AGV (Automated Guided Vehicle) a AMR (Autonomous Mobile Robot) představují dva typy automatizovaného řešení pro přepravu materiálu v průmyslových a logistických prostorech. Ačkoli oba systémy pracují podobně, v několika aspektech se od sebe liší (Mobile Industrial Robots, 2025):

- AGV se pohybují po předem definovaných trasách a vyžadují pevnou infrastrukturu. Jsou vhodné pro stabilní prostředí s opakujícími se úkoly,
- AMR se pohybují autonomně a dynamicky reagují na překážky. Jsou ideální pro flexibilní a měnící se prostředí.

AGV a AMR představují řešení pro automatizaci manipulace se zbožím, přičemž jejich výběr závisí na konkrétních podmínkách provozu. Zatímco AGV se uplatňují zejména ve větších provozech se stabilním uspořádáním, AMR představují dostupnější variantu i pro středně velké podniky. Mezi jejich hlavní přínosy patří snížení provozních nákladů díky omezení manuální práce, zvýšení bezpečnosti pohybu ve skladu díky sensorům a kamerám, snadná škálovatelnost bez nutnosti zásadních stavebních úprav a zrychlení interní logistiky. Obě technologie tak umožňují podnikům řídit zásoby a logistické toky, přičemž vhodný výběr závisí na míře flexibility, kterou daný provoz vyžaduje (Mobile Industrial Robots, 2025; CONTROLTECH, 2025).

Tyto moderní technologie představují velmi praktické nástroje pro dosažení vyšší přesnosti a adaptability skladových operací v podmínkách Průmyslu 4.0.

Shrnutí přehledu automatizačních technologií

Automatizace skladových procesů představuje klíčový nástroj pro zefektivnění podnikových operací v rámci koncepce Průmyslu 4.0. Moderní podniky využívají kombinaci sofistikovaných systémů a technologií, které zajišťují nejen snížení provozních nákladů, ale i lepší kontrolu nad zásobami a zrychlení interní logistiky.

Mezi hlavní automatizační technologie, které využívá vybraný podnik pro tuto práci, patří Warehouse Management System (WMS), který umožňuje řízení všech pohybů zboží ve skladu v reálném čase. Jeho propojení s dalšími systémy, například RFID, IoT nebo

skladovacími věžemi Kardex, zajišťuje automatizované přijímání zboží, vychystávání objednávek a přesnou expedici.

ERP systém pak doplňuje funkčnost WMS propojením s ostatními částmi podniku, jako je finance, výroba nebo lidské zdroje. ERP přináší centralizovaný přehled nad podnikem, což umožňuje kvalifikovanější rozhodování a přesnější plánování zásob.

Významnou roli v automatizaci sehrávají také AS/RS systémy, v práci popsán konkrétně Kardex, využívající vertikální skladování a automatizované výtahové systémy. Propojení s WMS zajišťuje rychlé vyhledávání položek, optimalizaci rozmístění a přesnou evidenci zásob.

Z pohledu komplexnosti problematiky je vhodné uvést i technologie, které podnik zatím nevyužívá, jako například IoT a RFID, které umožňují nepřetržité sledování stavu zásob, podmínek ve skladu a pohybu zboží v reálném čase.

V oblasti manipulace se zbožím se prosazují AGV/AMR systémy, které automatizují přepravu zboží ve skladu. Zatímco AGV je vázán na pevně dané trasy, AMR se autonomně přizpůsobují prostředí a zvyšují flexibilitu skladových operací.

Automatizace však není pouze o zavádění moderních technologií. Její zásadní přínosy automatizace zahrnují zvýšení produktivity, zrychlení skladových operací, snížení chybovosti a provozních nákladů, zlepšení bezpečnosti zaměstnanců a využití skladových prostor. Podniky navíc profitují i z ekologického hlediska, díky snížení spotřeby energie a odpadu.

Na druhé straně je třeba zmínit i výzvy automatizace. Mezi nejčastěji uváděné překážky patří zejména vysoké počáteční investice, které mohou být limitující hlavně pro menší podniky. Náročná je také integrace nových technologií do aktuálních systémů, kde hrozí problémy s kompatibilitou a synchronizací dat. V neposlední řadě je potřeba počítat s možnými obavami zaměstnanců ze ztráty pracovních míst, které může implementace automatizace vyvolat.

Celkově lze shrnout, že automatizace je strategickou cestou pro modernizaci skladových procesů. Přes počáteční náročnost zavedení přináší zásadní konkurenční výhodu v podobě vyšší přesnosti, bezpečnosti a udržitelnosti, a to nejen v rámci samotného skladu, ale v celém dodavatelském řetězci.

3 ANALÝZA A ZHODNOCENÍ SKLADOVÝCH ZÁSOb VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je navrhnout doporučení pro podnikovou praxi ve vybrané společnosti na základě zhodnocení logistických procesů, přičemž důraz je kladen zejména na automatizaci skladových operací. Součástí práce je také realizace řízených rozhovorů s pracovníky podniku, které poskytly důležité informace pro zpracování druhé části práce a návrh optimalizačních opatření.

Použité metody sběru dat

Pro druhou část byly využity interní podklady poskytnuté podnikem a dále informace získané formou řízených rozhovorů s pracovníky. Obě složky jsou v textu citovány jednotně jako Interní materiály podniku (2025).

Řízené rozhovory

Respondenty řízených rozhovorů byli dva zaměstnanci společnosti Quittner & Schimek s.r.o. Výběr respondentů byl záměrný, a to s cílem zachytit různé úhly pohledu na řízení skladových a logistických procesů.

Prvním respondentem byl zaměstnanec nákupního oddělení, který poskytl klíčové informace týkající se strategie správy zásob, nastavení nákupních procesů, spolupráce s dodavateli a fungování ERP systému v každodenní praxi.

Druhým respondentem byl technický pracovník, jenž přiblížil způsob fungování automatizačních systémů, včetně skladovacích věží, systému SmartBox a ERP nástroje ABRA. Popsal rovněž konkrétní přínosy a limity zavedené automatizace v praxi a uvedl oblasti, kde automatizace aktuálně naráží na své hranice.

Struktura rozhovorů byla předem připravena a otázky byly sestaveny autorem samostatně na základě studia odborné literatury, interních materiálů společnosti a dosavadních zkušeností z druhé části práce. Pro účely hlubší analýzy byly rozhovory rozděleny podle odborného zaměření respondentů do dvou tematických oblastí.

Rozhovory se zaměstnanci se zaměřily na tyto okruhy:

- strategie zásob a nastavení nákupních procesů,
- využívání ERP systému ABRA v praxi,

- chování odběratelů a dodavatelů,
- sezónnost a vývoj objemu objednávek,
- popis stávajícího systému skladového hospodářství,
- automatizační technologie a jejich zapojení do procesu,
- přínosy, omezení a výzvy spojené s automatizací,
- subjektivní hodnocení zavedených systémů.

Každý rozhovor trval přibližně 30 až 45 minut a byl zaznamenán formou písemných poznámek pro pozdější analýzu. Respondenti byli předem seznámeni s účelem rozhovoru a měli možnost klást doplňující otázky či požádat o upřesnění jednotlivých témat.

Analýza dat

Tato metoda slouží ke zpracování dat s cílem získat doplňující informace o konkrétní činnosti. Analýza dat zároveň poskytuje podporu při rozhodovacím procesu. V rámci bakalářské práce byla data analyzována v programu MS Excel, přičemž hlavní důraz byl kladen na hospodaření se zásobami. Cílem analýzy bylo vyhodnocení stavu řízení zásob ve vybraném podniku pomocí metody ABC.

Metodický postup

Práce využívá kombinaci kvantitativních a kvalitativních metod, které poskytují ucelený pohled na automatizaci skladového hospodářství v podniku. Postup zahrnoval:

1. Prvním krokem bylo důkladné prostudování odborné literatury a aktuálních zdrojů v oblasti logistiky, řízení skladů a automatizace. K tomuto účelu byly využity odborné knihy, vědecké články, studie a internetové zdroje, které poskytly teoretický základ pro analýzu logistických procesů.
2. Pro pochopení současného systému skladového hospodářství byly analyzovány interní zdroje společnosti, zejména data z ERP systému ABRA. Tato data zahrnovala informace o skladových zásobách, tok materiálu, a výdej zboží.
3. Důležitou metodou sběru dat byly řízené rozhovory se zaměstnanci podniku, které byly provedeny za účelem získání podrobnějších informací o fungování systému, strategii řízení zásob, využívaných technologiích a možnostech jeho další optimalizace.

4. Na základě poskytnutých podnikových dat byla provedena ABC analýza, která umožnila rozdělit skladované položky podle jejich významu.
5. Získaná data byla analyzována pomocí tabulkového procesoru MS Excel, který umožnil provést výpočty a vizualizaci dat. Byly využity statistické metody, vyhledávací funkce a datumové operace, které napomohly odhalit vzorce a identifikovat možná slabá místa.
6. Na základě analýzy současného stavu, rozhovorů a ABC analýzy bylo navrženo konkrétní opatření pro zlepšení skladových operací.

Etické aspekty a omezení výzkumu

Výzkum byl prováděn na základě ověřených dat a v souladu s odbornými poznatky. Proběhla snaha minimalizovat subjektivní vliv při interpretaci výsledků.

Veškeré získané informace jsou použity výhradně pro účely této práce a byly zpracovány v souladu s etickými zásadami a GDPR. Účastníci rozhovorů byli informováni o anonymitě a účelu sběru dat.

Některé informace nebylo možné získat v plném rozsahu, což mohlo částečně ovlivnit hloubku analýzy. Přístup k interním podnikovým údajům byl limitován na určité období a konkrétní skladové operace.

3.1 Představení společnosti Quittner & Schimek s.r.o. a vyhodnocení rozhovorů



Obrázek 1: Logo společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

Zdroj: (QUITTNER & SCHIMEK, 2018)

Quittner & Schimek s.r.o. je česká společnost se sídlem ve Staré Pace, specializující se na výrobu a distribuci elektromechanických sestav, kabelových svazků, panelů, boxů a optických vláken. Působí především v leteckém, obranném a průmyslovém sektoru, kde zajišťuje jak

standardizovaná řešení, tak výrobu na míru dle požadavků zákazníků. Následující představení podniku vychází z Interních materiálů podniku (2025).

Společnost byla založena v roce 1991 a od počátku své existence se zaměřovala na distribuci elektrických komponentů. V polovině devadesátých let rozšířila své aktivity o dodávky pro letecký, obranný a dopravní průmysl a postupně navázala spolupráci s předními světovými výrobci, například Amphenol, Glenair či Daniels Manufacturing Corporation. V roce 1999 založila sesterskou společnost SQS Fibre Optics, specializující se na optická vlákna. Postupně firma rozšířila své portfolio o výrobu kabelových svazků, boxů a panelů a uzavřela spolupráci s významnými zákazníky, jako jsou Airbus, Boeing, EADS nebo Huber+Suhner. Významným milníkem byl rok 2016, kdy společnost přesunula provoz do nových prostor. Dlouhodobá orientace na technologický rozvoj a strategická partnerství pomohla firmě upevnit pozici významného dodavatele pro letectví a obranu.

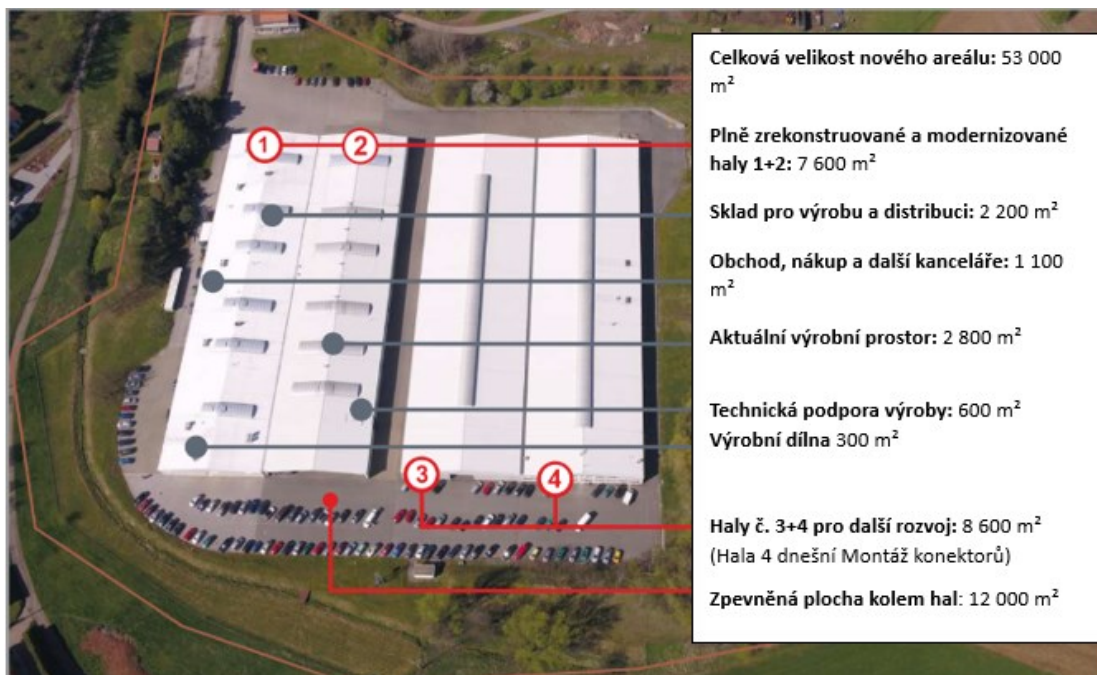
Mezi hlavní produkty a služby patří:

- kabelové svazky a elektromechanické sestavy pro vojenské a letecké aplikace,
- systémy propojení a konektory pro obrněná vozidla a radarové stanice,
- montáže optických vláken a distribuce specializovaných elektrických komponentů.

Firma dbá na vysokou kvalitu a preciznost výroby, což dokládá řadou certifikací, například ISO 9001, AS 9100 či certifikací pro montáž vojenských konektorů dle normy MIL-DTL-38999. Zároveň je certifikovaným střediskem pro opravy a kalibrace nástrojů.

Významnými projekty společnosti jsou dodávky systémů pro letouny L-159 ALCA, Saab JAS-39 Gripen, L-410, stejně jako elektroinstalace pro bojová vozidla TATRA nebo systémy Rheinmetall Defence. Díky zaměření na kvalitu a technologickou inovaci se firma zařadila mezi přední dodavatele pro světové výrobce v letectví a obranném průmyslu.

Obrázek 2 znázorňuje letecký pohled na areál společnosti s detailním popsáním provozu podniku



Obrázek 2: Areál společnosti Quittner & Schimek s.r.o. a rozdělení provozních ploch

Zdroj: autorem upraveno dle (Quittner & Schimek, 2024).

Díky svému zaměření na technologickou kvalitu a přesnost výroby se firma stala strategickým dodavatelem pro přední světové výrobce v oblasti letectví a obrany.

Shrnutí poznatků z řízených rozhovorů

Rozhovory přinesly praktický pohled na řízení zásob, automatizaci skladu a strategii podniku při plánování dodávek. Kompletní znění rozhovorů je uvedeno v přílohách A a B této práce.

Z rozhovorů vyplynulo, že podnik využívá ERP systém ABRA k evidenci zásob, přičemž systém při poklesu zásob pod stanovenou hranici pouze upozorňuje, rozhodnutí o objednávce zůstává na pracovnících. Ti vycházejí z historických dat a osobních zkušeností. Objednávkové body nejsou pevně stanovené, zásoby se doplňují operativně.

Automatizace je v podniku využita zejména pro skladování konektorů prostřednictvím skladovacích věží Vertimag, propojených se systémem SmartBox. To vedlo ke zrychlení skladových operací a lepší evidenci zásob. Finální kontrola dílů však zůstává manuální a podnik postupuje v zavádění automatizace opatrně, s ohledem na široké portfolio výrobků.

Sezónnost nemá zásadní vliv na skladové procesy, výkyvy vznikají spíše v důsledku jednorázových zakázek. Pandemie COVID-19 ovlivnila hlavně dodací lhůty, nikoliv ceny.

