

Analýza informačního systému obchodní společnosti

Jan Kolářek

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jan Koláček
Osobní číslo: L21093
Studijní program: B1041P040003 Aplikovaná logistika
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Analýza informačního systému obchodní společnosti

Zásady pro vypracování

- Zpracujte literární rešerši k tématu logistických informačních systémů.
- Analyzujte informační systém ve vybrané společnosti.
- Na základě analýzy vypracujte doporučení a návrhy pro zlepšení současného stavu.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. LOCHMANNOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 3. vydání. Prostějov: Computer Media, 2022. ISBN 978-80-7402-449-8.
3. MASON, Robert a EVANS, Barry. *Marketing-and logistics-led organizations: creating customer-focused supply networks*. London: Kogan Page, 2018. ISBN 978-0-7494-7873-5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kamil Peterek, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **3. května 2024**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 3.5.2024

Jméno a příjmení studenta: Jan Kolářek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na informační systémy používané ve vybrané obchodní společnosti podnikající v oblasti e-commerce. Teoretická část poskytuje znalosti pro pochopení řešené problematiky se zaměřením na používané technologie v oblasti digitální transformace logistických procesů. V praktické části práce je zhotovena analýza informačního systému dané společnosti prostřednictvím deskriptivních a grafických metod. Na základě zjištěných informací jsou navržena doporučení pro zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: informační systémy, digitální transformace, informační toky, e-commerce, průmysl 4.0, cloudové služby

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the information systems used by a selected business company that specializes in the field of e-commerce. The theoretical part provides knowledge for understanding the solved problems focusing on technology used in the field of digital transformation of logistical processes. The practical part analyses the information system of said business company with the use of descriptive and visual methods. Recommendations for improving the current state of the system are then proposed based on found information.

Keywords: information systems, digital transformation, information flow, electronic commerce, industry 4.0, cloud computing

Rád bych poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Kamilu Peterkovi, Ph.D. za jeho trpělivost, čas a cenné připomínky. Dále bych chtěl poděkovat kolegům ze zkoumané společnosti za poskytnuté informace a zkušenosti získané prostřednictvím odborné praxe.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE A POUŽITÁ METODIKA	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LOGISTIKA A SOUČASNÉ TRENDY V DIGITALIZACI	12
1.1 ZÁKLADNÍ KONCEPTY A ČINNOSTI LOGISTIKY	12
1.2 ŘÍZENÍ DODAVATELSKÝCH ŘETĚZCŮ	13
1.2.1 Logistické řetězce.....	14
1.3 PRŮMYSL 4.0.....	15
1.3.1 Kyber-fyzické systémy.....	16
1.3.2 Internet věcí.....	17
1.3.3 Průmyslová umělá inteligence	18
1.3.4 Big Data	18
1.4 E-COMMERCE	19
2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY V LOGISTICE	21
2.1 SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ PODNIKOVÝCH ZDROJŮ.....	21
2.2 SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ SKLADŮ	21
2.2.1 ASRS.....	22
2.2.2 AGV	22
2.3 SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ DOPRAVY	23
2.4 CLOUD COMPUTING.....	23
2.5 POČÍTAČOVÁ SIMULACE V LOGISTICE	24
2.6 DIGITÁLNÍ DVOJČE	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI XYZ	27
4 INFORMAČNÍ SYSTÉM SPOLEČNOSTI XYZ	28
4.1 DATABÁZE	28
4.1.1 Nástroje pro práci a komunikaci s databází	30
4.4 SKLADOVÝ SYSTÉM (WMS).....	37
4.4.1 Používané technologie	37
4.4.2 Softwarové nástroje.....	39
4.5 DORUČOVACÍ BOXY	41
4.6 NÁSTROJE PRO INTERNÍ KOMUNIKACI	43
4.7 NÁSTROJE PRO KOMUNIKACI SE ZÁKAZNÍKEM.....	44
4.7.1 E-mail.....	44
4.7.2 Komunikace skrz e-shop	44

4.8	NÁSTROJE PRO ŘÍZENÍ VÝVOJE APLIKACÍ.....	45
5	VÝSTUPY Z ANALÝZY INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	47
6	OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	51
6.1	HOMOGENIZACE CLOUDOVÝCH NÁSTROJŮ PRO ŘÍZENÍ VÝVOJE SOFTWARE	51
6.2	MIGRACE DATABÁZE DO CLOUDOVÉHO PROSTŘEDÍ	52
6.3	ŘEŠENÍ KYBERNETICKÝCH ÚTOKŮ NA E-SHOP SPOLEČNOSTI	52
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
	SEZNAM TABULEK.....	60

ÚVOD

Význam informačních technologií a jejich využití v oblasti logistiky je v současném světě velmi důležitý. Společnosti si uvědomují výhody plynoucí z aplikace digitálních řešení pro logistické procesy a začínají je používat v globálním měřítku. Nedílnou součástí informačních systémů uplatňovaných v logistice jsou chytrá zařízení, která vzájemně komunikují prostřednictvím internetu. Tato zařízení nalézají uplatnění v oblastech chytré výroby, údržby nebo skladování, a umožňují vykonání a sledování různých logistických procesů v reálném čase. Mimo oblast logistiky jsou tyto zařízení používána například ve zdravotnictví nebo při navrhování chytrých měst.

Informační systémy se však nevyznačují pouze stránkou fyzickou (hardwarovou), ale hlavně tou digitální. Velký význam mají pro podniky softwarové nástroje, které usnadňují plánování zdrojů, nebo umožňují ukládání záznamů o skladových aktivitách a zásobách. Pokročilejší podniky se naučili využívat komplexních počítačových algoritmů pro získání užitečných informací o preferencích koncového zákazníka z obrovského objemu sbíraných dat. Jiné podniky tyto nástroje kombinují vzájemně a spolu s internetem tak, aby zákazníkovi mohli nabídnout produkty prostřednictvím internetového obchodu.

Téma bakalářské práce jsem si zvolil na základě svého předchozí a současného studia. Na střední škole jsem se věnoval informačním technologiím a v současnosti mě zajímá integrace těchto technologií v oblasti logistiky. Tento zájem stoupl při sledování vzestupu Průmyslu 4.0 v tuzemských společnostech a na základě jednotlivých výzev, které s sebou tato problematika přináší.

Hlavním cílem je analyzovat informační systémy ve vybrané společnosti a na jejich základě vypracovat opatření pro zlepšení stavu. Dále je podstatné získat teoretické a praktické znalosti pro použití těchto systémů v komerčním prostředí. Práce se zabývá následujícími výzkumnými otázkami. Jaké systémy jsou používány v prostředí e-commerce? Jaký je dopad informačního systému na koncového zákazníka?

Práce bude zpracována do dvou hlavních částí, teoretické a praktické. Teoretická část bude zaměřena na základní koncepty logistiky, její význam a současné trendy v oblasti digitalizace. Dále bude podrobně popsána problematika informačních systémů v logistice. V praktické části bude zpracována analýza pomocí deskriptivních a vizualizačních metod. Na zpracování získaných informací bude využito metody SWOT a analýzy stromu událostí. Na základě požadavku analyzované společnosti není v práci uvedeno její skutečné jméno.

CÍL PRÁCE A POUŽITÁ METODIKA

Cílem bakalářské práce je zpracovat literární rešerši k tématu, analyzovat informační systém ve vybrané společnosti a na základě poznatků z této analýzy vypracovat doporučení pro zlepšení současného stavu. Pro dosažení tohoto cíle bude použito následující metodiky.

Prvním krokem je vymezení teoretického rámce logistických informačních systémů a jejich použití k digitalizaci logistických procesů formou literární rešerše. Literární rešerše bude zpracována vyhledáváním aktuálních vědeckých článků a publikací, českých i zahraničních, které souvisejí se zkoumaným tématem. Tento krok představuje teoretickou část bakalářské práce. Následně bude zpracována detailní analýza informačního systému, včetně popisu vazeb na logistické procesy ve vybrané společnosti. Konkrétní metody použité pro analýzu informačního systému jsou zmíněny později v této kapitole. V poslední řadě budou prostřednictvím informací plynoucích z analýzy vypracovány návrhy a opatření ke zlepšení současného stavu, případně ošetření zjištěných rizik. Tyto dva kroky poté představují praktickou část bakalářské práce.