Firma ABC analýzu nevyužívá, zásoby jsou řízeny na základě zkušeností pracovníků a analýz historických objednávek.

Shrnutí poznatků z rozhovorů ukazuje, že podnik spoléhá na kombinaci automatizace vybraných skladových procesů a praktických zkušeností svých zaměstnanců, což umožňuje udržovat stabilní chod skladu i při rostoucím objemu výroby.

3.2 Automatizace ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

Tato kapitola se zaměřuje na automatizační technologie využívané ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. při řízení skladových a logistických operací (Interní materiály podniku, 2025).

Na základě řízených rozhovorů se zaměstnanci bylo zjištěno, že rozsáhlá automatizace není v současném provozu hlavní prioritou a lidská práce zde zůstává produktivnější než plně automatizované systémy. V některých částech skladu, zejména ve výrobní hale, se stále využívá manuální manipulace, protože se ukázala být rychlejší, flexibilnější a provozně výhodnější. Zaměstnanci jsou schopni rychle reagovat na změny v provozu, což je klíčové při práci s rozmanitým materiálem a menšími objemy skladových pohybů (Interní materiály podniku, 2025).

Dalším důležitým faktorem je stabilita provozu. Zavádění pokročilých softwarových řešení je v některých případech rizikové, jelikož při výpadku systému nebo technologické chybě by mohlo dojít k ochromení chodu podniku. Podnik proto pečlivě zvažuje rozsah automatizace a v současné době nemá v plánu implementovat další softwarová řešení nebo rozšiřovat automatizaci mimo stávající technologie (Interní materiály podniku, 2025).

Následující část podrobně představuje tyto technologie, jejich konkrétní využití ve firmě a přínosy pro každodenní provoz. Mezi využívané technologie na základě interních materiálů podniku (2025) patří:

- ERP systém ABRA,
- VERTIMAG - automatizované skladové věže,
- WMS systém SmartBox společně s inteligentními rukavicemi ProGlove.

ERP systém ABRA

Informace uvedené v této části byly zpracovány na základě řízených rozhovorů s pracovníky společnosti Quittner & Schimek s.r.o. a dostupné dokumentace a popisu systému na stránkách výrobce systému ABRA (ABRA Software, 2024).

ERP (Enterprise Resource Planning) systém ABRA je komplexní podnikový informační systém, který integruje a řídí klíčové procesy v podniku. Jak uvedl zaměstnanec společnosti Quittner & Schimek s.r.o., ve firmě slouží ke kompletní správě firemních operací, včetně:

- nákupu a dodavatelských vztahů,
- prodeje a správy zákaznických objednávek,
- skladového hospodářství a dohled nad zásobami,
- účetnictví, financí a controllingu,
- mzdy a personalistiky,
- výrobních procesů a plánování výroby.

Díky modulárnímu rozdělení umožňuje ABRA kompletní řízení podniku z jednoho systému a propojení mezi jednotlivými odděleními.

Automatizace logistických procesů pomocí systému ABRA

ABRA neslouží pouze k evidenci zásob, ale představuje komplexní nástroj pro automatizaci logistických procesů. Mezi funkce systému podle ABRA Software (2024) patří:

- **Řízení skladových zásob:** ABRA umožňuje správu šarží a sériových čísel, automatické sledování stavu zásob v reálném čase, což minimalizuje riziko nedostatku materiálu nebo nadměrného skladování,
- **Zjednodušení objednávek:** Systém analyzuje historická data a aktuální poptávku, na jejichž základě navrhuje optimální množství a termíny objednávek, čímž zjednodušuje proces nákupu.,
- **Automatizace komunikace:** Díky integraci s EDI modulem ABRA Gen je možná automatizovaná výměna elektronických dokladů, jako jsou objednávky, dodací listy a faktury, což zrychluje a zpřesňuje obchodní komunikaci,

- **Sledování logistických operací:** ABRA poskytuje nástroje pro monitorování a analýzu logistických procesů, což umožňuje identifikovat slabá místa a implementovat opatření pro jejich zlepšení.

Proces skladového hospodářství v systému ABRA ve společnosti

Příjem zboží do systému

- Každý dodaný materiál je zaevidován do systému ABRA,
- systém automaticky generuje štítek s QR kódem, který je následně vytištěn a připevněn na materiál,
- pomocí mobilní čtečky čárových kódů (viz obrázek 4) je materiál přiřazen ke konkrétní skladové pozici (Interní materiály podniku, 2025).



Obrázek 3: Mobilní čtečka čárových kódů značky Symbol

Zdroj: vlastní fotografie

Vychystávání a expedice

1. ERP systém přidělí materiál k příslušné výrobní zakázce.
2. Zaměstnanci ověřují správnost položek skenováním QR kódů.
3. Vychystané položky jsou označeny v systému a připraveny k expedici (Interní materiály podniku, 2025).

- **Snížení chybovosti:** kontrola při příjmu, identifikace a efektivní řízení zásob,
- **Zrychlení expedice:** rychlé vychystávání díky propojení se skladovými věžemi Vertimag (Interní materiály podniku, 2025).

Shrnutí

ERP systém ABRA je centrálním prvkem řízení podniku Quittner & Schimek s.r.o., který propojuje všechny firemní procesy od nákupu až po skladovou evidenci. Díky propojení s WMS SmartBox a skladovacími věžemi Vertimag umožňuje řízení zásob a automatizaci skladových operací.

ERP systém zrychlil evidenci dat, snížil chybovost a zlepšil kontrolu nad zásobami, což se pozitivně odrazilo na celé logistice (Interní materiály podniku, 2025).

Automatizované skladové věže VERTIMAG

Podnik provozuje dvě hlavní haly, výrobní a asemblážní, přičemž každá disponuje specificky upraveným skladovým prostorem dle charakteru provozu. Ve výrobní hale jsou skladovány větší položky, jako kabely na cívkách a materiál určený pro výrobu, přičemž skladování probíhá tradičně bez automatizace. Využívají se paletové a plechové regály, k přesunům palet slouží autoještěrka. Regály jsou označeny kódem (číslo + písmeno), což usnadňuje dohledání pozice v systému (Interní materiály podniku, 2025).

Naopak v hale pro asembláž byl sklad modernizován pomocí automatizovaných skladových věží VERTIMAG dodaných společností ACCORD PRAHA s.r.o., propojených se systémem SmartBox. Podnik implementoval šest věží s kapacitou až 900 regálů každá, čímž výrazně zefektivnil manipulaci se zásobami a maximálně využil dostupný prostor (Interní materiály podniku, 2025).

Hlavní důvody zavedení systému Vertimag

Před implementací skladových věží bylo skladování řešeno ručním vychystáváním, což vedlo ke ztrátám času a vyšší chybovosti. Hlavní důvody pro zavedení systému na interních materiálech podniku (2025) zahrnovaly:

- **Úspora skladové plochy:** automatizované věže využívají vertikální prostor, čímž minimalizují zastavěnou plochu. To umožňuje skladovat větší množství materiálu na menší ploše, což je klíčové v podnicích, kde je prostor omezený a drahý,

- **Zrychlení vychystávání:** systém dokáže zpracovat až 20 příkazů současně, což výrazně minimalizuje čekací doby operátorů a snižuje počet manuálních pohybů,
- **Výběr trasy vychystávání:** SmartBox řídí výdej a manipulaci tak, aby docházelo k co nejmenšímu přejezdu polic věží, čímž se minimalizuje prodleva mezi jednotlivými operacemi.

Funkce a způsob využití v podniku

Podnik využívá systém výhradně pro skladování dílů konektorů, což ukazuje na flexibilitu Vertimag věží i pro manipulaci s drobnými součástkami. Proces skladování a vychystávání probíhá zcela automatizovaně, což snižuje zátěž na operátory a minimalizuje nutnost manuálních úkonů (Interní materiály podniku, 2025).

Systém Vertimag je navržen tak, aby umožňoval automatizované skladování na principu „zboží k obsluze“. Požadovaný materiál je automaticky doručen operátorovi bez nutnosti manuálního vyhledávání v regálech. Vertikální výtah se pohybuje mezi dvěma řadami polic a po zadání požadavku na konkrétní položku je daná police výtahovým mechanismem přesunuta na výdejní stůl. Tím je zajištěna rychlá manipulace s materiálem, přičemž se zboží vždy nachází v ergonomické výšce (Interní materiály podniku, 2025).

Podle osloveného zaměstnance je obsluha systému intuitivní a snadno osvojitelná. Po krátkém zaškolení se zaměstnanci rychle zorientovali a systém efektivně využívají v každodenní praxi (Interní materiály podniku, 2025).

Zvýšení výkonu a ergonomie

Díky systému Ergo-Tech, který je exkluzivně vyvinut společností Ferretto, je operátorům umožněna práce v maximálně ergonomických podmínkách. Obsluha se tak vyhne nepohodlnému ohýbání nebo zvedání těžkých předmětů z podlahy či vysokých regálů, což výrazně snižuje riziko přetížení páteře nebo úrazu. Další výtah umístěný pod výdejním stolem zajišťuje dvouúrovňový tok výdeje, což umožňuje plynulé zpracování skladových operací. Tento systém je konstruován tak, aby operátoři nemuseli manipulovat s materiálem ve výškách, které by mohly být nepohodlné nebo potenciálně nebezpečné (Interní materiály podniku, 2025).

Bezpečnostní opatření a intuitivní obsluha

System Vertimag je vybaven několika bezpečnostními prvky, které zajišťují ochranu obsluhy i uloženého materiálu. Světelné závory a bezpečnostní senzory detekují přítomnost ruky nebo jiného předmětu v nebezpečné zóně, přičemž při jejich aktivaci dojde k okamžitému zastavení pohybu a vypnutí zařízení (Interní materiály podniku, 2025).

Na obrázku 5 lze zpozorovat:



Obrázek 5: Bezpečnostní prvky skladové věže VERTIMAG

Zdroj: vlastní fotografie

Věžový systém je vybaven následujícími prvky: (1) ovládacím tabletem, který je umístěný vpravo od výdejního otvoru a slouží k zadávání požadavků, sledování stavu systému a odblokování věže v případě poruchy, (2) bezpečnostním světlem, jež informuje obsluhu, kdy je bezpečné manipulovat se zbožím - během pohybu systému zhasne, čímž varuje před možným nebezpečím, (3) bezpečnostními senzory umístěnými po stranách výdejního otvoru, které v případě detekce překážky automaticky vypnou systém, a (4) pohybovou plochou s výtahem v zadním prostoru, která se otevírá při přesunu polic, brání vstupu nežádoucích předmětů a chrání regály i výtahový mechanismus.

Integrace s podnikovými systémy

Bylo nutné propojit skladový systém s existujícími ERP a WMS řešeními. V současnosti je Vertimag napojen na SmartBox a podnikový ERP systém ABRA, což umožňuje automatické odepisování a sledování zásob. Jak je celý systém propojen bude vysvětleno v další kapitole.

Hlavní přínosy skladových věží

Na interních materiálech podniku (2025) bylo zjištěno, že mezi hlavní přínosy této technologie pro podnik patří:

- Výrazná úspora místa: využití vertikálního prostoru.
- Zrychlení vychystávání: minimalizace manuálních přesunů a zdokonalení trasy polic.
- Zlepšení přehledu o zásobách: digitalizace a propojení se skladovým softwarem.
- Zlepšení ergonomie práce: eliminace zvedání těžkých předmětů a nutnosti sahat do vysokých nebo nízkých pozic.

Pokud jde o rozšíření o další věže, tak podnik aktuálně nemá pevné plány na rozšíření systému, ale pokud by to provozní potřeby vyžadovaly, je možné v budoucnu instalovat další skladovací věže Vertimag (Interní materiály podniku, 2025).

Systém SmartBox

Ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. slouží systém SmartBox jako klíčový nástroj pro správu skladových operací ve skladovacích věžích VERTIMAG. Jedná se o WMS systém, který funguje jako integrační článek mezi automatizovaným skladovacím řešením (Vertimag) a podnikových informačním systémem ERP ABRA (Interní materiály podniku, 2025).

Přínos systému

Hlavní výhodou nasazení systému SmartBox je snížení chybovosti při vychystávání a doplňování materiálu. Díky evidenci v reálném čase a přesným informacím o aktuálním stavu zásob přímo ve věžích je možné lépe řídit tok materiálu a reagovat na změny v provozu (Interní materiály podniku, 2025).

Systém automaticky eviduje skladové pohyby a zajišťuje řízení skladových operací v reálném čase, přičemž pro ovládání se využívají mobilní dotykové terminály (tablety). Obsluha tak může zadávat příkazy přímo u výdejního místa a sledovat průběh operací v přehledném rozhraní (Interní materiály podniku, 2025).

SmartBox tedy nefunguje jako samostatné řešení, ale jako propojovací vrstva mezi jednotlivými technologiemi. Kromě správy věží zahrnuje i další technologie, které firma aktivně využívá, například systém inteligentních skenovacích rukavic ProGlove (Interní materiály podniku, 2025).

Jedná se o inteligentní skenovací rukavice, které jsou vybavené integrovanou čtečkou čárových kódů a QR kódů, která umožňuje rychlé a ergonomické skenování. Je navržena tak, aby zvýšila pohodlí pracovníků při manipulaci se zásobami ve skladech a výrobních provozech (Interní materiály podniku, 2025).



Obrázek 6: Inteligentní rukavice ProGlove ve společnosti Q&S

Zdroj: vlastní fotografie

Technologie inteligentních skenovacích rukavic přináší společnosti významné výhody, zejména ve zrychlení a zpřesnění skladových operací. Díky haptické a vizuální zpětné vazbě minimalizuje chybovost při skenování, ergonomický design zvyšuje komfort a efektivitu práce operátorů a integrace se systémy SmartBox a ABRA zajišťuje okamžitý přenos dat do skladové evidence. Výsledkem je vyšší produktivita a lepší kontrola nad zásobami v reálném čase (Interní materiály podniku, 2025).

Zhodnocení stavu automatizace ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

Společnost Quittner & Schimek s.r.o. využívá automatizaci smysluplně a cíleně v oblastech, kde přináší nejvyšší přidanou hodnotu. Klíčovými prvky automatizace jsou ERP systém ABRA, WMS řešení SmartBox, skladové věže Vertimag a skenovací rukavice ProGlove. Tyto technologie společně přispívají ke zrychlení a zpřesnění skladových operací, zvyšují kontrolu nad zásobami a zlepšují ergonomii práce (Interní materiály podniku, 2025).

Hlavní přínosy automatizace podle interních materiálů podniku (2025):

- Přesná evidence zásob díky QR kódům, automatickému vychystávání a propojení s WMS.
- Rychlejší manipulace s materiálem zásluhou Vertimag věží a skenovacích rukavic.
- Automatické objednávání materiálu, které snižuje riziko výpadků výroby.
- Zvýšená bezpečnost a komfort práce díky ergonomickému řešení a bezpečnostním prvkům věží.

Identifikované slabiny na základě interních materiálů podniku (2025):

- V regálových skladech stále dochází k ručnímu dohledávání materiálu, což zpomaluje proces zejména v případech, kdy jsou QR kódy hůře dostupné (např. na zadních stranách regálů nebo ve výšce).
- Významnou výzvou zůstává udržení přesnosti zásob. U některých položek se může vada objevit až v pozdější fázi výroby, což vyžaduje náhradu dílů ze stejné šarže. Pokud tyto díly nejsou k dispozici, je nutné je neprodleně doobjednat.
- Vzhledem k rozmanitosti výroby a častým změnám zakázkových požadavků je v některých procesech plná automatizace nepraktická. Lidská práce zde zůstává rychlejší, flexibilnější a lépe přizpůsobitelná konkrétním situacím.

Závěr

Úroveň automatizace ve firmě je vyspělá a odpovídá současným potřebám provozu. Automatizační prvky jsou zavedeny tam, kde skutečně zvyšují výkonnost. Další rozšiřování by mělo být zaměřeno na zefektivnění manuálních částí procesu – nikoli na plošnou robotizaci, ale na cílené technologické doplnění.