Kombinace teoretické a praktické části následně povede k odbornému představení problematiky informačních systémů a jejich působení na logistické činnosti a jejich konkrétní aplikaci v daném podniku.

Práce využívá primárně metod specifikace, definice, deskripce, explikace a vizualizace. Konkrétní procesy jsou znázorněny skrze vývojové diagramy, aby byly přehledně vyobrazeny jednotlivé kroky celkového postupu. Pro popis systémů je také využita vizualizace pomocí schémat diagramů, která umožní přehlednost jednotlivých prvků a vazeb mezi nimi.

Pro analýzu informačního systému společnosti XYZ bude kromě výše uvedených metod využito také SWOT analýzy, What-if analýzy a analýzy stromu událostí, které nám pomoci vymezení negativních událostí umožní podrobně prozkoumat jejich specifická rizika, ovlivňující faktory a jiné aspekty.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA A SOUČASNÉ TRENDY V DIGITALIZACI

Tato kapitola v sobě zahrnuje literární rešerši o základních pojmech a konceptech v logistice. Mimo to jsou zde uvedeny současné trendy pro digitalizaci logistických procesů.

1.1 Základní koncepty a činnosti logistiky

Pojmem logistika se rozumí soubor všech aktivit prováděných za účelem uspokojení potřeb jednotlivých článků dodavatelského řetězce, vnitropodnikového logistického systému a zákazníka při dodržení specifických podmínek jakými jsou primárně čas, místo, cena nebo kvalita. (Gros, 2016)

Vzhledem k materiální povaze produktů a škále s nimi poskytovaných služeb, které podniky v současnosti nabízejí lze říct, že se logistika zabývá třemi hlavními toky:

- hmotným (materiálovým),
- nehmotným (informačním),
- finančním.

Štůsek (2007) popisuje logistiku jako strategické řízení výkonnosti těchto toků, a jejich schopnosti dosažení hodnotových požadavků zákazníka.

V praxi jsou využívány primárně dva základní druhy řízení hmotných toků. Jedná se o tlačné (také známy jako push) a tažné (pull) systémy. Tlačné systémy pracují na principu uspokojování zákazníka z dostupných zásob, tudíž dochází k tomu, že podniky stále vyrábí na sklad a výrobní plány sestavují na základě predikcí odbytu z dosavadních dat. To však často vede k tvorbě nadměrných zásobám a vysokým požadavkům na kapacity skladování. Naopak tažné systémy se řídí přímému požadavku zákazníka, což umožňuje větší flexibilitu, ale může mít za následek delší dobu vyhotovení a dodání objednávky. (Liu et al., 2020)

Richey et al. (2022) ve své publikaci uvádějí, že mezi základní zaměření logistiky patří také responzivita čili schopnost organizace reagovat a provádět včasné úpravy v závislosti na ostatních spolupracujících subjektech, normách či regulacích za účelem dosažení spokojenosti zákazníka v dynamickém prostředí a podmínkách.

Pro správné řízení a provedení požadovaných činností je v současné době vyžadováno využití komplexních informačních systémů (dále jen IS). Tyto IS jsou ve většině případů složeny z velkého množství subsystémů, které se specializují na konkrétní operace. Problematika IS bude na teoretické úrovni zpracována v následujících kapitolách.

Dále je nutné si vymezit pojmy dodavatel a zákazník. Dodavatel je organizace nebo podnik, který poskytuje suroviny, materiál, výrobky nebo služby zákazníkovi. Zákazníka pak můžeme vnímat na úrovních B2B a B2C. Pro úroveň B2B je zákazníkem další organizace nebo podnik, kterému je daná služba nebo produkt poskytnuta. V případě B2C je zákazníkem koncový uživatel produktu (domácnost). Tento pohled podnikům umožňuje určit vhodnější segmentaci a specifikaci požadavků pro zákazníka. (Lochmannová, 2022)

V rámci definice základních logistických konceptů je nutné vymezit konkrétní činnosti a funkce, na které se logistika zaměřuje. Podnik je pro svou existenci na trhu nucen alespoň do jisté míry plnit základní logistické funkce do nichž spadá:

- plánování na strategické a operativní úrovni (nutnost stanovení logistických cílů, výběr vhodných dodavatelů, vyčleňování lidských zdrojů na konkrétní operace, monitoring ve výrobě);
- zajištění zdrojů (nákup surovin, materiálů, energií) tak, aby byl schopen realizovat transformaci na výrobky (případně naplnění poskytovaných služeb), zajistit odbyt a distribuci, a realizovat zpětné toky (reklamace, vratné obaly, nakládání s odpadem).

Aby tyto funkce mohly být úspěšně realizovány, je nutné provedení korespondujících logistických činností. První z těchto činností je doprava, pod níž spadá doprava v rámci dodavatelské sítě, mezioperační výroba (mezi jednotlivými technologickými operacemi) a vnitropodniková doprava. Další činností je manipulace, která obsahuje pohyb surovin a výrobků ve výrobě, ložné operace pro dopravu, operace ve skladech, a kompletaci. V neposlední řadě je zde balení a identifikace zboží, které spolu úzce souvisejí. Balení nám umožní výrobek ochránit před vlivy, které na něj působí při dopravě, může zjednodušit manipulaci, a případně upoutat pozornost zákazníka nebo jej o výrobku informovat. Proces identifikace nám umožní zboží vybavit speciálním identifikátorem, například pomocí EAN nebo QR kódu, případně pomocí technologie RFID. Tento identifikátor nám potom s pomocí informačního systému umožňuje sledovat stav, lokaci, nebo jiné parametry produktu. (Gros, 2016)

1.2 Řízení dodavatelských řetězců

Dalším podstatným pojmem je řízení dodavatelských řetězců. I tato oblast má zpravidla stanovenou svou vlastní část v IS. Řízení dodavatelských řetězců (dále jen SCM, z anglického supply chain management) je souhrn plánování a řízení veškerých činností,

kteře jsou přímo vztaženy k hledání a získávání zdrojů (nákup, hodnocení dodavatelů), jejich přeměně, a k dalším logistickým činnostem potřebným pro uspokojení požadavků zákazníka. Velmi podstatnou složkou SCM je vzájemná koordinace a kooperace jednotlivých článků dodavatelského řetězce (obchodních partnerů), která zdůrazňuje důležitost dobrých vztahů a efektivní komunikace. (Gros, 2016)

Sanders (2021) ve své knize zmiňuje současné trendy, které podniky využívají pro získání konkurenční výhody v rámci SCM:

- outsourcing,
- globalizace,
- využití informačních technologií,
- analýza Big Data,
- udržitelné dodavatelské řetězce.

1.2.1 Logistické řetězce

Logistický řetězec je označení pro dynamický vztah mezi trhem spotřeby a trhem zdrojů na hmotné i nehmotné úrovni, který operuje na premise požadavků koncového zákazníka. Tento vztah si klade za cíl pružné, kvalitní a ekonomicky výhodné (snaha o minimalizaci nákladů) uspokojení specifické kombinace požadavků neboli výstupů pro koncového spotřebitele. Pomocí sledování těchto parametrů lze vyhodnotit výkonnost a optimální strukturu logistického řetězce. Dále lze logistický řetězec definovat jako systém vzájemně navazujících procesů, organizačních jednotek a jejich propojení, uvnitř či mimo daný podnik, které provádějí činnosti pro tvorbu hodnoty a podporu odbytu daného produktu nebo služby, a tudíž mají za cíl realizovat distribuční tok. (Tvrdoň, 2017)

Nedílnou součástí logistického řetězce jsou hmotné (materiálové) a nehmotné (informační) toky. Hmotné toky jsou primárně zaměřeny na přesun osob a věcí za účelem uspokojení potřeby koncového uživatele, z čehož plyne směr tohoto toku, a to ve směru od zdroje ke koncovému zákazníkovi. Informační toky se poté zabývají pohybem a uchováním informací kritických pro naplnění požadavků na realizaci hmotných toků. Informační toky nám při správné implementaci v IS poskytují možnosti pro plnění komplexních úkolů, jako jsou například automatické objednávky, předpovědi poptávky, nebo sledování pohybu zboží. Podstatnou vlastností informačního toku je směr, výchozím bodem je totiž koncový uživatel,

od kterého vzniká konkrétní objednávka, na jejíž základě potom podnik patřičně reaguje (od spotřebitele směrem k dodavateli).