3.3 Analýza podnikových zásob pomocí metody ABC

Metoda ABC představuje nástroj pro rozdělení skladových zásob podle jejich významu pro podnik. Vzhledem k rozsáhlému sortimentu a tisícům různých položek by nebylo efektivní věnovat všem zásobám stejnou míru pozornosti. ABC analýza umožňuje identifikovat klíčové položky, na které by se měl podnik zaměřit s vyšší prioritou, zatímco méně významné položky mohou být řízeny jednodušeji a s nižšími náklady (MLTech Soft, 2024)

Tato metoda vychází z Paretova principu 80/20, podle něhož malá část položek tvoří většinu celkového výdeje. Pomocí ABC analýzy lze přizpůsobit jak plánování zásob, tak i rozmístění

položek ve skladu, což zároveň podporuje efektivní využívání automatizovaných systémů, jako jsou skladové věže nebo systémy WMS (MLTech Soft, 2024).

Cílem této analýzy je zhodnotit systém řízení zásob ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. na základě historických dat z let 2019–2024. Klasifikace vybraných položek podle metody ABC umožňuje sledovat jejich význam v čase, vyhodnocovat úroveň zásob a posoudit, zda současné skladové hospodářství odpovídá strategickému významu jednotlivých produktů. Výsledky této analýzy tvoří podklad pro návrhy na zefektivnění řízení zásob v podniku.

Postup analýzy

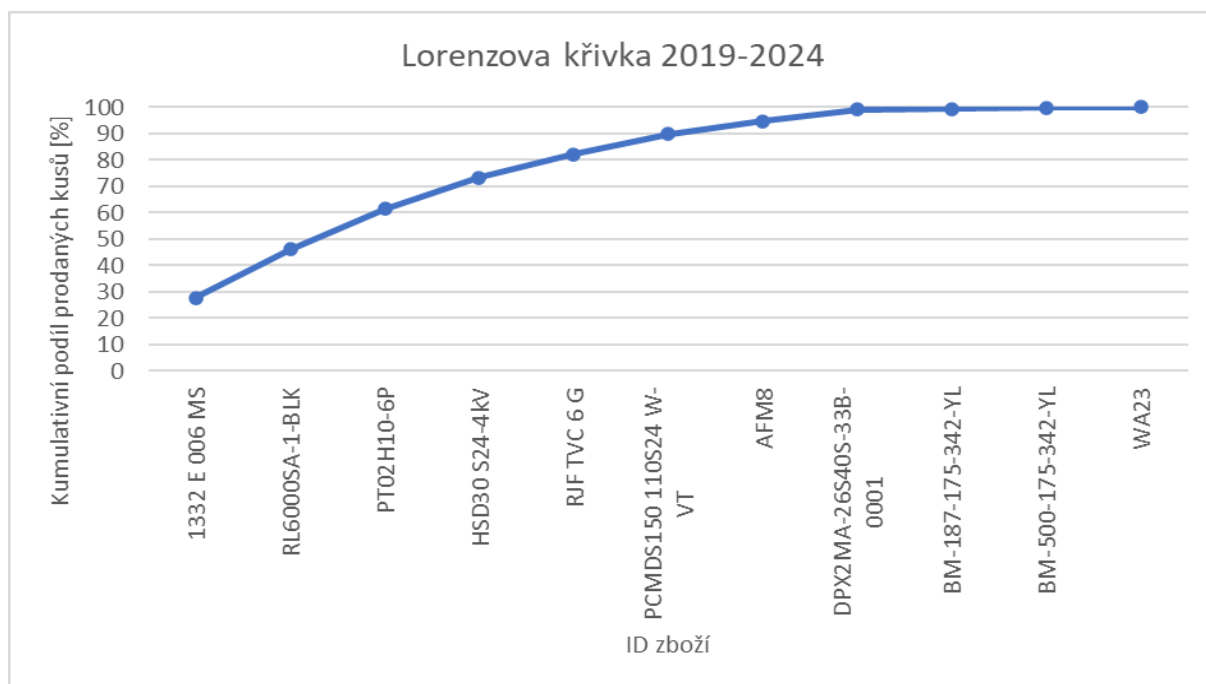
V rámci hodnocení zásob byla ve vybraném podniku provedena ABC analýza založená na ročním objemu prodeje jednotlivých položek. Společnost poskytla datový soubor obsahující pohyby materiálu na skladě, konkrétně počty prodaných kusů za období 2019–2024. Tyto údaje posloužily k identifikaci nejvýznamnějších položek.

Analýza byla provedena následujícím způsobem:

1. Sečtení celkového prodaného množství každé položky za roky 2019–2024.
2. Seřazení položek dle prodaného množství v sestupném pořadí.
3. Výpočet procentuálního podílu každé položky na celkovém objemu prodeje.
4. Sestavení kumulativních procentních podílů.
5. Zobrazení výsledků pomocí Lorenzovy křivky, která znázorňuje nerovnoměrnost rozdělení zásob.

Interpretace a porovnání Lorenzových křivek

Na obrázku 9 je znázorněna souhrnná Lorenzova křivka za roky 2019-2024.



Obrázek 7: Souhrnná Lorenzova křivka za období 2019-2024

Zdroj: vlastní zpracování

Lorenzova křivka za období 2019–2024 zobrazuje rozložení prodaných kusů zboží v rámci vybrané skupiny produktů společnosti. Jednotlivé produkty jsou seřazeny sestupně podle jejich podílu na celkových prodejkách. Tato křivka sloužila pro výběr šesti vzorků, dvou z každé kategorie ABC, pro podrobnou analýzu.

Úvodní část křivky

Na počátku je patrná výrazná koncentrace prodejků u prvních tří produktů:

1332 E 006 MS, který samostatně tvoří cca 27,8 % všech prodaných kusů. Spolu s druhým produktem *RL6000SA-1-BLK* dosahují dohromady již cca 46,1 % podílu na celkových prodejkách. Přidáním třetího produktu *PT02H10-6P* vzroste kumulativní podíl až na cca 61,4 %. Tyto produkty tedy patří do skupiny A.

Střední část křivky:

Produkty na pozicích čtyři až sedm přispívají postupně menším podílem. Po sedmém produktu *AFM8* činí kumulativní podíl již přibližně 94,7 %, což značí, že prvních sedm produktů představuje téměř celý prodejní objem společnosti. Tyto produkty tedy mají stále podstatný význam, i když nejsou nejdominantnější a patří do skupiny B.

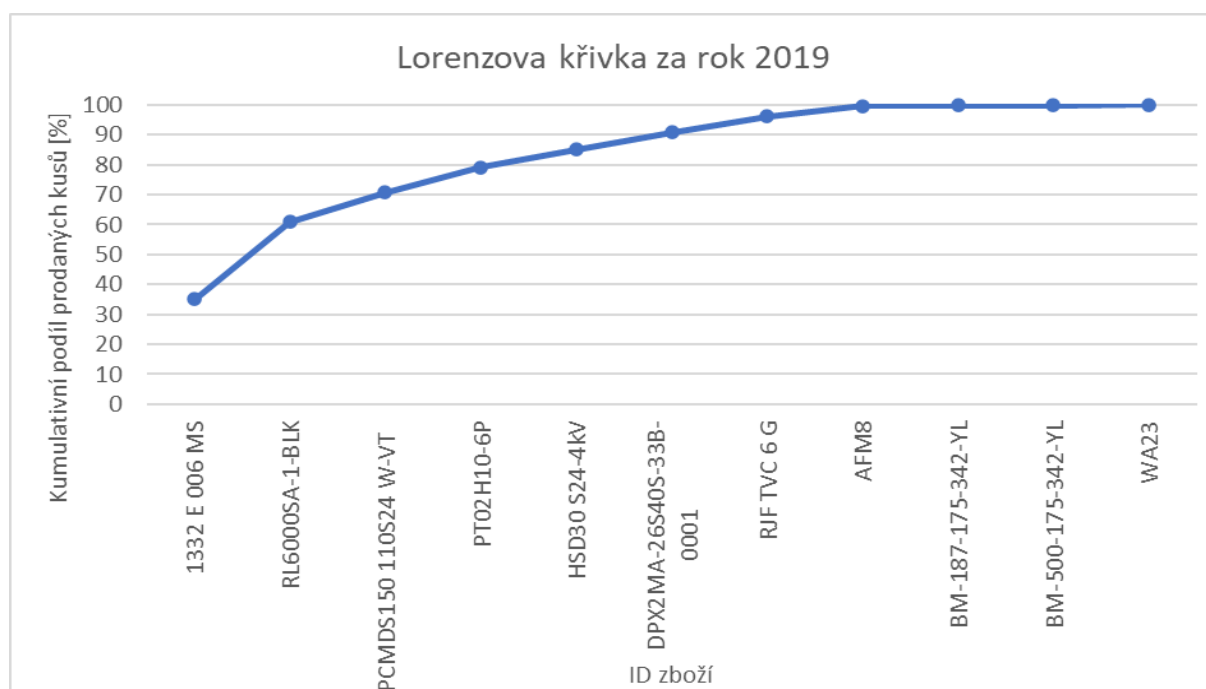
Závěrečná část křivky

Poslední produkty mají velmi nízký podíl na celkových prodejkách. Dohromady tyto produkty tvoří méně než 1 % všech prodejů a patří do skupiny C

To naznačuje, že tyto produkty mají v rámci analyzovaného období pouze zanedbatelný vliv na celkový obrat a prodejní strategii společnosti.

Porovnání jednotlivých let se souhrnnou křivkou

Popis křivky za rok 2019:



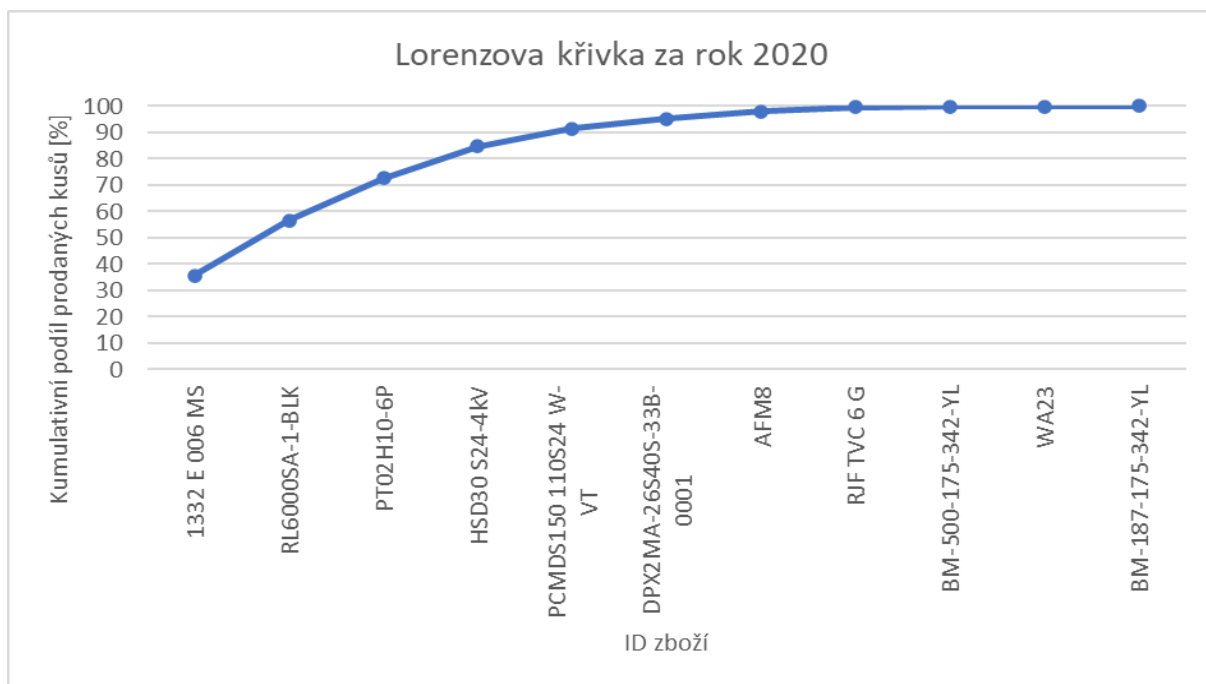
Obrázek 8: Lorenzova křivka za rok 2019

Zdroj: vlastní zpracování

- Výraznější koncentrace v roce 2019 na menší počet produktů ve srovnání s dlouhodobým průměrem (např. první dva produkty tvořily v roce 2019 téměř 61 % prodejů, zatímco v dlouhodobém souhrnu je to jen cca 46 %).
- Menší rovnoměrnost rozložení ve střední části. Rok 2019 vykazoval vysokou koncentraci prodejů už v první polovině produktů.
- Závěr křivky se příliš neliší, oba případy ukazují minimální význam posledních produktů, avšak v roce 2019 jsou poslední produkty ještě méně významné než v dlouhodobém pohledu.

Rok 2019 představoval období s výraznou závislostí společnosti na omezeném počtu produktů oproti dlouhodobému trendu, který ukazuje lepší rozložení prodejů mezi více produktů.

Popis křivky za rok 2020:



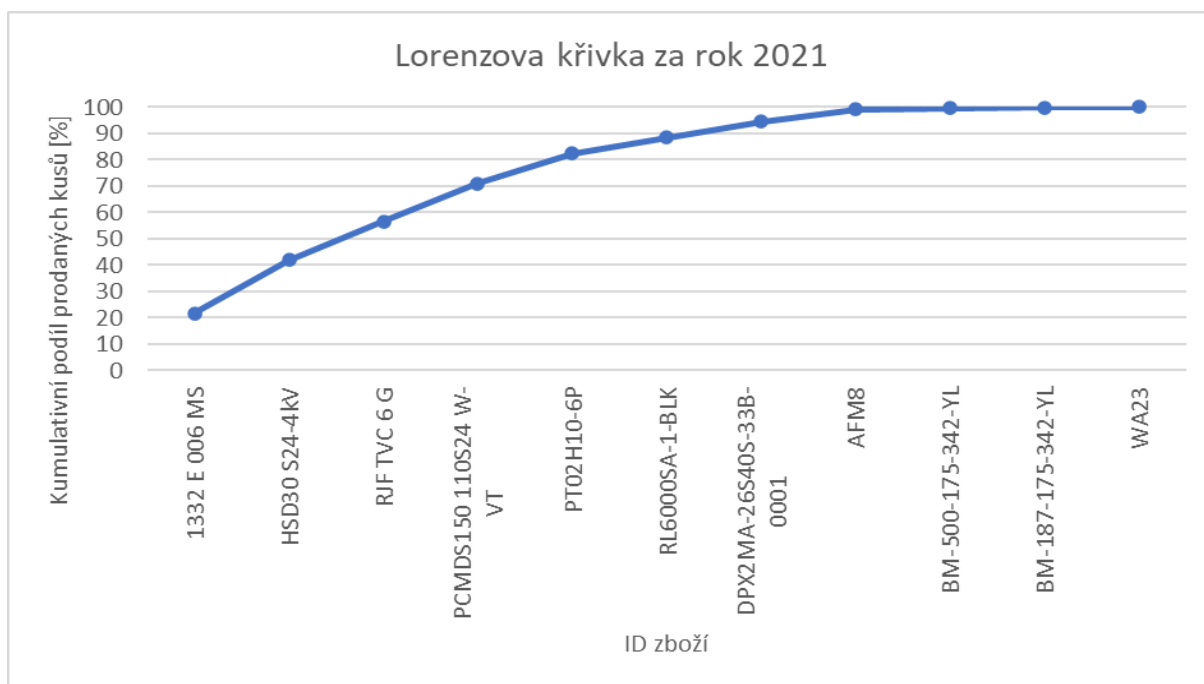
Obrázek 9: Lorenzova křivka za rok 2020

Zdroj: vlastní zpracování

- Koncentrace na začátku křivky je v roce 2020 stále velmi výrazná: první dva produkty *1332 E 006 MS* a *RL6000SA-1-BLK* tvoří dohromady přibližně 56,5 % všech prodejů, což je méně než v roce 2019 (61 %), ale stále více než v souhrnné křivce (cca 46 %). Stále přetrvává výrazná závislost na klíčových produktech, ale mírně slabší než v roce 2019.
- Střední část křivky (produkty 3–6) ukazuje pozvolný nárůst až k hodnotě cca 95 % kumulativních prodejů. To naznačuje lepší rozložení prodejů mezi větší počet položek oproti roku 2019, ale souhrnná křivka je stále rovnoměrnější.
- Závěr křivky opět tvoří poslední produkty se zanedbatelným podílem na celkových prodejích.