Informační tok následně dělíme na interní a externí. Interní informační toky zahrnují veškerá data a informace, které existují a pohybují se pouze v rámci podniku (vnitřně). Kdežto externí informační toky obsahují informace, které proudí buďto z vnějšího prostředí do podniku nebo opačně. (Jakubíková, 2013)

Podle Lochmannové (2022), dělíme logistické řetězce na opatrovací, produkční a distribuční:

- Opatrovací logistické řetězce obsahují informační a materiálové toky související s pořízením zboží a materiálu.
- Produkční logistika se zabývá řízením veškerých výrobních procesů včetně skladovacích procesů pro rozpracovanou výrobu.
- Distribuční logistické řetězce zahrnují součásti a činnosti pro zabezpečení odbytu hotových výrobků ke koncovému zákazníkovi, případně dalšímu článku v distribuční síti.

Štůsek (2007) dále dělí logistické řetězce z hlediska kontinuity toků na řetězce:

- s přetržitými toky, kde je tok řízen na principu tlaku a dodávky jsou objednávány v co největším objemu za účelem získání množstevního rabatu, dochází k rozpojení informačního toku mezi jednotlivými články;
- s kontinuálními toky, kde je tok řízen na principu tahu a dodávky jsou uskutečňovány častěji a v menším objemu, což umožňuje větší flexibilitu a minimalizuje náklady z držení velkých objemů zásob;
- se synchronním tokem, který je zcela plynulý a zajišťuje, aby se v řetězci pohybovaly pouze suroviny, které jsou v daném okamžiku pro splnění požadavku potřeba, je však velmi náročný a vyžaduje předávání informací v reálném čase.

1.3 Průmysl 4.0

Průmyslová revoluce je pojem, který v sobě zahrnuje veškerá období, ve kterých došlo k zásadní proměně v hospodářských sektorech. První průmyslová revoluce se nejčastěji spojuje s vynálezem parního stroje a mechanizace výrobních procesů. Druhá průmyslová revoluce se vyznačuje příchodem masové produkce, elektrifikace a využití výrobních linek.

Dalším klíčovým skokem byl vynález počítačů a jejich využití k dosáhnutí automatizace během třetí průmyslové revoluce. Průmysl 4.0 je proto vzhledem ke své snaze o integraci informačních technologií a výrobních procesů, takzvanou digitalizaci, označován jako čtvrtá etapa průmyslové revoluce. (Xu et al., 2018)

Petrillo et al. (2018) v souvislosti s touto problematikou pojednávají o třech fundamentálních aspektech Průmyslu 4.0:

- digitalizace a zvýšená integrace hodnotových řetězců,
- digitalizace samotného produktu a poskytovaných služeb,
- představení inovativních digitálních byznys modelů.

Významným prvkem, který nám výše zmiňované aspekty pomůže pochopit je koncept chytré továrny. Chytrá továrna je zařízení s vysokým stupněm automatizace, které se vyznačuje integrací moderních technologií ve výrobních operacích s účelem zvýšení produktivity, efektivity a kvality. Tohoto jevu lze docílit díky využití robotizace a propojení takzvaných kyber-fyzických systémů, které umožňují v reálném čase sledovat či ovládat současný stav jednotlivých strojů a další klíčové parametry ve výrobě. Tato oblast se však nezabývá pouze výrobními procesy. Průmysl 4.0 lze také chápat jako podnikovou filozofii, organizační strukturu nebo byznys plán. Pro co nejlepší výsledky by tato filozofie měla být integrována napříč celým hodnotovým řetězcem, a to jak vertikálně, tak i horizontálně. To znamená, že by se podniky měli zaměřit na digitalizaci při návrhu produktu, služeb, jaké budou poskytovat, nebo při komunikaci s dodavateli, koncovým zákazníkem a uvnitř organizace. (Petrillo et al., 2018)

1.3.1 Kyber-fyzické systémy

Kyber-fyzický systém je systém, který má za cíl účinně integrovat kybernetické a fyzické součásti pomocí moderních senzorů a výpočetních technologií. Jsou základním kamenem pro vývoj v oblastech chytrého zdravotnictví, chytrých budov a infrastruktury, obranných systémů nebo meteorologie. Tyto systémy pracují se dvěma hlavními druhy informací. Těmi jsou data získaná z fyzických senzorů (například sledování změn teploty nebo počet a rychlost otáček) a takzvané řídicí signály. Tato data a řídicí signály jsou následně přenášeny skrze bezdrátovou síť k řídicímu serveru, kde jsou spuštěny korespondující příkazy a operace. Je zde také důležitá interakce lidského operátora, který by měl mít přehled o aktuálním stavu a mohl v případě nutnosti zadávat konkrétní úkoly do systému. Tohoto lze

docílit pomocí použití grafického uživatelského rozhraní (z anglického graphical user interface), které je většinou poskytováno v softwarové podobě se zbytkem systému. (Alguliyev et al., 2018)

Yaacoub et al. (2020) ve své publikaci popisují zranitelnosti a hrozby ovlivňující kyberfyzické systémy (dále jen CPS). Aspekty, na které bychom se měli zaměřit při snaze zabezpečit tyto systémy jsou primárně datové toky, a to během následujících fází: přenosu dat, zpracování dat a uložení dat. Vzhledem k podstatě CPS se jedná o hrozby kybernetického a fyzického charakteru. Konkrétní kybernetické hrozby představují například rušení signálu, neautorizované přístupy, vzdálený přístup, zneužití bezdrátové sítě nebo špionáž.

1.3.2 Internet věcí

Internet věcí (z anglického Internet of Things, dále jen IoT) je označení pro síť fyzických zařízení, které jsou s využitím integrovaného softwaru a fyzických komponent schopny sběru a výměny elektronických dat ať už lokálně nebo prostřednictvím internetu. Tímto způsobem nám uvedená technologie umožňuje vzdálený přístup a ovládání jednotlivých zařízení v dané síti například pomocí chytrých telefonů nebo počítače, což vytváří rozsáhlé příležitosti pro integraci v průmyslovém sektoru. (Munirathinam, 2020)

Li a Xu (2021) popisují IoT jako budoucí podobu internetu, která umožňuje propojení všech zařízení v rámci počítačové sítě, která umožňuje rychlou výměnu informací, ať už o samotných zařízeních, nebo o jejich okolí. Zařízení v rámci IoT mohou být vnímány jako jednotlivé uzly, které mezi sebou dokážou komunikovat, vzájemně kooperovat a sdílet mezi sebou zdroje výpočetní výkonnosti k dosažení složitějšího cíle v rámci daného systému. Efektivní přerozdělování těchto zdrojů je, však velmi náročné vzhledem k odlišnosti v povaze jednotlivých zařízení.

Soori et al. (2023) pojednávají o současných využití IoT v oblasti chytré výroby. Mezi nejvýznamnější využití řadí například prediktivní údržba, řízení zásob, sledování zdrojů, optimalizace dodavatelských řetězců nebo kontrola kvality. Prediktivní údržba umožňuje snížit prostoje a zvýšit celkovou produktivitu pomocí analýzy dat o době trvání a dalších specifikách oprav a údržby jednotlivých výrobních zařízení. IoT může prediktivní údržbu usnadnit díky neustálému sledování současného stavu strojů a automatizované tvorbě plánu údržby.

1.3.3 Průmyslová umělá inteligence

Lee et al. (2018) popisují umělou inteligenci (z anglického Artificial Intelligence, dále jen AI) jako vědní obor se zaměřením v oblastech strojového učení, zpracování obrazu, tvorbě jazykových modelů nebo také v robotice. Do současné doby bylo velmi náročné prokázat, zda implementace strojového učení a AI bude schopna produkovat opakovatelné a konzistentní výsledky zároveň s návratností investice. Příčinou tohoto problému je závislost výkonu algoritmů strojového učení na kvalitní IT infrastruktuře a dovednostech vývojářů. Proto v souvislosti s využitím těchto nástrojů pro průmyslové aplikace vznikla systematická disciplína zvaná průmyslová AI, která se zaměřuje na vývoj, implementaci, údržbu, a hlavně udržitelnou výkonnost systémů strojového učení.