Rok 2020 vykazuje stále vysokou koncentraci prodejů na úzké portfolio produktů, ale již s mírným posunem k větší rovnoměrnosti než v roce 2019. V porovnání se souhrnným obdobím 2019–2024 však zůstává rozložení stále méně rovnoměrné.

Popis křivky za rok 2021:



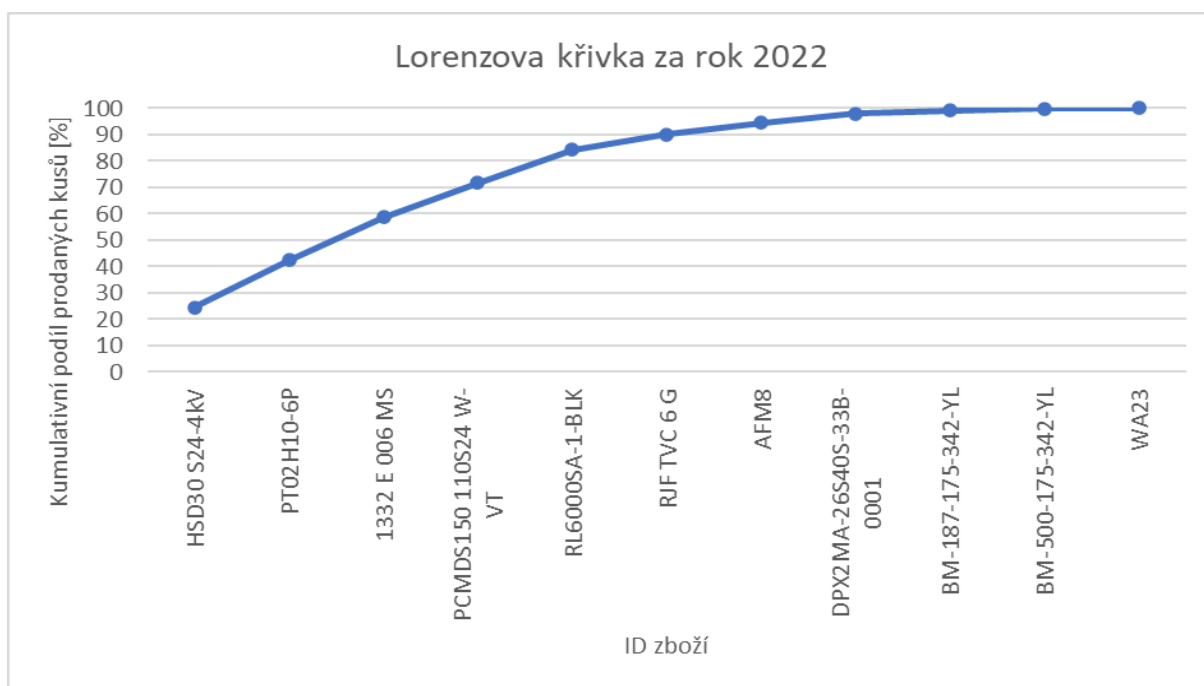
Obrázek 10: Lorenzova křivka za rok 2021

Zdroj: vlastní zpracování

- Počáteční koncentrace je v roce 2021 nejnižší ze všech doposud porovnávaných let. První dva produkty *1332 E 006 MS* a *HSD30 S24-4kV* tvoří dohromady pouze cca 42 % prodejů, zatímco v souhrnné křivce je to přes 46 %. Toto značí rovnoměrnější rozdělení prodejů mezi větší množství produktů hned od začátku.
- Střední část křivky (produkty 3–6) přidává postupně další objem prodejů. Šest produktů dohromady tvoří asi 88 %, což je velmi podobné jako u souhrnné křivky. Ukazuje se, že v roce 2021 se prodeje více rozložily a nevzniká výrazná dominance několika málo položek.
- Závěr křivky je stejný jako v jiných letech.

Rok 2021 se odlišuje výrazně rovnoměrnějším rozložením prodejů mezi produkty, a to zejména ve srovnání s roky 2019 a 2020. V porovnání se souhrnnou křivkou je rovnoměrnost ještě vyšší. Jedná se tedy o nejvyváženější rok, pokud jde o rozložení objemu prodaných kusů napříč celým sortimentem.

Popis křivky za rok 2022:



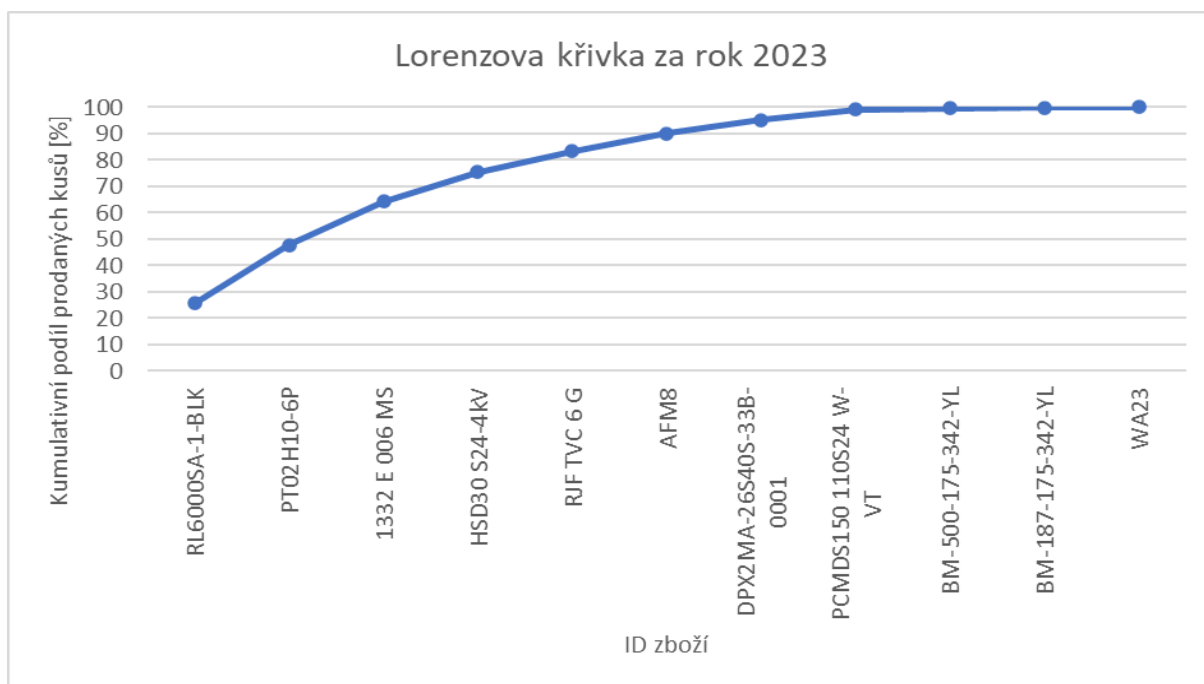
Obrázek 11: Lorenzova křivka za rok 2022

Zdroj: vlastní zpracování

- Počáteční část křivky v roce 2022 ukazuje mírnější nástup koncentrace. První dva produkty *HSD30 S24-4kV* a *PT02H10-6P* tvoří dohromady cca 42,5 % prodaných kusů. Tato hodnota je nižší než v roce 2020 i v souhrnné křivce, kde to bylo cca 46 %, což značí rovnoměrnější rozložení hned od začátku.
- Střední část (produkty 3–6) výrazně navyšuje kumulativní podíl. Do šesti produktů se vejde až 84,3 % prodeje, což je podobné jako v souhrnných datech. Tato část naznačuje stabilní význam širšího portfolia produktů pro celkový obrat.
- Závěr křivky se opět neliší.

Rok 2022 navazuje na trend větší rovnoměrnosti v rozložení prodeje mezi produkty, podobně jako rok 2021. Zatímco v prvních letech (2019–2020) byla závislost na několika málo produktech výraznější, v roce 2022 se situace posunula směrem k rovnoměrnějšímu a zdravějšímu rozložení. Výsledky jsou velmi blízké souhrnnému období, což může znamenat stabilizaci rozložení sortimentu.

Popis křivky za rok 2023:



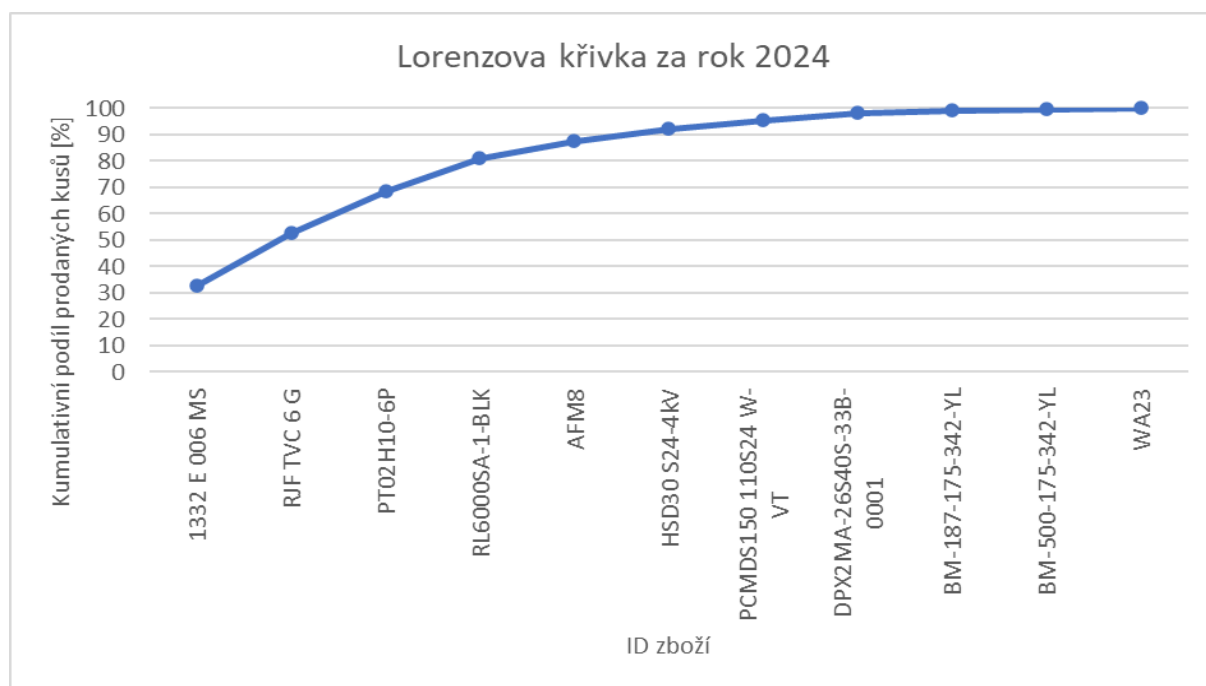
Obrázek 12: Lorenzova křivka za rok 2023

Zdroj: vlastní zpracování

- Začátek křivky v roce 2023 ukazuje podobnou dynamiku jako souhrn. První dva produkty *RL6000SA-1-BLK* a *PT02H10-6P* tvoří dohromady cca 47,8 % prodeje. Tato hodnota téměř přesně odpovídá souhrnnému období (cca 46 %), což značí stabilizaci rozložení v čase.
- Střední segment (produkty 3–6) navyšuje kumulativní podíl na cca 90 %, což je velmi podobné i ostatním rokům. Prodeje se i nadále soustředí do několika klíčových položek, ale bez extrémní dominance jako v roce 2019.
- Závěr křivky je neměnný.

Rok 2023 velmi dobře odpovídá dlouhodobému souhrnnému modelu. Kumulativní podíly produktů kopírují vývoj za celé sledované období. Tento rok potvrzuje, že rozložení prodeje se stabilizovalo a firma si udržuje vyvážené portfolio s klíčovým jádrem cca 5–6 hlavních produktů.

Popis křivky za rok 2024:



Obrázek 13: Lorenzova křivka za rok 2024

Zdroj: vlastní zpracování

- Začátek křivky ukazuje návrat k mírně vyšší koncentraci: první dva produkty *1332 E 006 MS* a *RJF TVC 6 G* tvoří dohromady přibližně 52,7 % prodeje, což je o něco víc než v souhrnné křivce (cca 46 %), ale méně než v nejvíce koncentrovaných letech, např. 2019. Značí lehké zúžení sortimentu, kdy opět pár produktů tvoří větší část obrátu.
- Střední část křivky (produkty 3–6) je stále poměrně plynulá. Do šesti produktů se vejde cca 92 % všech prodeje, což odpovídá dlouhodobému trendu. Podobně jako v předešlých letech si společnost drží pevné jádro 5–6 klíčových položek.
- Závěr křivky je neměnný

Rok 2024 přináší mírný posun zpět k vyšší koncentraci prodeje u nejvýznamnějších položek, ale zároveň zůstává v mezích vyváženého rozložení, jaké je typické pro roky 2021–2023. Oproti souhrnné křivce je mírně méně rovnoměrný, ale rozdíly nejsou zásadní.

Celkové shrnutí:

Roky 2019 a 2020 představovali výraznou závislost na několika málo produktech a výrazně nerovnoměrné rozdělení.

Roky 2021–2023 byly blízké nebo rovnoměrnější než souhrnná křivka, stabilní rozložení mezi 5–6 produktů.

Rok 2024 ukazuje mírný návrat k vyšší koncentraci, ale stále vyvážené a blízké dlouhodobému modelu.

Souhrnná křivka 2019–2024 tak představuje dosaženou rovnováhu mezi nejdůležitějšími produkty a doplňkovým sortimentem, k níž se jednotlivé roky postupně přibližovaly. Největší rozdíly se nachází na počátku období 2019, zatímco od roku 2021 se prodeje vyvíjí stabilně a rovnoměrně.

Podrobná analýza jednotlivých skupin ABC

Pro každou analyzovanou položku byl vytvořen časový trendový graf skladových zásob, který vizuálně znázorňuje dynamiku skladového hospodářství. Tento typ grafu umožňuje sledovat dlouhodobé změny ve skladových pohybech, identifikovat sezónní výkyvy a posoudit správnost hospodaření se zásobami daného produktu.

Pro všechny položky byly analyzovány hodnoty od ledna 2019 do prosince 2024, přičemž byly vypočítány následující klíčové ukazatele:

Stav zásob na konci měsíce (oranžová křivka)

Tato křivka představuje množství dané položky na skladě ke konci každého měsíce.

Průměrné prodané množství za půl roku (žlutá křivka)

Tato křivka znázorňuje vývoj průměrné měsíční spotřeby za posledních šest měsíců, a to formou klouzavého průměru. Hodnota pro každý měsíc byla spočítána jako průměr výdeje za aktuální měsíc a předchozích pět měsíců. Tento přístup umožňuje zachytit dlouhodobější trend spotřeby a eliminovat krátkodobé výkyvy, které by mohly zkreslit analýzu.

Pojistná zásoba (modrá křivka)

Křivka byla stanovena jako bezpečnostní rezerva sloužící k pokrytí výkyvů v poptávce nebo zpoždění v dodávkách. Počítáno dle vzorce $\text{průměrná měsíční spotřeba} * \text{dodací lhůta} * \text{koeficient } 1,2$.

Hodnota 1,2 byla zvolena jako jednotná pro všechny položky bez ohledu na jejich význam v sortimentu. V praxi by bylo vhodnější přizpůsobit koeficient jednotlivým skupinám zásob podle jejich zařazení v ABC analýze, například u položek skupiny A používat vyšší koeficient pro zajištění dostupnosti nejdůležitějších produktů. Vzhledem k tomu, že podnik ABC

analýzu aktivně nevyužívá a pojistné zásoby nepočítá samostatně, byla pro účely analýzy zvolena jednotná hodnota.

Stav zásob v násobcích pojistné zásoby (zelená křivka)

Tato křivka vyjadřuje poměr mezi skutečným stavem zásob a vypočtenou pojistnou zásobou, což umožňuje snadno identifikovat situace nadměrného nebo nedostatečného skladování.

Hodnoty jsou zobrazeny jako násobky, například hodnota 1 znamená, že zásoby přesně odpovídají pojistné zásobě. Tato pomocná křivka byla vytvořena v Excelu jako vedlejší analytický nástroj pro lepší přehled o přiměřenosti zásob. Pro zachování čitelnosti a srovnatelnosti grafů byla všechna hodnotová maxima oříznuta, konkrétně všechny hodnoty přesahující desetinásobek pojistné zásoby byly zaokrouhleny a upraveny tak, že v grafu je maximální možná hodnota právě 10. Tento přístup byl aplikován jednotně ve všech zobrazených grafech, aby se předešlo zkreslení měřítka při extrémních hodnotách.

Na vodorovné ose (osa X) je zobrazen časový horizont v měsíčních intervalech od ledna 2019 do prosince 2024.

Svislá osa vlevo (osa Y) udává počet kusů (fyzický stav zásob, spotřeba, pojistná zásoba), zatímco pravá osa Y udává násobky pojistné zásoby.

Kontext k výkyvům v zásobách

Skladové řízení ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. funguje na tahovém principu, kdy se výroba i doplňování zásob zboží uskutečňují převážně na základě konkrétních objednávek zákazníků (Interní materiály podniku, 2025).

V případě, že si zákazník objedná zboží, které je na skladě, ale není v dostatečném množství, je doplnění zásob řešeno operativně na základě aktuální situace na trhu a dostupnosti u dodavatelů. Pokud to situace vyžaduje, objednávka se rozdělí do více dodávek, nebo je zákazníkovi nabídnut náhradní termín dodání. Vzhledem k dlouhodobé spolupráci a specifickému zaměření výroby je tento postup u zákazníků běžně akceptovaný (Interní materiály podniku, 2025).

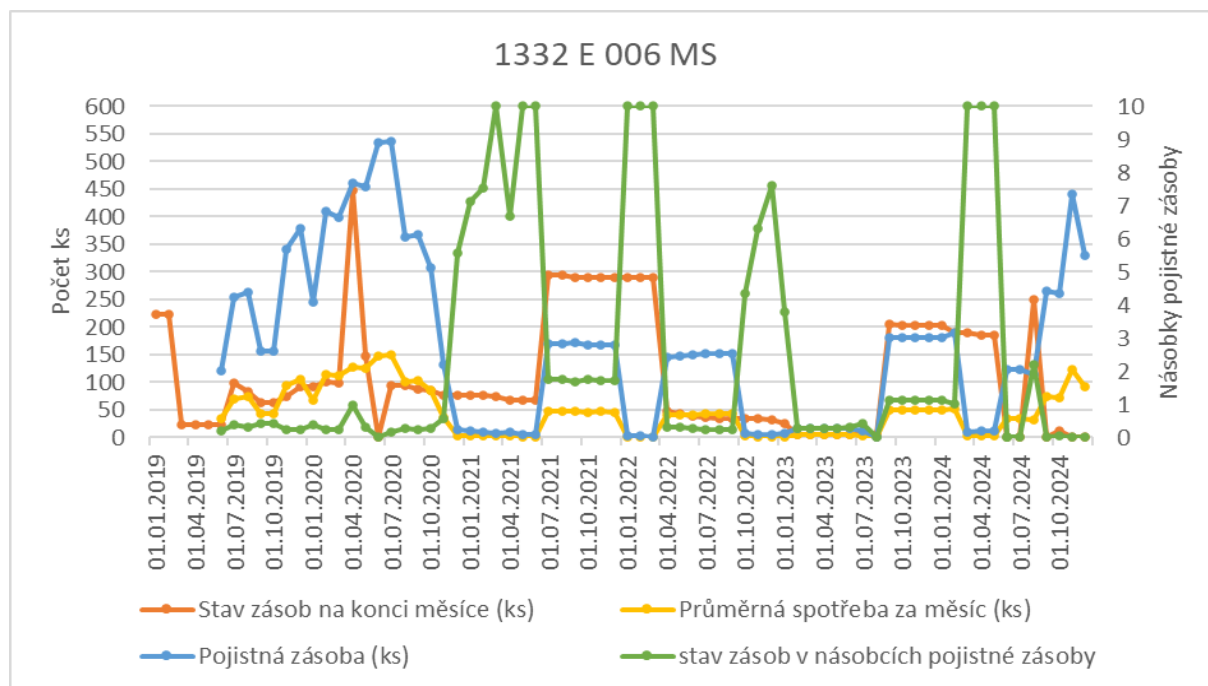
Z rozhovoru se zaměstnanci firmy vyplynulo, že případné výkyvy mohly způsobit i prodloužené dodací lhůty v důsledku pandemie COVID-19, které výrazně ovlivnily plynulost zásobování. Jinak však provoz podniku omezen nebyl a odběry pokračovaly v běžném režimu (Interní materiály podniku, 2025).

Tato analytická část poskytuje detailní pohled na skladové chování vybraných položek a tvoří podklad pro formulaci doporučení pro optimalizaci skladového hospodářství v podniku.

Zboží skupiny A

Do skupiny A jsou zařazeny položky s nejvyšším podílem na celkovém prodaném množství. Podle souhrnné Lorenzovy křivky sestavené za období 2019–2024 tvoří tyto položky přibližně 70–80 % celkového výdeje, a to při nízkém počtu jednotlivých položek. Právě z tohoto důvodu jsou položky skupiny A z hlediska řízení zásob nejvíce sledovány a průběžně doladovány, aby byla zajištěna jejich stálá dostupnost a plynulost výroby. U těchto položek se doporučuje udržovat vyšší úroveň zásob a častější kontrolu, aby nedošlo k jejich výpadku. V následující části je provedena analýza vývoje zásob u dvou konkrétních položek této skupiny.

Položka č. 1 – 1332 E 006 MS



Obrázek 14: Vývoj stavu zásob u položky 1332 E 006 MS - skupina A

Zdroj: vlastní zpracování

Panelový krimpovací konektor ze série 133 patří dlouhodobě mezi nejvýznamnější položky sledovaného sortimentu, a to jak z hlediska objemu spotřeby, tak z hlediska strategického významu ve výrobním procesu. Přestože její dominance v rámci skupiny A postupně mírně klesá, stále jde o klíčový komponent, jehož dostupnost má přímý dopad na kontinuitu výroby. Pro výpočet pojistné zásoby byla uvažována dodací lhůta 90 dní a standardní koeficient 1,2.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

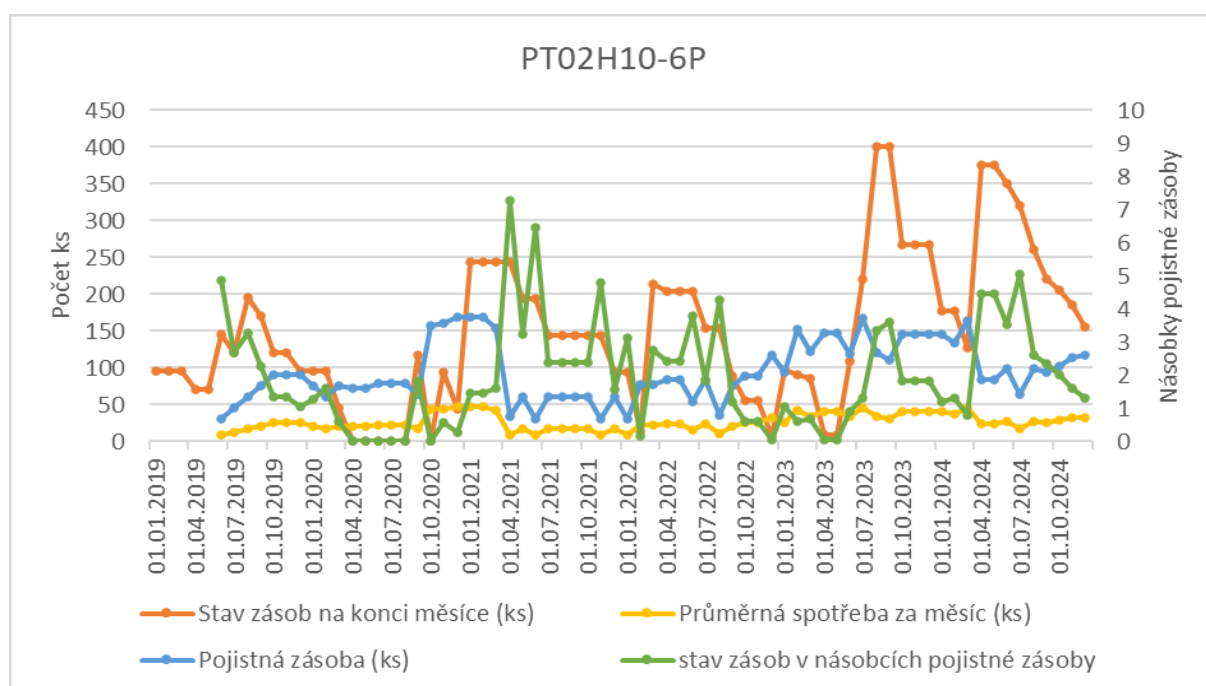
Zásobování této položky v průběhu let 2019 až 2024 vykazovalo výrazné výkyvy, které poukazují na nejednotnou návaznost mezi spotřebou a doplňováním zásob. V letech 2019 a 2020 se opakovaně objevovaly případy podkritického stavu, kdy zásoby klesly pod úroveň pojistné zásoby, a v polovině roku 2020 dokonce došlo k úplnému vyprodání.

Výrazná změna nastala začátkem roku 2021, kdy bylo na sklad naskladněno téměř 300 kusů této položky, což představovalo až desetinásobek pojistné zásoby. Tento nadbytek setrval po celý rok a pravděpodobně měl sloužit jako rezerva po předchozím kritickém období. V první polovině roku 2022 se však tento přebytek postupně vyčerpал a podnik se znovu dostal do fáze nedostatečného krytí. V roce 2023 byla situace znovu kritická. Zásoba se dlouhodobě pohybovala na hranici 5 kusů, což s ohledem na známou spotřebu představuje rizikový stav. Teprve v září téhož roku bylo naskladněno přes 200 ks a situace se dočasně stabilizovala.

Počátek roku 2024 byl ve znamení dostatečných zásob, ale již v červnu došlo k dalšímu úplnému vyprodání. Přestože byl sklad v srpnu opět doplněn (na přibližně 250 ks), konec roku ukázal opakování stejného scénáře – zásoby klesly zpět na nulu. Tato cykličnost dokládá, že proces doplňování není založen na pravidelném předvídání, ale spíše na reaktivním přístupu, což je typické pro tahové řízení.

Přes pravidelnou spotřebu a známou dodací lhůtu dochází opakovaně k nevyváženému řízení zásob. Na jedné straně se objevují výrazné přebytky, v některých měsících více než 10násobek pojistné zásoby, na druhé straně zcela chybějící zboží.

Položka č. 2 - PT02H10-6P



Obrázek 15: Vývoj stavu zásob u položky PT02H10-6P – skupina A

Zdroj: vlastní zpracování

Pájecí zásuvka s přírubou PT02H10-6P představuje stabilní a dlouhodobě důležitou položku sortimentu, která se během sledovaného období trvale držela mezi nejvíce spotřebovávanými produkty. Už v roce 2020 patřila do skupiny A, kdy spolu s dalšími dvěma položkami tvořila přes 60 % celkového objemu prodeje. Její spotřeba je rovnoměrná a nepodléhá sezónním výkyvům. Dodací lhůta byla v rámci výpočtů stanovena na 90 dní, a pojistná zásoba odpovídá průměrné spotřebě za toto období navýšené o koeficient 1,2.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

Z hlediska řízení zásob je u této položky patrná výrazná kolísavost mezi obdobími výrazného přebytku a obdobími rizikového podzásobení. Ačkoli spotřeba byla relativně stálá, doplňování zásob často neprobíhalo včas, případně překračovalo reálnou potřebu.

V roce 2019 byly zásoby převážně v pořádku, držely se bezpečně nad úrovní dvojnásobku pojistné zásoby, což signalizovalo dostatečnou rezervu. Tato rovnováha ale netrvala dlouho. V první polovině roku 2020 došlo k prudkému poklesu zásob, které v některých měsících prakticky vymizely, přestože spotřeba zůstávala vysoká. Tento stav trval několik měsíců, než došlo na podzim k výraznému doplnění. Takto dlouhé období podkritických zásob ukazuje na chybějící předvídatost v plánování nebo problémy s dostupností zboží, přičemž roli mohla sehrát i pandemie COVID-19.

Zajímavý obrat nastal na začátku roku 2021, kdy se podnik zřejmě rozhodl kompenzovat předchozí výpadky masivním naskladněním. Zásoby se vyšplhaly až na hodnoty převyšující sedminásobek pojistné zásoby. Přestože tento přebytek poskytoval jistotu, znamenal zároveň neefektivní vázání kapitálu a místo ve skladu. V dalších měsících došlo k postupnému snižování stavu, ale i nadále se pohyboval nad doporučenou hranicí.

V roce 2022 se situace znovu obrátila, zatímco spotřeba zůstala přibližně stabilní, v únoru zásoby klesly až na 14 kusů, tedy výrazně pod úroveň pojistné zásoby. Podobný scénář se opakoval i v prosinci téhož roku. Opětovné naskladnění v mezidobí však bylo často reaktivní a bez jasné návaznosti na dynamiku spotřeby.

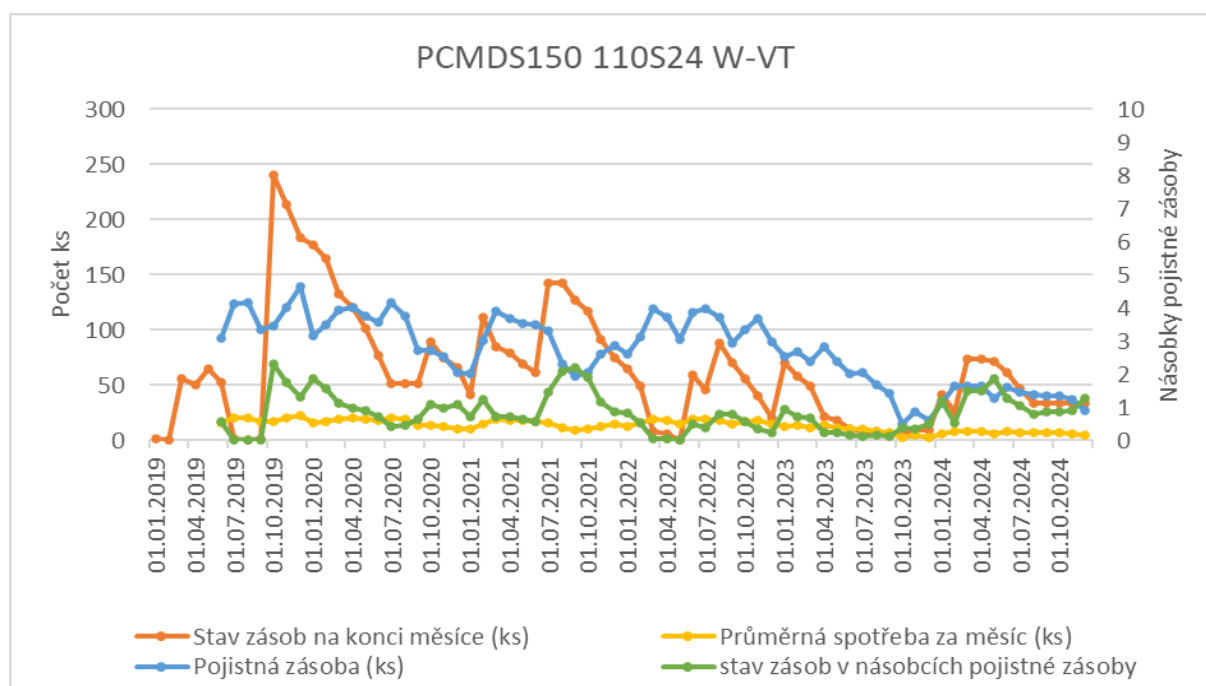
V roce 2023 se graf opět „vychýlil“, v létě přišlo naskladnění přesahující 400 kusů, tedy opět výrazný přebytek. I když se zásoby postupně snižovaly, zůstávaly až do konce roku na úrovních vysoko nad požadovanou rezervou. V roce 2024 se situace stabilizovala, přesto se v dubnu a květnu opět objevily hodnoty v rozmezí 5–6násobku pojistné zásoby.