Před implementací průmyslových AI řešení a v jejich průběhu, je pro podniky velmi podstatné, aby pochopily dopady těchto systémů. Je potřeba, aby se podniky dokázali orientovat na jaké úrovni autonomie se nachází. Z toho důvodu se autonomie kategorizuje do šesti úrovní, přičemž nejnižší úroveň znázorňuje nulovou autonomii (lidský faktor má plnou kontrolu nad procesy a pracuje bez pomoci AI), a nejvyšší úroveň znázorňuje plnou autonomii (AI funguje na všech úrovních podniku včetně kooperace mezi jednotlivými vnitropodnikovými procesy, účast lidského faktoru není potřeba). Přesun mezi jednotlivými úrovněmi autonomie umožňuje podniku pracovat efektivněji a zvýšit produktivitu, ale vyžaduje nemalé zdroje. (Peres et al., 2020)

1.3.4 Big Data

Oussous et al. (2018) definují Big Data jako rozsáhlou a neustále rostoucí sadu dat. Tyto datové sady nelze ve většině případů zpracovat tradičními způsoby a nástroji dostupnými v aplikacích pro správu databází. Vzhledem ke své komplexitě vyžadují použití výkonných technologií a pokročilých algoritmů, aby mohly být efektivně zpracovány. Dále se vyznačují tím, že v sobě zahrnují heterogenní formáty dat a to:

- strukturovaná data,
- částečně strukturovaná data,
- nestrukturovaná data.

Furht a Villanustre (2016) tvrdí, že Big Data lze definovat na základě jejich tří klíčových charakteristik. Objem (z anglického volume), který odkazuje na velikost získávaných dat (zpravidla uváděný v TB nebo větších jednotkách). Stupeň rychlosti (velocity) označuje

způsob získávání, přenosu dat a rychlosti zpracování (zahrnuje v sobě dobu zpracování a latenci mezi jednotlivými kroky), může se jednat o datové toky nebo zpracování v reálném čase. V poslední řadě je zde rozmanitost (variety), která rozděluje jednotlivé formáty dat na výše zmíněné, případně jejich kombinace.

Vassakis et al. (2018) tyto charakteristiky ještě rozšiřují, a to o proměnlivost (variability), pravdivost (veracity) a vizualici (visualization). Proměnlivost je spojena s náhlou změnou ve významu dat, proto je pro získání přesné analýzy nutno brát v potaz celý kontext (například v případě analýzy textu bychom se nezaměřovali pouze na klíčové slovo, ale na celkový kontext, ve kterém bylo použito). Pravdivost nám označuje přesnost a spolehlivost sledovaných dat. Vizualizace získaných dat umožňuje předložit kvalitativní a kvantitativní informace, tak abychom snadno mohli rozpoznat sledované trendy, anomálie nebo jiné inkonzistence.

Big Data nachází využití primárně ve zdravotnictví, přírodních vědách, telekomunikaci nebo logistice. Konkrétně pro logistiku jde o data získaná z RFID čteček, GPS vysílačů a přijímačů, nebo ze sítě kyber-fyzických čipů ve výrobě. Tato data jsou následně analyzovaná za účelem optimalizace logistických operací. (Furht a Villanustre, 2016)

1.4 E-commerce

Lochmannová (2022) popisuje e-commerce jako druh elektronického obchodování, v jehož průběhu probíhá komunikace mezi dvěma obchodními stranami (prodejcem a zákazníkem), alespoň do jisté míry pomocí elektronických komunikačních nástrojů, jako je například internetové prostředí.

E-commerce s sebou přináší řadu vlastností, které zvyšují atraktivitu tohoto způsobu obchodování oproti způsobům ostatním. Jednou z uvedených vlastností může být snazší dosah v rámci globálních trhů, což umožňuje podnikům oslovit i zákazníky mimo trh lokální. To souvisí s tím, že webové stránky jsou vždy dostupné a nevyžadují návštěvu konkrétní fyzicky existující lokace pro uzavření obchodní transakce. Další klíčovou vlastností popisovaného jevu oblasti je interaktivita, která umožňuje zákazníkovi snadnou a rychlou komunikaci s dodavatelem nebo případné zapojení se do diskuse s ostatními zákazníky, kteří sdílí svou zkušenost na webu. E-commerce také umožňuje snazší sběr informací o zákazníkovi a tím pádem i přesnější personalizaci pro marketingové aktivity. (Laudon a Traver, 2018)

Zákaznická očekávání plynoucí z využití e-commerce mají vliv i na způsob, jakým organizace řídí logistické operace. Vzhledem k tomu, že každá objednávka je individualizovaná na potřeby zákazníka, vzniká poptávka po zásilkách o menším kusovém objemu s častějšími doručovacími cykly. Je také kladen velký důraz na informační toky a prostředky, kterými komunikuje organizace se zákazníkem. (Mason a Evans, 2018)

2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY V LOGISTICE

Tato kapitola se zabývá podrobným vysvětlením funkcí různých informačních systémů a technologií používaných v oblasti logistiky.

2.1 Systémy pro řízení podnikových zdrojů

ERP (enterprise resource planning) systémy, v češtině známy jako systémy pro plánování podnikových zdrojů, jsou kombinací hardwarových a softwarových součástí s účelem zefektivnit a zpřehlednit každodenní procesy v podniku. Jejich funkcionalita většinou zahrnuje extenzivní nástroje pro správu a řízení jednotlivých činností každého oddělení podniku (účetnictví, marketingové nástroje, nástroje pro řízení lidských zdrojů, zobrazení objednávek, automatická tvorba faktur a další).

Vzhledem ke komplexitě těchto systémů a různorodosti každého podniku, je obvyklé, že podniky chtějí, mimo standardní komerčně dostupné softwarové nástroje (SAP S/4HANA, ABRA Gen), také specificky přizpůsobené systémy s vlastní funkcionalitou.

Problémy související s životním cyklem ERP se dělí na:

- problémy s konkrétním přizpůsobením systému podniku,
- problémy s výběrem ERP systému,
- problémy s implementací ERP systému,
- problémy související s užíváním a údržbou ERP systému.

Mimo tyto kategorie může podnik narazit na problémy s kompatibilitou dat a využíváním databázových systémů. Komplikace může způsobovat také uživatelské rozhraní, což znamená, že uživatel nemusí správně používat dostupné nástroje, nebo bude mít problémy s orientací v programu, a v důsledku kombinace těchto faktorů nebude pracovat efektivně. (Bender et al., 2021)

2.2 Systémy pro řízení skladů

WMS (warehouse management systém) je softwarový informační systém, který podniku umožňuje v reálném čase sledovat pozice a atributy jednotlivých skladovaných položek, celkový inventář, a jednotlivé skladové operace. Tento systém pro získávání dat využívá hardwarové prvky jako jsou čtečky a senzory na pásovém dopravníku. (Alim a Kesen, 2021)

Tento systém může být v závislosti na pokročilost a potřeby samotného skladu napojen na velké množství jednotlivých hardwarových prvků. Zejména se jedná o využití technologií RFID, ASRS (automatizované systémy pro skladování a výdej), nebo AGV (automatizovaná naváděná vozidla).

2.2.1 ASRS

Lewczuk (2021) popisuje automatizované systémy pro skladování a výdej materiálu (z anglického automatic storage and retrieval, dále jen ASRS) jako automatizovaná řešení intralogistických procesů ve skladech s vysokými nároky na materiálové toky. Technologie použité v tomto systému jsou dány charakteristikou skladovaného zboží. Do výhod poskytovaných těmito systémy patří lepší přehled nad řízením zásob, snížení nákladů na pracovní sílu, větší dostupnost, snížení nehod a zranění.

Das et al. (2017) tvrdí, že ASRS se skládá z třech hlavních subsystémů. Těmi jsou regálové systémy, jeřábové systémy, vstupní a výstupní zóny. Konkrétně se může jednat například o automatizované regálové systémy, které fungují na principu oběžného výtahu, tudíž regál s požadovanými produkty je dopraven do výdejní zóny, kde dochází k pickování operátorem či robotem.

2.2.2 AGV

Automatizovaná naváděná vozidla (z anglického automated guided vehicle, dále jen AGV) jsou pohybliví roboti s komplexními naváděcími systémy, jejichž účelem je přesun zboží a surovin z výchozí destinace do destinace cílové. Tato zařízení se primárně vyskytují v rámci skladových systémů, ale nacházejí využití také ve výrobě, při převozu a manipulaci s těžkými břemeny. Mezi hlavní výhody použití AGV patří snížení požadavků na lidský personál, zrychlení pickování, možnost zvýšení hustoty skladu (AGV dokáží pracovat na menším prostoru). AGV lze dělit podle druhu ovládací architektury. Zkoumané architektury lze rozdělit na architekturu centrální, kdy jsou AGV ovládány pomocí vzdáleného přístupu prostřednictvím počítačového prostředí, a architekturu decentralizovanou, kdy jsou jednotlivá vozidla schopna vlastního navádění a komunikace s ostatními zařízeními v rámci sítě. (De Ryck et al., 2020)

Cheong a Lee (2018) představují různé druhy AGV používaných v průmyslu. Dříve bylo velmi rozšířené použití AGV systémů naváděných pomocí magnetických pásek, které byly ukryty pod podlahou, nebo vozidel naváděných pomocí kolejnic, které byly připevněny

ke stropu či k zemi. S postupem času se však od těchto systémů opustilo kvůli chybějící flexibilitě a vysokým nákladům na výstavbu infrastruktury při změně rozložení pracovišť či úpravě tras. Dále jsou využívány laserem naváděná vozidla, která umožňují detekci překážek pomocí vyzařování světla a jeho zpětného odrazu na senzor. V současnosti se však nejvíce využívá kombinace několika navigačních technologií na jednom vozidle. Vozidla jsou pomocí kamer, laserů a 2D souřadnicového systému schopny precizního polohování s minimální chybovostí.

2.3 Systémy pro řízení dopravy

Softwarové systémy pro řízení dopravy vznikly za účelem plánování a optimalizace pořizovacích či distribučních cest tak, aby byla zohledňována časová či nákladová kritéria. Mimo to bylo potřeba nástroje, který dokáže naplánovat multimodální dopravní řetězce, monitorovat a řídit uskutečňované dopravní procesy. S postupem času získávaly tyto systémy další funkce jako je například optimalizace nákladních prostor uvnitř dopravních jednotek, trasování a sledování zásilek. (Nettsträter et al., 2015)

2.4 Cloud computing

Vzhledem k výpočetní náročnosti současných informačních systémů můžeme sledovat trend využití služeb jako je Cloud Computing, což je označení pro outsourcing výpočetního výkonu za účelem snížení nákladů na IT infrastrukturu. Cloud Computing umožňuje koncovým uživatelům (podnikům) přístup k různým softwarovým nástrojům, do datových úložišť nebo na míru přizpůsobené infrastruktuře. Snížení nákladů však není jedinou výhodou, mezi další patří:

- přístup z jakéhokoliv počítače s přístupem k internetu,
- služby mohou být flexibilně zapůjčeny na dobu potřeby,
- navýšení kapacitních limitů úložišť,
- velmi jednoduchá škálovatelnost na základě počtu uživatelů,
- kvalitní zabezpečení dat a informací.

Používání technologií Cloud Computingu však není bezrizikové. Tato rizika se liší v závislosti na použitém modelu nasazení a poskytnutí služby. Modely nasazení rozlišujeme na soukromý cloud, veřejný cloud a hybridní. Soukromý cloud je služba, ve které poskytovatel nabízí skupinu výpočetních zdrojů nebo virtuálních aplikací, které jsou určeny

pouze pro vybrané uživatele, nikoliv však pro veřejnost, a jsou poskytovány v rámci interní sítě organizace. Veřejný cloud je potom označení pro službu, která je poskytovaná v rámci veřejného internetu, a tudíž přístupná všem koncovým uživatelům, kteří o ni mají zájem. V poslední řadě je zde hybridní cloud, který zahrnuje využívání kombinace privátního a veřejného, a umožňuje sdílení aplikací a dat vzájemně mezi nimi. Následně modely poskytnutí dělíme na software jako službu, platformu jako službu a infrastrukturu jako službu. Rizika plynoucí z využití různých typů modelů zahrnují například dostupnost služeb, odepření služeb (z anglického denial of service, také DoS), únik dat nebo zneužití služeb. (Ramachandra et al., 2017)

2.5 Počítačová simulace v logistice

Straka et al. (2018) vnímají počítačovou simulaci jako významnou analytickou metodu při návrhu výrobních a logistických systémů. Nástroje pro počítačovou simulaci jsou využívány hlavně v situacích, ve kterých je nutné aplikovat vysoce rizikových rozhodnutí jejichž dopady nemusí být na první pohled zjevné. Tyto nástroje také umožňují vyzkoušet a sledovat jednotlivé aspekty systému v dynamickém a bezrizikovém prostředí. Pro tvorbu modelu je však potřeba uvážit veškeré proměnné, procesy a jednotlivé subsystemy, které logistický systém zahrnuje. Aby simulovaný model byl spolehlivý a přesný je nutné využití relevantních dat odpovídajících skutečnosti. Získání těchto dat může být velmi náročné z hlediska počtu sledovaných prvků a proměnných.

Počítačová simulace však nenachází využití pouze ve výrobě. Další oblastí, kde se tento nástroj hojně využívá, je doprava. Neustále se zvyšující hustota dopravy, změna infrastruktury a jiné ovlivňující faktory kladou vyšší nároky na systém řízení dopravy. Virtuální simulace v kombinaci se skutečnými daty z provozu nám proto umožňuje sledovat, analyzovat a navrhnout lepší řešení dopravních systémů. Simulační nástroje nám poskytují možnost reprodukovat chování vozidel v různých situacích, a předložit prostorové změny v čase v rámci plynulosti provozu. Konkrétním nástrojem, který je používán pro tvorbu a animaci těchto simulovaných modelů je mikroskopický softwarový balík PTV Vissim. (Liu et al., 2020)

2.6 Digitální dvojče

Digitální dvojče lze chápat jako přesnou virtuální kopii vybraného fyzického objektu. Pomocí vzájemného propojení přes kyber-fyzické systémy, které umožňují komunikaci

a výměnu dat v reálném čase, můžeme skrze tuto virtuální kopii monitorovat a ovládat současný stav a jednotlivé prvky daného fyzického objektu. Lze říct, že digitální dvojče napodobuje chování fyzického objektu a naopak. Podniky tuto technologii využívají v oblastech návrhu, plánování a optimalizace výrobních systémů, údržby, školení nebo bezpečnosti. Správná implementace digitálního dvojčete může podnikům nabídnout konkurenční výhodu nebo zvýšení celkové produktivity. (Singh et al., 2021)

Tao et al. (2022) tvrdí, že v rámci virtuálního modelu lze digitální dvojče vyjádřit ve čtyřech různých rozměrech, a to v geometrickém, fyzickém, behaviorálním a normativním. Geometrický rozměr modelu popisuje geometrické rozložení a tvar fyzického objektu, včetně vztahů jednotlivých prvků a subsystémů. Fyzický rozměr modelu ohraničuje fyzické vlastnosti, charakteristiky a omezení uvnitř sledovaného systému. Behaviorální rozměr v sobě zahrnuje dynamické chování fyzického objektu a jeho reakce na různé vlivy. V poslední řadě normativní rozměr modelu sleduje historická data, která umožňují schopnost získávání implicitních znalostí a aplikaci strojového učení.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI XYZ