Zásobování této položky vykazuje typickou strukturu tahového řízení bez přesné návaznosti na predikci spotřeby. Přestože spotřeba byla poměrně konzistentní, nákupy byly často opožděné, případně probíhaly ve velkých objemech, které vedly k přebytkům. Tato strategie je sice v souladu s filozofií, doplňujeme, až když je třeba, nicméně v některých případech vede k rizikům spojeným s výpadky zásob nebo naopak neefektivními přebytky.

Zboží skupiny B

Do skupiny B patří položky se střední důležitostí z hlediska výdeje, které podle Lorenzovy křivky za roky 2019–2024 představují přibližně 15–25 % celkového prodaného množství. I když se nejedná o nejzásadnější sortiment, tyto položky vyžadují vyvážený přístup k řízení. Nejsou sledovány tak přísně jako skupina A, ale zároveň nelze jejich vývoj ponechat bez dohledu. Typicky se pro tyto položky volí střední úroveň zásob, s pravidelným, ale ne tak častým sledováním stavu a objednávek.

Položka č. 3 – PCMDS150 110S24 W-VT



Obrázek 16: Vývoj stavu zásob u položky PCMDS150 110S24 W-VT – skupina B

Zdroj: vlastní zpracování

Napájecí zdroj o výkonu 150 W s označením PCMDS150 110S24 W-VT představuje typ položky s nepravidelnou, spíše projektovou spotřebou. Z hlediska významu ve struktuře sortimentu se jedná o tzv. „skokana“. V některých letech, zejména v roce 2019, se dostal mezi nejžádanější produkty, zatímco jindy se pohyboval na hranici skupiny B. Tato nestálost v odběrech komplikuje predikci poptávky a ztěžuje plánování zásob. Vzhledem k dlouhé dodací lhůtě 150 dní byla pojistná zásoba nastavena poměrně vysoko, a to jako 5měsíční spotřeba násobená koeficientem 1,2.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

Už v roce 2019 se ukázalo, jak výrazné výkyvy mohou nastat. Během několika měsíců došlo k prudkému vyčerpání zásob prakticky na nulu, zatímco měsíční spotřeba přesahovala 20

kusů. Následovalo naskladnění v objemu přes 240 ks, což vedlo k výraznému nadzásobení, stav několikanásobně převýšil výši pojistné zásoby, aniž by tomu odpovídala reálná spotřeba. Tento scénář se typicky vyskytuje právě u komponent s nárazovou projektovou spotřebou.

V roce 2020 se zásoby pohybovaly mezi 70 a 120 ks, což odpovídalo přibližně 0,6násobku pojistné zásoby. Přestože se podnik nedostal do výrazné krize, zásoby zůstávaly dlouhodobě pod optimální úrovní, zatímco spotřeba zůstávala vysoká, často kolem 17–20 ks měsíčně. To ukazuje na opatrné řízení zásob, které však balancovalo na hraně možného výpadku.

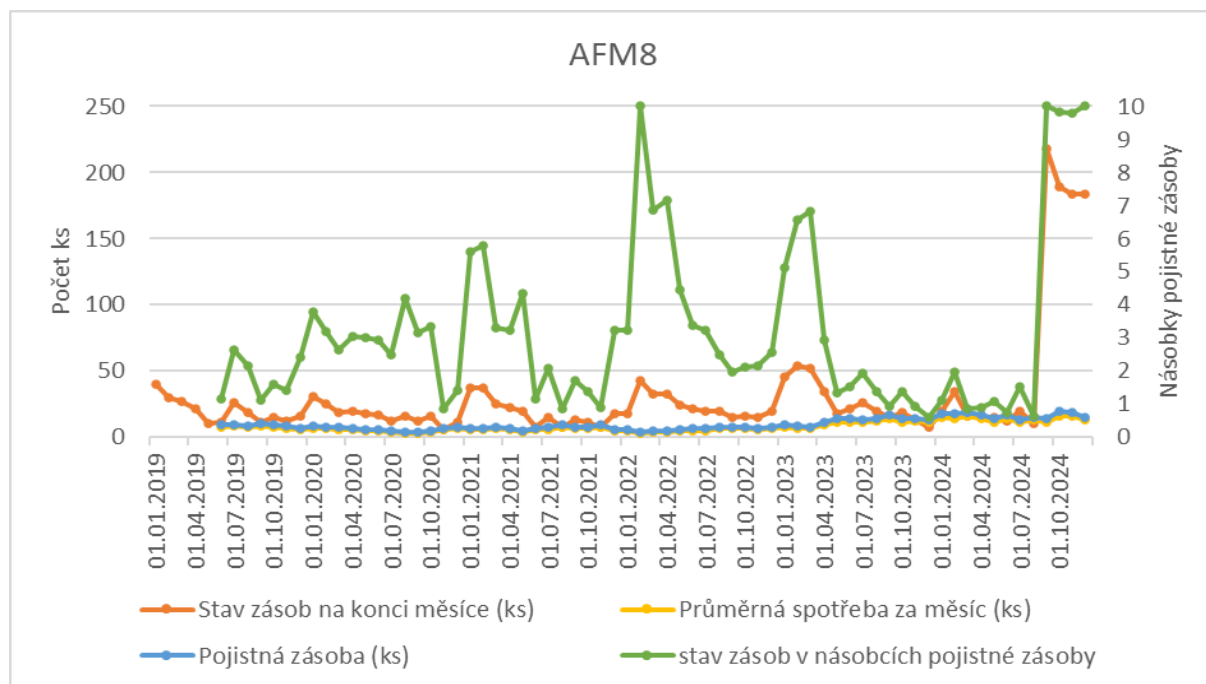
Začátek roku 2021 byl z pohledu zásob opět napjatý, ale už v únoru došlo k masivnímu doplnění na více než 110 ks. Následně přišlo ještě další naskladnění, které vedlo ke krátkodobému přebytku. V té době zároveň klesla spotřeba, čímž relativní zásoba opět vzrostla a umožnila podniku určité období stability.

V roce 2022 však nastala nejkritičtější fáze celého sledovaného období. Od března až do května nebyl na skladě ani jeden kus, a zásoby se dostaly na nulu v období, kdy spotřeba stále dosahovala přibližně 20 ks měsíčně. Obnovení zásob přišlo až v červnu a probíhalo postupně. Do konce roku se podnik ani jednou nedostal nad hladinu 0,8násobku pojistné zásoby. Opět zde chyběla jasná vazba mezi spotřebou a nákupem.

Podobně problematický byl také rok 2023. Přestože zásoby na papíře mírně rostly, v červnu až září se stav opakovaně pohyboval mezi 6–8 ks, což nestačilo pokrýt běžnou poptávku. Zásadní změna přišla až v roce 2024, kdy došlo k naskladnění a zásoby se začaly stabilně držet nad požadovaným minimem. V květnu už byly nad 1,8násobkem pojistné zásoby a stabilní stav se udržel až do konce roku.

Tato položka jasně ilustruje rizika, která přináší nepravidelná spotřeba a tahové řízení v kombinaci s dlouhou dodací lhůtou. Vývoj v letech 2019 až 2023 byl značně rozkolísaný, od vyčerpání zásob po přebytek.

Položka č. 4 – AFM8



Obrázek 17: Vývoj stavu zásob položky AFM8 – skupina B

Zdroj: vlastní zpracování

Krimpovací kleště *AFM8* pro vodiče AWG32–20 představují podpurný nástroj s nižší frekvencí výdeje, avšak důležitý pro udržení plné funkčnosti sortimentu. I přes nízký obrat se jedná o položku s pravidelnou spotřebou, která plní roli doplňkového prostředku ve výrobě. Dodací lhůta u této položky je 30 dní.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

V roce 2019 byla spotřeba stabilní, pohybovala se v rozmezí 7 až 8 kusů měsíčně. Stav zásob v tomto období odpovídal vyváženému řízení a pohyboval se přibližně mezi 1,1 až 2,6násobkem pojistné zásoby, což zajišťovalo dostatečnou rezervu bez nadbytečného přebytku.

Rok 2020 ukázal postupný pokles zásob, který ale nevedl k žádné kritické situaci. Ve třetím čtvrtletí se zásoby dostaly na úroveň 3 až 4násobku pojistné zásoby, což poskytovalo komfortní rezervu bez přetížení skladu.

V průběhu roku 2021 došlo ke kolísání. Na začátku roku vystoupaly zásoby až na hodnotu 5,7násobku pojistné zásoby, přičemž ve zbytku roku následovalo jejich postupné snižování. Během léta a podzimu se situace stabilizovala v rozmezí 1,1 až 2,1násobku pojistné zásoby, což lze považovat za ideální stav.

Následující rok 2022 přinesl výrazné nadzásobení. V období únor až duben dosáhl stav zásob více než sedminásobku pojistné zásoby, přestože spotřeba zůstávala poměrně stabilní. I přes postupný pokles zásob v dalších měsících se zbytečně vysoké množství udrželo až do konce roku, čímž docházelo ke zbytečnému vázání kapitálu.

Rok 2023 navázal obdobným způsobem, vstupoval do něj s vysokým stavem zásob až 6,8násobek pojistné zásoby. Ve druhé polovině roku však výrazně vzrostla spotřeba, která v období červenec až říjen přesáhla 11 kusů měsíčně. Na tuto změnu však zásobování nezareagovalo včas a v závěru roku se stav zásob propadl pod úroveň pojistné zásoby, což zvyšovalo riziko nedostupnosti.

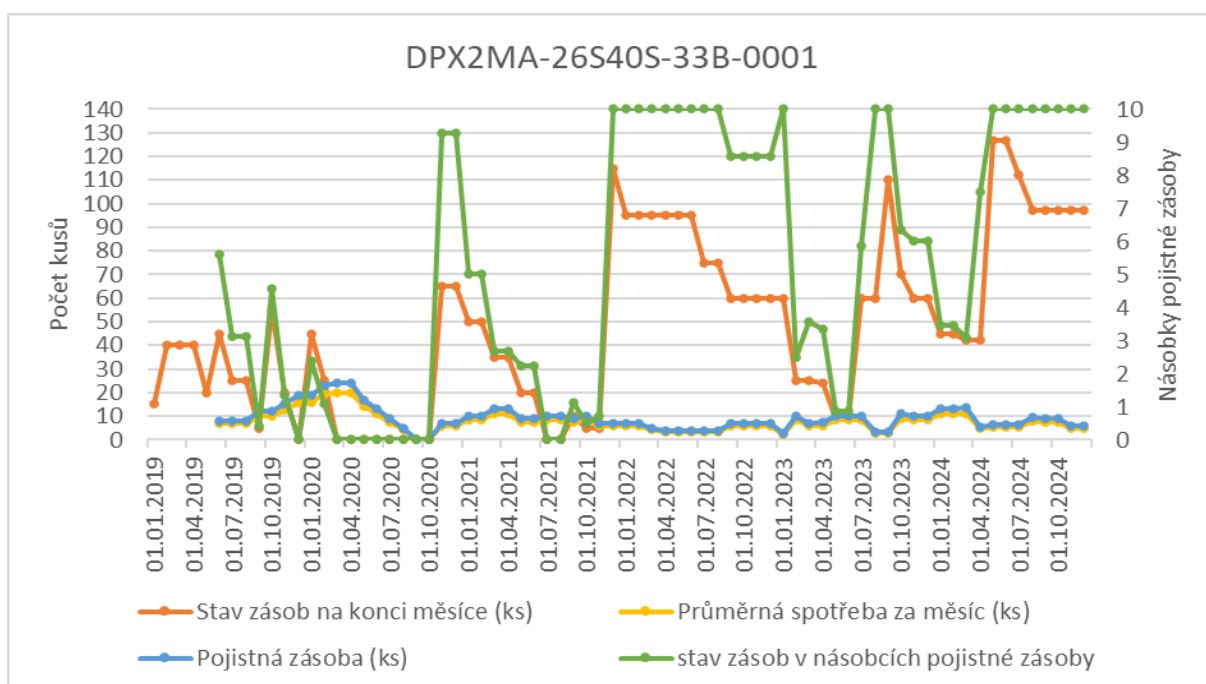
Rok 2024 byl nejkolísavější. Spotřeba pokračovala v růstu, v dubnu dosáhla maxima 15,6 ks, přičemž zásoby zůstávaly pouze mírně nad pojistnou zásobou. Následně došlo v září ke skokovému naskladnění, které vystřelilo zásoby nad 9násobek pojistné zásoby, a tento přebytek se udržel až do konce roku.

Vývoj zásob u položky *AFM8* ukazuje na cykly nepružného naskladňování, kdy dlouhodobé nadzásobení střídá krátkodobé období podkritické úrovně. Největší slabinou je opožděná reakce na zvýšenou spotřebu, a naopak přehnané naskladnění v obdobích, kdy není opodstatněné. Tyto výkyvy vedou buď ke zvýšenému riziku výpadku, nebo ke zbytečnému zablokování skladové kapacity a kapitálu.

Zboží skupiny C

Skupinu C tvoří položky s nejnižším podílem na celkovém výdeji, které dle Lorenzovy křivky za roky 2019–2024 představují přibližně pouze 5 % z celkového množství prodaného zboží. I když tato skupina zahrnuje největší počet různých položek, jejich skladové řízení je obvykle jednodušší a méně frekventované. Doplnění zásob probíhá zpravidla nepravidelně a na základě aktuálních potřeb. U této skupiny se běžně doporučuje nižší úroveň zásob, nebo řízení podle principu „just-in-time“ s cílem minimalizovat náklady na skladování.

Položka č. 5 – DPX2MA-26S40S-33B-0001



Obrázek 18: Vývoj stavu zásob položky DPX2MA-26S40S-33B-0001 - skupina C

Zdroj: vlastní zpracování

Položka DPX2MA-26S40S-33B-0001, rackový konektor s vysokým počtem pinů, je typickým představitelem zboží projektového charakteru. Využívá se pouze v určitých sestavách, což se promítá do nepravidelné a obtížně predikovatelné spotřeby. Celkový obrat je nízký, ale v některých letech, např. 2020 nebo 2024, došlo k dočasnému nárůstu odběrů v souvislosti s konkrétními zakázkami.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

Na začátku roku 2019 byly zásoby komfortní kolem 40 kusů, což výrazně převyšovalo úroveň pojistné zásoby. Od léta však docházelo k jejich pozvolnému snižování, a v září poprvé klesly

pod kritickou hranici. I když v říjnu přišlo doplnění, ke konci roku se sklad opět vyprázdnil, což naznačuje nedostatečnou koordinaci mezi spotřebou a nákupem.

V roce 2020 došlo na jaře k prudkému vyčerpání zásob. Od března do srpna byla zásoba prakticky nulová, přestože poptávka přetrvávala. Až na konci roku, v listopadu, proběhlo výrazné naskladnění. Zásoby vyskočily na 65 kusů, což odpovídalo více než devítinásobku pojistné zásoby. Tento krok působil spíše jako kompenzace předchozího výpadku než výsledek systematického plánování.

Rok 2021 zahájila položka s vysokým stavem zásob, ale v průběhu léta došlo k jejich opětovnému vyčerpání. V závěru roku bylo naskladněno až 115 kusů, což představovalo více než desetinásobek pojistné zásoby což je velmi silné nadzásobení bez odpovídající poptávky.