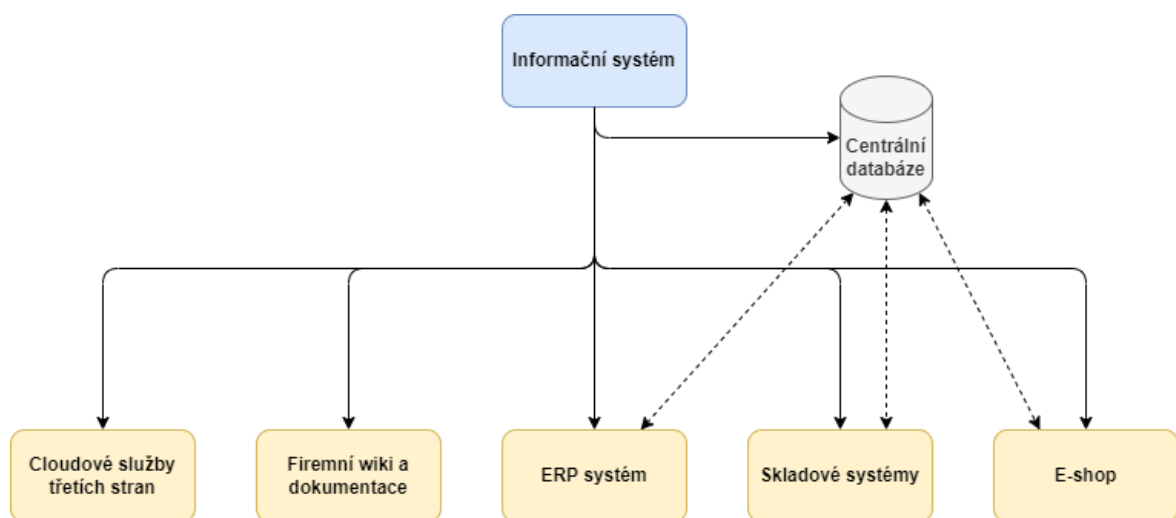
Na základě požadavku společnosti o anonymizaci, není v práci uvedeno její skutečné jméno.

Společnost XYZ je na českém trhu předním poskytovatelem služeb a inovátorem v oblasti e-commerce. V současné době se soustředí na rozšíření sítě doručovacích boxů a mimo to také na expanzi na zahraniční trhy. Primárním zaměřením této společnosti byl původně prodej elektroniky, v současnosti však rozšířili své produktové portfolio například o potraviny, drogerii, domácí potřeby, nebo kancelářské potřeby a papírnictví. Sekundárním zaměřením je vývoj vlastních IT řešení v rámci informačního systému organizace.

Společnost má vlastní doručovací službu, avšak ta slouží primárně k distribuci v rámci sítě doručovacích boxů. Mimo to společnost vlastní velké množství privátních značek, do jejichž sortimentu spadají ergonomické nástroje, domácí spotřebiče, či herní příslušenství a další elektronika.

4 INFORMAČNÍ SYSTÉM SPOLEČNOSTI XYZ

Informační systém společnosti XYZ je složen z několika hlavních součástí. Jedná se o soubor hardwarových a softwarových prostředků, které společnost využívá pro vykonávání své podnikatelské činnosti. Na plynulosti, správné implementaci, efektivním využití a řízení IS závisí provoz a konkurenceschopnost všech firem podnikajících v oblasti e-commerce, společnost XYZ není v tomhle ohledu výjimkou. Zmiňovaný systém je představen na níže uvedeném schématu (obrázek č. 1). Jednotlivým prvkům se budeme podrobněji věnovat v příslušných kapitolách.



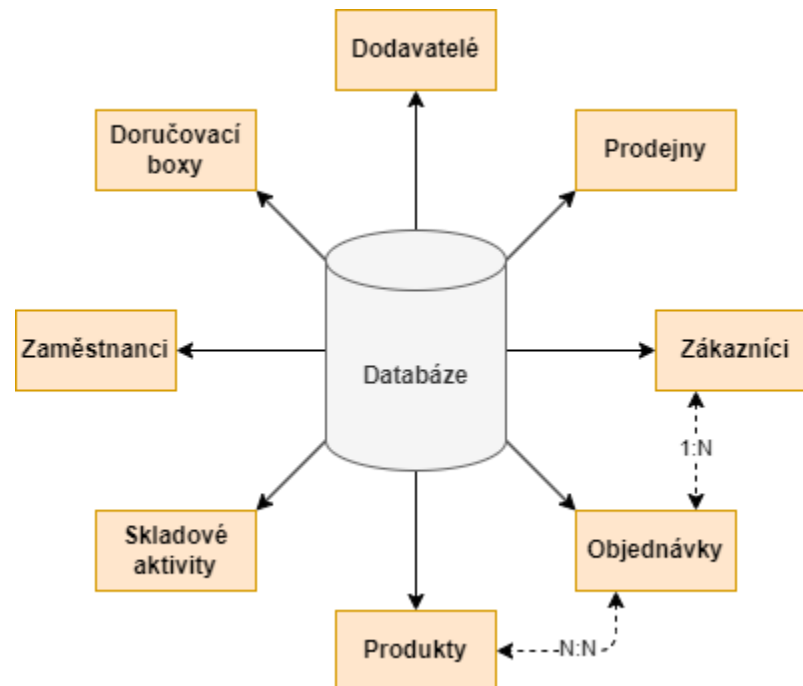
Obrázek 1 Schéma informačního systému společnosti XYZ (zdroj: interní materiály firmy, zpracování: vlastní)

Z výše uvedeného schématu lze vyčíst skladba informačního systému. Tři z hlavních prvků systému jsou přímo napojeny na centrální databázi, kterou si společnost XYZ sama spravuje.

4.1 Databáze

Většina dat, se kterými společnost v rámci své podnikatelské činnosti pracuje je uložena ve strukturované centrální databázi. Tato databáze komunikuje s většinou částí IS a tím zajišťuje vzájemnou a plynulou výměnu informací mezi jednotlivými subsystémy. Objem dat, se kterými databáze pracuje, každý týden narůstá řádově o vyšší desítky gigabajtů. Z této skutečnosti plynou vysoké požadavky na výpočetní výkon databázového serveru.

Databáze se skládá z jednotlivých entit a vazeb mezi nimi. Tyto entity si můžeme představit jako velké množství tabulek, řádky v tabulce představují jednotlivé záznamy a sloupce reprezentují vlastnosti dané entity. Typy obsahovaných dat se liší v závislosti na účelu konkrétní tabulky. Jedná se zejména o textové řetězce, datумы, časové a číselné údaje.



Obrázek 2 Zjednodušené schéma databáze (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní)

Na výše zobrazeném schématu (obrázek č. 2) lze vidět rozdělení databáze na jednotlivé entity. Schéma je simplifikované z důvodu zachování mlčenlivosti. Mimo to je celková databáze příliš komplexní (z hlediska počtu prvků a jejich vazeb) na to, abychom ji mohli v rozsahu bakalářské práce popsat. Na uvedeném schématu je také vyobrazen příklad vazeb mezi tabulkami zákazníků, objednávek a produktů. Vazba „1:N“ mezi položkami „Zákazníci“ a „Objednávky“ nám říká, že každý zákazník může mít libovolné množství objednávek, avšak každá z těchto objednávek patří ke konkrétnímu zákazníkovi. Další vazbou je „N:N“ u položek „Objednávky“ a „Produkty“, která znázorňuje skutečnost, že na každé objednávce může být libovolné množství různých produktů a každý produkt se může objevit na libovolném množství objednávek.

První významnou částí jsou data o zaměstnancích. V databázi je každému zaměstnanci přidělen unikátní identifikátor, pomocí něhož systémový administrátor uděluje patřičná oprávnění v závislosti na pracovní pozici zaměstnance. Dále se zde nacházejí data o docházce zaměstnance. Jedná se o časové údaje doby strávené na pracovišti přiřazené ke konkrétnímu datu pracovního dne. K dalším údajům patří nemocenská, nárok na dovolenou, respektive čerpání dovolené. Do dalších dat o zaměstnancích spadají také pracoviště (konkrétní pobočky nebo kanceláře, případně sklad), oddělení a pracovní pozice. Zde jsou také zaznamenávány informace o přístupech a oprávněních v rámci informačního systému společnosti. Přístupy a oprávnění k nástrojům poskytovaným třetími stranami formou

cloudových služeb jsou přidělovány operativně systémovým administrátorem v rámci konkrétního nástroje nebo služby.

Další částí jsou účty zákazníků. V databázi se nacházejí přihlašovací údaje čili e-mailová adresa a heslo, které je zabezpečeno speciálním šifrovacím algoritmem. Dále společnost ukládá fakturační údaje, doručovací adresy, platební údaje a slevové průkazy. V zákaznickém účtu jsou také uchovávány informace o objednávkách a reklamacích, což jsou však odlišné prvky propojené v rámci databáze skrze příslušné vazby.

Entita objednávek v sobě zahrnuje unikátní identifikátor, pomocí něhož může zákazník objednávku dohledat a sledovat, jednotlivé produkty a množství, ve kterém byly objednané, zvolený způsob dopravy, volitelné služby (prodloužená záruka), místo doručení a údaje o platbě.

Posledním popisovaným prvkem je produkt. Produkt obsahuje informace o ceně, popis, parametry a specifikace.

4.1.1 Nástroje pro práci a komunikaci s databází

Rozhraním pro komunikaci mezi jednotlivými součástmi informačního systému a databází je využíváno systému pro řízení relačních databází „Microsoft SQL Server“. Jedná se o software, který je spuštěn na serverech společnosti, jenž umožňuje aplikacím v rámci IS společnosti připojení a datovou transakci na základě strukturovaných dotazů.

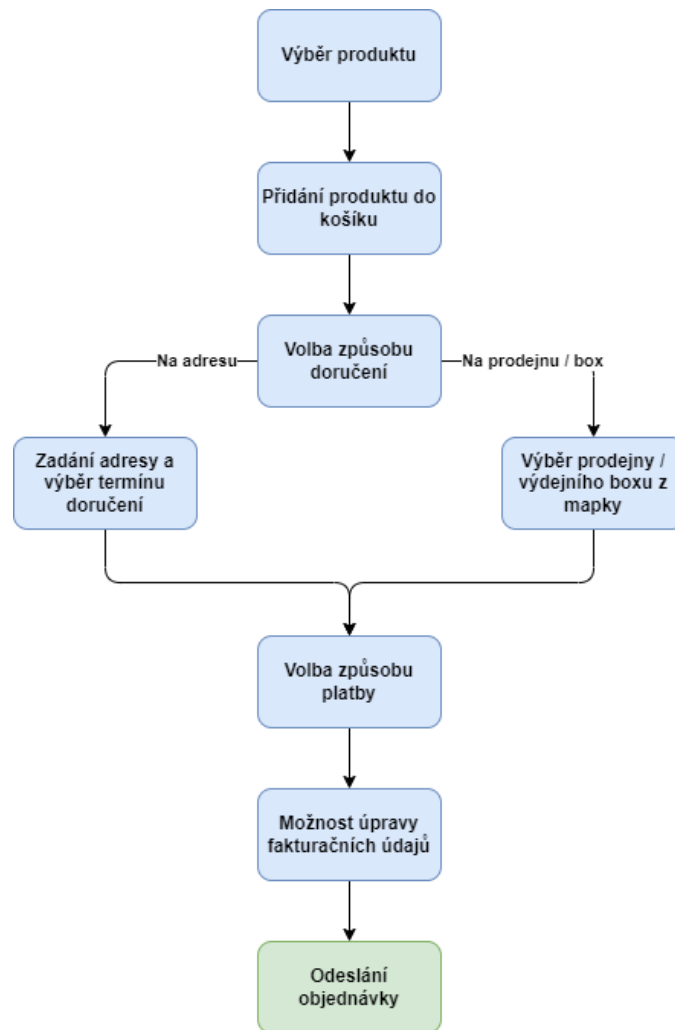
Pro úkoly jako jsou modifikace struktury databáze, tvorby nových entit a relací či zobrazování dat zaměstnanci společnosti XYZ používají softwarového prostředí zvaného „SQL Server Management Studio“.

4.2 E-shop

E-shop je nejpodstatnější částí celého informačního systému. Jedná se totiž o prostředí, se kterým přímo interaguje koncový zákazník. Uživatelské rozhraní je navrženo tak, aby se v něm zákazník mohl jednoduše a rychle orientovat. Do prostředí e-shopu se lze dostat prostřednictvím dvou hlavních platform. Těmi jsou webové stránky a mobilní aplikace. E-shop musí být pro zákazníka neustále dostupný. Z tohoto důvodu společnost XYZ zajišťuje provozuschopnost webu a mobilní aplikace i během výpadků interního systému. Lze tedy říct, že v průběhu výpadku funguje e-shop nezávisle na ostatních částech informačního systému společnosti. V případě, kdy e-shop nedokáže navázat spojení s interní databází, pracuje s nejaktuálnějšími daty, která má k dispozici. To znamená, že sleduje stav zásob a

dostupnost produktů, přijímá objednávky a vyhledává nabízené zboží jako za normálních okolností. Tyto informace uchovává do doby, dokud není spojení s databází obnoveno. V moment obnovení spojení se data synchronizují a přijaté objednávky, které se ukládaly na webu se potvrdí a začnou zpracovávat.

Vzhled e-shopu je navržen tak, aby zákazník měl přehled o současných slevových akcích, nově nabízených produktech či doporučených produktech, které jsou založeny na nákupní historii uživatele. Výběr zboží na e-shopu je možný skrze internetový katalog. Veškeré zboží je kategorizováno podle druhu výrobku nebo jeho účelu (například počítače, mobilní telefony, drogerie a sport). Zákazník si pouze vybere kategorii a následně konkrétní produkt podle vlastních specifických požadavků. Alternativou pro výběr produktu je použití vyhledávací lišty, kam zákazník zadá název produktu, výrobce či kategorii a může procházet vyhledané výsledky pro vyhovující produkt. Katalog také umožňuje filtrování na základě požadovaných parametrů produktu, jako jsou například cena, značka nebo rozměr.



Obrázek 3 Schéma tvorby objednávky (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní)

Na výše uvedeném schématu (obrázek č. 3) můžeme vidět, jak probíhá proces objednávky přes e-shop společnosti XYZ. Zákazník po výběru produktu přidá produkt do košíku a zvolí si způsob doručení dle vlastního požadavku. K dispozici jsou možnosti doručení na prodejnu, do výdejního boxu či na adresu příjemce. V dalším kroku objednávky si zákazník vybírá způsob platby, kde má na výběr mezi různými druhy bezhotovostních plateb a dobírkou. V posledním kroku uživatel potvrdí vyplněné údaje a může odeslat objednávku k zpracování.

Důležitou funkcionalitou e-shopu je uživatelský účet. Po registraci na e-shopu získá zákazník přístup k přehledu svých objednávek, ať už vykonaných (archivovaných) či momentálně probíhajících, kde chce sledovat současný stav vyřízení. Dále může online vyřídit a sledovat reklamaci zakoupeného zboží. Zákazník může na svém uživatelském účtu uložit svou adresu či platební údaje pro usnadnění tvorby budoucích objednávek.

Uživatelské účty společnosti XYZ umožňují lepší personalizaci nabízeného sortimentu a služeb. Zákazník si může při výběru produktu zvolit prodlouženou záruku, okamžitou výměnu při poškození nebo pojistit produkt proti krádeži. Mimo to společnost registrovaným uživatelům nabízí možnost speciálního předplatného, které poskytuje různé slevové akce či dopravu zdarma v rámci sítě prodejen a boxů. E-shop také slouží jako komunikační kanál mezi společností XYZ a zákazníkem. Tato komunikace je detailněji popsána v pozdější kapitole.