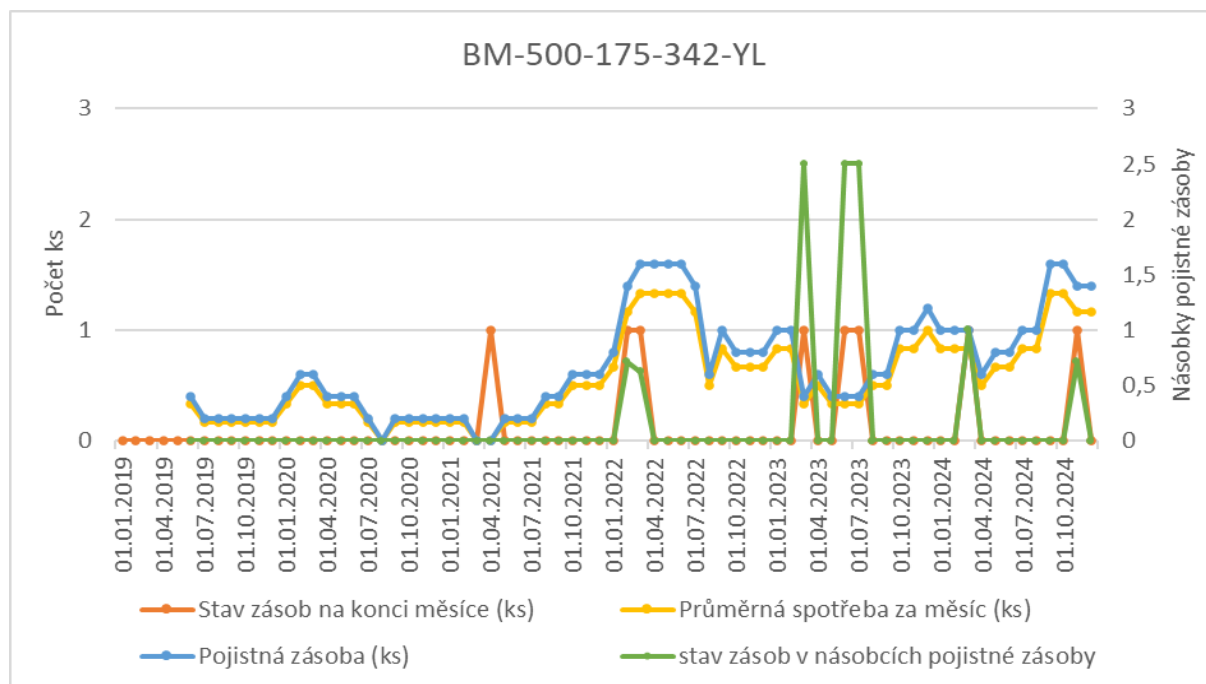
V roce 2022 byla skladová situace stabilní, ale silně přezásobená. Zásoby se po celý rok držely kolem 95 kusů, zatímco spotřeba se pohybovala do 6 kusů měsíčně. Tato disproporce vedla ke zbytečnému zatěžování skladových kapacit a navázání prostředků.

Na začátku roku 2023 byla zásoba ještě dostatečná cca 60 ks, ale následně docházelo k jejímu rychlému poklesu. V červenci byla hladina pod hranicí pojistné zásoby. Následné doplnění stabilizovalo stav kolem šestinásobku pojistné zásoby, což bylo z hlediska bezpečnosti komfortní, i když opět spíše reaktivní.

V roce 2024 došlo nejprve k mírnému poklesu zásob, ale už v dubnu proběhlo nové doplnění, které zvýšilo hladinu na přibližně 7,5násobek pojistné zásoby. Od května se sklad držel na maximální hodnotě, což je částečně obhajitelné zvýšenou spotřebou v tomto roce, přesto jde o nadzásobení, které nebylo řízeno dle průběžné spotřeby, ale pravděpodobně opět preventivně.

Položka vykazuje silně nepravidelné výkyvy v zásobách, od úplného výpadku po výrazné přezásobení. Plánování se opírá spíše o operativní reakce než o dlouhodobou analýzu spotřeby, což u takto projektově vázaného artiklu přináší dvě hlavní rizika: ztrátu flexibility v období bez zásoby a blokaci prostředků v obdobích nadměrného naskladnění.

Položka č. 6 - BM-500-175-342-YL



Obrázek 19: Vývoj stavu zásob položky BM-500-175-343-YL – skupina C

Zdroj: vlastní zpracování

Položka *BM-500-175-342-YL*, žluté popisky pro vodiče balené po 1000 kusech, je typickým příkladem doplňkového zboží s nízkou obrátkovostí. V rámci ABC analýzy se dlouhodobě nachází ve skupině C a její význam je omezen na specifické výrobní případy nebo malosériové zakázky. Dodací lhůta je stanovena na 10 dní.

Vývoj zásob v jednotlivých letech

V letech 2019 až 2021 nebyly zásoby této položky v systému prakticky vůbec vedeny. Přesto se v datech objevovala občasná spotřeba, pohybující se v rozmezí 0,16 až 0,5 ks za měsíc. To svědčí o existenci nepravidelného, ale trvalého využití, které však nebylo podloženo odpovídajícím skladovým řízením. Stav zásob zůstal po celé toto období nulový.

První známka systematického doplnění se objevila až v roce 2022, kdy bylo naskladněno přibližně 1 balení, tedy cca 0,7 násobek pojistné zásoby. Tento stav se však rychle vyčerpал, a ačkoliv spotřeba mírně vzrostla na cca 1 ks/měsíc, následné doplňování bylo opět spíše náhodné a nepřesahovalo jednorázové korekce.

Rok 2023 přinesl mírné zlepšení v podobě tří naskladnění, v březnu, červnu a červenci. Ta krátkodobě zvýšila zásoby nad pojistnou hladinu, přičemž červencové naskladnění dosáhlo až

2,5násobku. Tento přebytek však nebyl udržen a zásoby se rychle vrátily na nulovou úroveň, přestože spotřeba trvala.

Také v roce 2024 se situace zásadně nezměnila. Březnové naskladnění sice pokrylo pojistnou zásobu, ale v následujících měsících zásoby opět klesly k nule. Listopadové doplnění už nestačilo ani na pokrytí minimální potřeby. Mezitím spotřeba mírně narůstala, což zvyšovalo riziko operativních problémů.

Skladové řízení této položky bylo ve sledovaném období silně poddimenzované. Dlouhodobě chyběla systematičnost v naskladňování, přestože se spotřeba pohybovala na nízké, ale stabilní úrovni. Výpadky zásob byly běžné, zatímco jednorázová doplnění nepřinesla dlouhodobé zajištění dostupnosti.

4 DOPORUČENÍ PRO PODNIKOVOU PRAXI

Efektivnější využití systému ABRA pro řízení zásob a nákupních rozhodnutí

Na základě analýzy a rozhovorů bylo zjištěno, že systém ABRA ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. plní především evidenční a informační funkci, přičemž navrhování nákupních rozhodnutí zůstává plně v kompetenci zaměstnanců. Přestože systém dokáže upozornit na pokles zásob pod stanovený limit, samotná objednávka je řešena manuálně, a to na základě subjektivního posouzení vývoje spotřeby. Tato praxe sice umožňuje určitou flexibilitu, ale zároveň s sebou nese riziko výpadků nebo nadzásobení, jak ukázala ABC analýza vybraných položek.

Pro dosažení vyšší konzistence a prediktivnosti v doplňování zásob se doporučuje rozšířit možnosti systému ABRA v oblasti automatizace a analytického řízení zásob následovně:

Zavedení pravidelné ABC analýzy a její integrace do systému ABRA

ABC analýza by se měla stát nedílnou součástí strategie řízení zásob. Její pravidelné vyhodnocování, např. čtvrtletně, by umožnilo rozdělit položky podle významu a obrátkovosti a následně podle těchto tříd diferencovaně řídit pojistné zásoby i nákupní politiku. Propojení výsledků ABC analýzy se systémem ABRA by mohlo probíhat prostřednictvím:

- Automatického přiřazení třídy A/B/C každé položce dle kumulativního obratu nebo výdeje.
- Definování odlišných zásobovacích strategií podle skupiny:
 - u položek A: vyšší pojistné zásoby, častější kontrola a systémová upozornění,
 - u položek B: vyvážený režim, např. kvartální přehodnocení,
 - u položek C: jednoduchá pravidla s vyšší tolerancí a nižší frekvencí doplňování.

Díky tomu by bylo možné minimalizovat rizika výpadků u důležitých produktů a zároveň snížit náklady na skladování méně důležitých položek. Zásadní je také možnost nastavit variabilní výšku pojistné zásoby podle aktuálních trendů spotřeby, např. zvýšení koeficientu v období vyšší poptávky či při identifikaci rizikového vývoje.

Automatické návrhy objednávek a doporučení množství v systému ABRA

System ABRA by měl být využíván i jako nástroj pro generování návrhů objednávek. Funkcionalita by mohla vycházet z těchto prvků:

- vyhodnocení klouzavého průměru spotřeby za posledních 3–6 měsíců,
- porovnání se stávající zásobou a pojistnou zásobou,
- zohlednění dodací lhůty pro vytvoření objednávky s dostatečným předstihem,
- vystavení návrhu objednávky, který pracovník pouze potvrdí nebo upraví (nikoliv celý generuje ručně).

Tento systémový přístup by výrazně zkrátil čas potřebný pro rozhodování a zároveň by zvýšil přesnost a kontinuitu zásobování.

Přínosy implementace obou nástrojů:

- Snížení četnosti krizových výpadků zásob.
- Zamezení nadměrnému naskladňování bez odpovídající poptávky.
- Snížení zatížení pracovníků nákupu a přesun jejich pozornosti k řízení výjimek.
- Lepší predikce spotřeby na základě dat, nikoli odhadu.

Zefektivnění správy dokumentace a změn specifikací pomocí ERP systému

Z rozhovorů vyplynulo, že jedním z přetrvávajících problémů v podniku jsou nesrovnalosti v technické dokumentaci a časté změny zákaznických požadavků během výroby, které vedou k operativním úpravám objednávek a priorit. V kombinaci s náročnou kontrolou kvality a požadavkem na dodržení šarží vzniká prostředí, ve kterém může snadno dojít k narušení skladového i výrobního toku.

Aby se předešlo těmto komplikacím, je vhodné využít systém ABRA i jako nástroj pro správu dokumentace a změnového řízení.

Doporučené kroky:

- přidání verze nebo přílohy technické dokumentace ke každé položce v ERP systému,
- zavedení automatických upozornění při revizi dokumentace, která by byla vázaná na konkrétní nákupní nebo výrobní objednávky,

- záznam každé změny specifikace zákazníka jako interní záznam (poznámku nebo úkol), včetně data, odpovědné osoby a důvodu změny,
- zavedení základního interního workflow pro potvrzení změny mezi odděleními (nákup, výroba, kvalita).

Díky tomuto postupu bude možné lépe sledovat, kdy a proč k jakékoli změně došlo, což zlepší návaznost v celém procesu a zvýší kvalitu výstupní kontroly. Zároveň to přispěje k předcházení reklamací a zkrácení reakční doby na nestandardní požadavky.

Rozvoj a optimalizace systému SmartBox

Systém SmartBox tvoří klíčový prvek automatizace skladových operací ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o., a to především jako integrační vrstva mezi ERP systémem ABRA a skladovými věžemi Vertimag. Přestože již nyní přináší zrychlení operací a vyšší přesnost vychystávání, jeho potenciál může být dále rozšířen v následujících oblastech:

Zajištění zálohovacího režimu pro případ výpadku připojení k ERP:

- Provozní bezpečnost lze posílit zavedením offline režimu, který umožní SmartBoxu dočasně pracovat na základě poslední synchronizace dat s ABRA.
- To minimalizuje prostoje v případě výpadku sítě nebo ERP.

Zavedení vizualizace stavu skladových zásob přímo ve SmartBoxu:

- Operátoři i plánovači by měli mít přístup k barevnému rozhraní, které zobrazí zásoby v režimu „nadlimitní / optimální / podlimitní“.
- Umožní to včas identifikovat kritické položky bez nutnosti přepínání do ERP systému a urychlí rozhodování.

SmartBox by tak přestal být jen pasivním operativním nástrojem a stal by se aktivním pomocníkem v rozhodovacích procesech logistiky.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala hodnocením skladových zásob a automatizace logistických procesů ve vybrané společnosti. Cílem bylo navrhnout doporučení pro podnikovou praxi na základě zhodnocení logistických procesů, s důrazem na automatizaci skladových operací. Součástí práce byla také realizace řízených rozhovorů se zaměstnanci podniku, které poskytly důležité podklady pro analýzu současného stavu i návrhy na jeho optimalizaci.

V první části práce byly představeny základní pojmy z oblasti logistiky a řízení zásob a následně popsány moderní automatizační technologie, jako jsou systémy ERP, WMS nebo AS/RS, včetně jejich významu v rámci konceptu Průmyslu 4.0.

Druhá část práce se věnovala praktické analýze skladového hospodářství ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o. Pomocí ABC klasifikace a časových vizualizací bylo možné podrobně sledovat vývoj zásob u vybraných položek v letech 2019–2024. Z analýzy vyplynulo, že ve firmě dochází k výrazným výkyvům mezi nadměrným naskladněním a rizikovým podzásobením. Tento stav souvisí především s absencí predikčních mechanismů v řízení zásob, spoléháním se na subjektivní rozhodování pracovníků a nastavením tahového systému bez automatických návrhů objednávek.

Řízené rozhovory potvrdily, že i přes existenci moderních nástrojů (ERP systém ABRA, skladové věže Vertimag, WMS systém SmartBox) není jejich potenciál zcela využit. Systém ABRA funguje převážně jako evidenční nástroj, nikoliv jako aktivní pomocník pro nákupní rozhodování. SmartBox efektivně propojuje skladové věže a ERP systém, ale nevyužívá pokročilé funkce pro analýzu výkonu nebo vizualizaci stavu zásob. Dokumentace k výrobkům není systematicky spravována, což ztěžuje dohledatelnost změn a přispívá k provozním chybám.

Na základě těchto zjištění byla navržena konkrétní opatření. Patří mezi ně implementace pravidelné ABC analýzy do ERP systému, zavedení automatických návrhů objednávek podle klouzavého průměru spotřeby, nastavení proměnlivých pojistných zásob podle kategorie zboží a zohlednění sezónních výkyvů. V oblasti dokumentace bylo doporučeno zavedení verzí, elektronických příloh a jednoduchého interního workflow pro schvalování změn.

Další doporučení se týkala rozvoje systému SmartBox – zejména doplnění záložního režimu pro případ výpadku připojení k ERP a zavedení barevné vizualizace stavu zásob.

Závěrem lze konstatovat, že společnost má stabilní základ v podobě kvalitní infrastruktury a technologického vybavení. Přesto však výsledky analýzy ukazují na rezervy v oblasti systémové podpory rozhodování, predikce a automatického plánování. Plné využití existujících systémů, rozšíření jejich funkcí a větší důraz na analytické řízení zásob představují příležitost ke zvýšení efektivity, snížení provozních nákladů a zajištění plynulosti výroby i v případě výkyvů poptávky či zpoždění dodávek.

POUŽITÁ LITERATURA

Abra Software. (2024). *Podnikové informační systémy ABRA*. Dostupné z: <https://www.abra.eu/>

Anasoft. (2023). *Top 7 trendů v logistice a skladování na rok 2024: Jak AI transformuje skladovou logistiku*. Vše o průmyslu. Dostupné z: <https://www.vseoprumsly.cz/inspirace/trendy/top-7-trendu-v-logistice-a-skladovani-na-rok-2024-jak-ai-transformuje-skladovou-logistiku.html>

Ballou, R. H. (2004). *Business logistics, supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain* (5th ed., internat. ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. ISBN 0-13-123010-7.

Basenton. (2023). *What is the role of logistics?* Dostupné z: <https://cs.basenton.com/what-is-the-role-of-logistics/>

Camcode (2024). *What is RFID?* Camcode. Dostupné z: <https://www.camcode.com/blog/what-is-rfid/>

Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management* (4th ed.). Harlow: Financial Times/Prentice Hall. ISBN 978-0-273-73112-2.

Controltech. (2025). *Zákaznické autonomní vozíky (AGV a AMR)*. Dostupné z: <https://www.controltech.cz/cz/sluzby/zakaznicke-autonomni-voziky-robosherpa-agv>

Conveyco (2024). *Warehouse automation technologies*. Conveyco Technologies. Dostupné z: <https://www.conveyco.com/technologies/>

Deskera (2024). *IoT inventory control: How IoT improves inventory management*. Deskera. Dostupné z: <https://www.deskera.com/blog/iot-inventory-control/>

Dlprofi. (2024). *Co je logistický řetězec*. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTkAu87Q/>

Element logic (2024). *Top warehouse automation challenges and how to overcome them*. Element Logic. Dostupné z: <https://www.elementlogic.net/us/blogs/top-warehouse-automation-challenges-and-how-to-overcome-them/>

Eurowag. (2024). *Jaké jsou výhody logistických inovací?* Dostupné z: <https://cz.eurowag.com/blog/jake-jsou-vyhody-logisticky-ch-inovaci>

- Ferreira, B., & Reis, J. (2023). *A systematic literature review on the application of automation in logistics*. *Logistics*, 7(80). <https://doi.org/10.3390/logistics7040080>
- Hospodářská komora ČR. (2023). *Trendy v logistice jsou formovány daty*. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/trendy-v-logistice-jsou-formovany-daty/>
- Interní materiály podniku. (2025). *Vnitropodnikové zdroje a výstupy z řízených rozhovorů ve společnosti Quittner & Schimek s.r.o.* (nezveřejněné podklady).
- Jurová, M. (2016). *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.
- Kardex (2024). *Automatizovaná řešení skladování a vychystávání*. Kardex Group. Dostupné z: <https://www.kardex.com/cs/>
- Kotora, B. (2017). *Jak logisticky pochopit zákazníka*. *Ekonom.cz*. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-65610340-jak-logisticky-pochopit-zakaznika>
- Kyocera Document Solutions. (2024). *Document challenges in the logistics and transport industry*. Dostupné z: <https://www.kyoceradocumentsolutions.cz/cs/smarter-workspaces/insights-hub/articles/document-challenges-in-the-logistics-and-transport-industry.html>
- Lochmannová, A. (2022). *Logistika: základy logistiky* (3. vyd., aktualizované). Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-449-8.
- Mařík, V., & Keil, R. (2024). *Průmysl 4.0: základ ekonomické transformace ČR*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-604-6.
- Mltech soft (2024). *Inventory control methods: FIFO, LIFO, and ABC analysis*. MLTech Soft. Dostupné z: <https://mltechsoft.com/insights/blog/inventory-control-methods-fifo-lifo-abc-analysis>
- Mobile Industrial Robots. (2025). *AGV vs. AMR – jaký je mezi nimi rozdíl?* Dostupné z: <https://mobile-industrial-robots.com/cs/blog/agv-vs-amr>
- Národní pedagogický institut České republiky. (2017). *Průmysl 4.0 a jeho vliv na svět práce*. Dostupné z: <https://archiv-nuv.npi.cz/vystupy/cast-1-prumysl-4-0-a-jeho-vliv-na-svet-prace.html>
- Nexess. (2025). *What is RFID? Explanations and applications in industry*. Dostupné z: <https://www.nexess-solutions.com/en/what-is-rfid-explanations-applications-industry/>

- Plussystem.cz (2024). 5 důvodů, proč automatizovat. PLUS SYSTEM. Dostupné z: <https://www.plussystem.cz/5-duvodu-proc-automatizovat/>
- Quittner & Schimek (2024). Quittner & Schimek s.r.o. Dostupné z: <https://www.qscomp.cz/>
- Rossi, R. (2021). *Inventory analytics*. Cambridge: Open Book Publishers. ISBN 978-1-80064-107-8.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and distribution management* (5th ed.). London: Chartered Institute of Logistics and Transport. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- SAP. (2024a). *Co je ERP?* Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/erp/what-is-erp.html>
- SAP. (2024b). *Green logistics – Udržitelná budoucnost logistiky*. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/resources/green-logistics>
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. New York: Crown Business. ISBN 978-1-5247-5886-8.
- TIMOCOM (2024). Hospodárná a efektivní logistika: klíč k úspěšnému podnikání. Dostupné z: <https://www.timocom.cz/blog/hospodarna-efektivni-logistika-409376>
- Vario (2024). WMS: Řízení skladu. VARIO. Dostupné z: <https://www.vario.cz/wms>

SEZNAM PŘÍLOH

V přílohách jsou uvedeny záznamy řízených rozhovorů provedených v rámci druhé části bakalářské práce. Rozhovory byly vedeny se zaměstnancem oddělení nákupu a technickým pracovníkem společnosti Quittner & Schimek s.r.o. Cílem bylo získat detailní pohled na řízení skladových operací, využívané automatizační technologie a strategie zásobování v podniku.

PŘÍLOHA A: Řízený rozhovor se zaměstnancem nákupního oddělení společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

Jak se liší ceny vstupních materiálů v různých obdobích?

Cena materiálů je po celý rok stabilní. Mění se pouze na začátku roku, kdy dodavatelé poskytují aktualizovaný ceník. Ten pak platí po zbytek roku bez dalších změn.

Máte strategii pro tvorbu zásob? Pokud ano, jaká je?

Ano, v systému je nastaven limit pro každou skladovou položku. Jakmile množství klesne pod tento limit, systém upozorní a následně je materiál objednan. Obvykle se dělají větší objednávky kvůli množstevním slevám, ale doplňuje se průběžně, aby byl materiál vždy dostupný.

Jaký vliv má sezónnost na velikost vašich zásob?

Sezónnost nemá výrazný vliv. Odběratelé objednávají rovnoměrně během celého roku.

Jak se změnily ceny a dostupnost materiálů během pandemie COVID-19?

Ceny zůstaly stabilní, ale dodací lhůty se prodloužily. Dodavatelé zpožďovali dodávky a odkazovali se na pandemii, což se přeneslo i na naši firmu, kdy jsme museli prodlužovat dodací termíny pro odběratele.

Jaké jsou způsoby objednávání odběratelů? Objednávají pravidelně nebo nahodile?

Velcí odběratelé objednávají pravidelně, menší spíše nepravidelně podle aktuální potřeby. Občas se objeví zahraniční zákazník, který objedná menší množství specifického zboží, které není běžně dostupné.

Spolupracujete s jedním nebo více odběrateli?

Spolupracujeme s více odběrateli, máme široké portfolio klientů.

Používáte tahový nebo tlakový systém řízení zásob? Máte strategii pro plánování výroby s předstihem nebo preferujete rychlou výrobu na základě aktuální poptávky?

Používáme tahový systém. Výroba se spouští až na základě konkrétní objednávky, protože zákazníci požadují specifikace na míru. Výroba na sklad by pro nás nedávala smysl.

Objednávají odběratelé rovnoměrně během roku nebo jsou období s vyšší poptávkou?

Objednávky jsou rozloženy rovnoměrně, s výjimkou letních měsíců, kdy poptávka mírně klesá kvůli dovoleným.

Jak nároční jsou vaši odběratelé ohledně dodacích termínů?

Zahraniční odběratelé bývají nároční a často se snaží o urychlení dodávky. Tuzemští odběratelé bývají tolerantnější a občas dokonce děkují i při mírném zpoždění.

Jaké je rozložení objednávek během roku? Kolik objednávek obvykle přijímáte a jaké jsou jejich průměrné velikosti?

Objem objednávek každoročně roste. V loňském roce jsme zaznamenali přibližně 20 000 dodacích listů a přes 10 000 přijatých objednávek. V roce 2022 to bylo okolo 9800 a v roce 2021 zhruba 9000 objednávek.

Kolik různých typů surovin potřebujete pro sestavení finálního produktu?

U konektorů je to zhruba 5–8 druhů materiálu na produkt. U kabelových svazků jde až o desítky až stovky položek. Nejkomplexnější svazek v databázi měl 118 druhů materiálu, a to nepočítáme dráty a spojovací materiál.

Jaká jsou hlavní nebezpečí a slabá místa ve vašem výrobním procesu?

Občas se stává, že chybí některé méně dostupné díly. Dalším problémem jsou chyby v dokumentaci nebo změny specifikací od zákazníka během výroby, které vedou k potřebě předělávek nebo změn priorit.

V jakých objemech obvykle nakupujete suroviny? Jak často vytváříte objednávku?

Objednávky vytváříme při poklesu pod stanovený limit v databázi. Větší objednávky preferujeme kvůli slevám a nákladům na dopravu, ale objednáváme i menší množství podle aktuální potřeby. Dopravu řešíme tak, aby byly palety co nejvíce zaplněné.

Kolik máte dodavatelů a jste fixováni na jednoho hlavního dodavatele nebo spolupracujete s více dodavateli?

Spolupracujeme s více dodavateli. Nákupy realizujeme jak přímo od výrobců, tak i od překupníků, kteří mají širší sortiment. Nejsme fixováni na jednoho dodavatele.

Reaguje ERP systém na nastavenou minimální hranici tak, že automaticky vytvoří objednávku nebo pouze upozorní zaměstnance o stavu zásob? Jak následně jednáte?

ERP systém upozorní, že byla dosažena minimální hranice. Zaměstnanci si pak vytisknou historii nákupů a na základě svých zkušeností a znalosti historického vývoje poptávky rozhodují o objednávkách.

Využíváte ABC analýzu?

Ne, firma ABC analýzu nevyužívá.

Jak postupujete, když si zákazník objedná nějaký typ zboží, který na skladě je, ale není v dostatečné míře, kterou si zákazník objednal?

V tomto případě je zboží doplněno operativně podle aktuální situace na trhu a dostupnosti u dodavatelů. Pokud je třeba, objednávka se rozdělí na více dodávek nebo se zákazníkovi navrhne náhradní termín dodání. Vzhledem k zakázkovému charakteru výroby jsou zákazníci na podobné situace zvyklí a často se řešení domlouvá individuálně.

PŘÍLOHA B: Řízený rozhovor s technikem společnosti Quittner & Schimek s.r.o.

Jaké jsou hlavní skladové procesy ve vašem podniku?

Příjem materiálu se provádí zápisem do firemního systému. Následuje vizuální kontrola, případně i měření na dílech dle předepsaných postupů. Každý díl dostává interní kód šarže při příjmu, což umožňuje sledování polohy a specifikace dílu. Vychystávání probíhá podle výrobního příkazu – ručně u položek v regálech, nebo automatizovaně ve věžích, kde systém řídí pořadí a zpracovává až 20 příkazů najednou, aby se urychlilo vychystávání.

Jaké technologie v současnosti využíváte pro řízení skladových operací?

Používáme firemní ERP systém ABRA a systém věží Vertimag, který je řízen softwarem SmartBox. Vychystávání a finální kontrola dílů však zůstává ruční, protože povaha výroby vyžaduje vizuální ověření správnosti.

Jaké jsou hlavní výzvy spojené s řízením skladu a zásob v tomto podniku?

Největší výzvou je udržení přesnosti zásob. Kvůli náročné kontrole kvality se může stát, že se vada na dílu objeví až v pozdější fázi výroby, což vede k vyřazení a nutnosti nahradit díl stejnou šarží. Pokud chybí, je nutné operativně doobjednat. Vzhledem k různorodosti výroby je automatizace obtížná, protože lidská práce je v našem případě stále rychlejší a flexibilnější.

Jaká je hierarchie odpovědností v rámci skladového hospodářství? (Kdo rozhoduje o strategii skladování a objednávek?)

Strategii skladu určuje vedoucí oddělení ve spolupráci s oddělením logistiky a IT.

Kdy a proč se podnik rozhodl pro zavedení automatizace ve skladech?

K zavedení automatizace došlo při stěhování do nové haly. Proběhla inventura a zároveň bylo spuštěno využívání skladových věží, které nahradily část regálových zásob. Důvodem byla vylepšení procesů a lepší využití prostoru.

Jak se změnila efektivita skladových procesů po zavedení automatizace? Pomohly automatizační technologie s řízením zásob?

Vychystávání se výrazně zrychlilo. I při nárůstu výroby o desítky procent za poslední rok nedošlo k přetížení při vychystávání materiálu.

Byly s implementací automatizace nějaké problémy nebo překážky? Jak byly řešeny?

System se ladil v průběhu provozu a stále doladujeme drobné chyby. Přesto byl náběh poměrně plynulý.

Jaké metriky používáte k měření úspěšnosti automatizovaných systémů?

Žádné konkrétní metriky nemáme. Vyhodnocujeme subjektivně, podle vlastních zkušeností a provozních výsledků.

Vidí podnik nějaký prostor pro další automatizaci skladových operací? Pokud ano, v jakých oblastech?

Prostor pro výraznou automatizaci je omezený. Portfolio výrobků je extrémně široké – například nejpoužívanější rodina konektorů má až 200 000 variant, celkem se pohybujeme kolem 1,5 milionu možných typů konektorů. Taková rozmanitost brání rozsáhlejší automatizaci.

Jak hodnotíte současný stav řízení skladových zásob v podniku?

System funguje a přinesl úsporu v oblasti pracovní kapacity.

Jaké kroky by podle vás mohly dále zlepšit průběh skladových operací?

Zatím nemáme konkrétní návrhy. Jakmile se naskytne příležitost ke zlepšení, promyšlíme ji a pečlivě zvažujeme. Jsme opatrní, protože ve výrobě není prostor na selhání systému.

Jaké technologie vidíte jako perspektivní pro budoucí automatizaci skladu?

Vzhledem k širokému portfoliu výroby prostor k výrazné automatizaci příliš není. Pokud by se technologie vyvíjely směrem k větší flexibilitě, mohly by se uplatnit v oblastech, jako je například doplnění RFID senzorů nebo větší propojení s dodavateli pomocí IoT.

Má podnik zájem o využití pokročilejších metod, např. umělé inteligence nebo prediktivní analýzy v řízení zásob?

V tuto chvíli o takových technologiích neuvažujeme. Naše výroba je příliš variabilní, aby se investice do takových systémů vyplatila.

Jaký konkrétní typ systému Kardex podnik využívá?

Nepoužíváme Kardex, ale skladové věže Vertimag řízené systémem SmartBox.

Jaké byly hlavní důvody pro zavedení systému Vertimag?

Úspora skladové plochy a zrychlení vychystávání. Věže mají vysokou kapacitu, až 900 regálů.

Jak fungoval skladový systém před zavedením Vertimag?

Vychystávání probíhalo ručně, materiál se odepisoval na výrobní příkaz. Bylo to výrazně pomalejší a méně efektivní.

Jakým způsobem nyní podnik systémem Vertimag využívá?

Věže používáme výhradně pro skladování dílů konektorů.

Jaký vliv měl Vertimag na práci se zásobami?

Výrazné zrychlení manipulace. Chybovost zůstává zatím podobná, ale postupně klesá, jak se systém doladuje.

Jak se změnila rychlost skladových operací po zavedení Vertimag?

Výrazně se zkrátila doba vychystávání objednávek.

Používá podnik Vertimag v kombinaci s dalším softwarem?

Ano, Vertimag je propojen se systémem SmartBox a firemním ERP systémem ABRA.

Byly s implementací Vertimag nějaké problémy?

Proběhlo základní školení, ale obsluha je celkem intuitivní, takže implementace proběhla hladce.

Jaké jsou hlavní výhody Vertimag oproti předchozímu způsobu skladování?

Úspora plochy a zrychlení procesů při vychystávání.

Plánuje podnik do budoucna rozšíření nebo další využití systému Vertimag?

Zatím není jisté. Rozhodneme podle budoucí potřeby.

Využíváte RFID štítky?

Ne, RFID zatím nevyužíváme.

Jaký ERP systém ve vaší firmě využíváte?

Používáme systém ABRA.

Využíváte IoT (Internet věcí), RFID nebo autonomní roboty či jiné autonomní stroje pro automatizaci?

Ne, tyto technologie zatím nevyužíváme.