4.3 ERP Systém

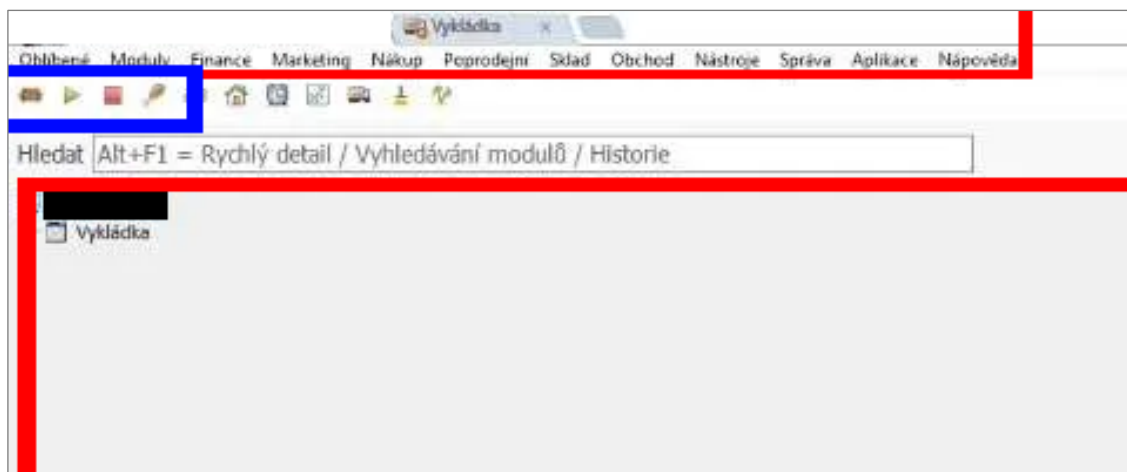
ERP systém společnosti XYZ je komplexní software, který zastřešuje každodenní aktivity každého oddělení v rámci organizace. Jinými slovy lze ERP systém popsat jako aplikační rozhraní pro komunikaci s centrální databází. Tento systém si společnost XYZ vyvíjí sama, což jí umožňuje flexibilní přidávání a úpravu funkcionalit v závislosti na interních požadavcích uživatelů (zaměstnanců). Za účelem vývoje a údržby ERP systému má organizace dedikovaný interní tým IT specialistů, což usnadňuje komunikaci a zároveň zajišťuje přesnost a dodržení specifik požadovaných koncovým uživatelem.

Mimo funkce specifické pro jednotlivá oddělení slouží systém k evidenci docházky. Zaměstnanec si při začátku pracovní doby v systému odklikne příchod a v průběhu dne následně obědovou pauzu či odchod. Zmíněné nástroje jsou zobrazeny na níže uvedených obrázcích. Obrázky softwaru mají za účel ilustrovat uživatelské rozhraní. Konkrétní hodnoty, které se na obrázcích nacházejí, nejsou ve většině případů relevantní, nebo jsou demonstrativního charakteru.



Obrázek 4 Ovládací panel ERP systému (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

Na výše uvedeném obrázku (č. 4) lze vidět rozhraní ERP systému společnosti XYZ. Modrou barvou jsou označeny nástroje docházky a osobní informace o zaměstnanci. V červené oblasti se nacházejí jednotlivé moduly systému. Tyrkysově jsou označeny uživatelské widgety.



Obrázek 5 Detail pásu karet modulů ERP (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

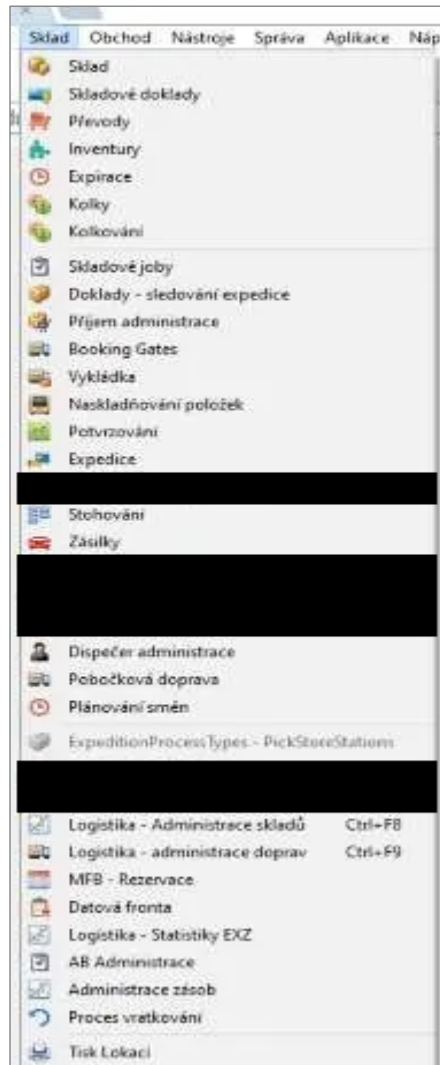
Výše je vyobrazen (obrázek č. 5) pás karet jednotlivých modulů ERP systému (červená oblast ve vrchní části obrázku), nástroje pro evidenci docházky (modrá oblast) a pole současně otevřených modulů (červená oblast ve spodní části obrázku). Každý modul obsahuje nástroje pro administraci a zpracování dat v rámci jednotlivých oddělení

organizace. Uprostřed lze také vidět vyhledávací pole, které slouží k rychlému zobrazení vyhledávaných dat či modulů.



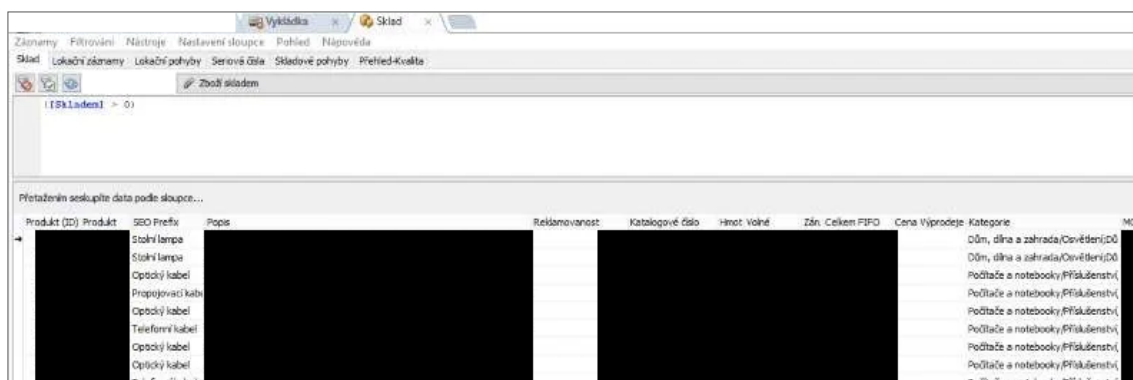
Obrázek 6 Detail widgetů ERP (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)
Na obrázku č. 6 je zobrazen pás uživatelských widgetů (tyrkysová oblast). Jedná se o malá okna, která uživateli rychle poskytnou konkrétní informaci. Uživatel si tento pás může libovolně upravovat pomocí okna označeného „+“ napravo od zobrazených widgetů.

Pro účely této práce bude popisován modul pro administraci logistických operací, který lze nalézt v páse karet pod položkou „Sklad“. Tento modul je vyobrazen níže.



Obrázek 7 Detail menu modulu „Sklad“ (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

Na předchozím obrázku (č. 7) lze vidět nástroje pro obsluhu skladu. Zaměstnanci pomocí těchto nástrojů sledují stav zásob, skladové aktivity, plánují směny či provoz na rampách.



Obrázek 8 Modul pro sledování skladových zásob (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

Na výše uvedeném obrázku (č. 8) lze vidět přehled skladovaných zásob. Každý produkt má vlastní záznam (řádek), jeho vlastnosti jsou poté znázorněny v jednotlivých sloupcích. Do těchto vlastností spadají popisné informace o produktu pro e-shop, rozměry nebo kategorizace. Toto okno lze také přepnout na záznamy o lokaci, které uživateli zobrazí konkrétní lokaci daného produktu. Nad výpisem produktů lze vidět bílé textové pole, které slouží na filtrování. Uživatel může filtrovat záznamy na základě zvolených parametrů pomocí dialogového okna, či přímo upravením SQL dotazu v textovém poli.

4.4 Skladový systém (WMS)

Pro zajištění maximální spokojenosti zákazníka musí společnost XYZ zabezpečit hladký průběh veškerých logistických procesů v rámci skladu tak, aby bylo dosaženo maximálního průtoku a minimální chybovosti ve vychystávaných objednávkách. Sklad je z tohoto důvodu z velké části automatizovaný. Sklad je rozdělen do značného množství zón, kdy každá z těchto zón představuje konkrétní skladovou aktivitu. Zóny ve skladu jsou označeny pomocí čárových kódů, které po naskenování skladníkem určí jeho konkrétní polohu na jejíž základě mu jsou zadávány konkrétní úkoly. Skladovací prostory jsou rozděleny podle charakteristik uchovávaného zboží, do nichž spadají například rozměry produktu.

4.4.1 Používané technologie

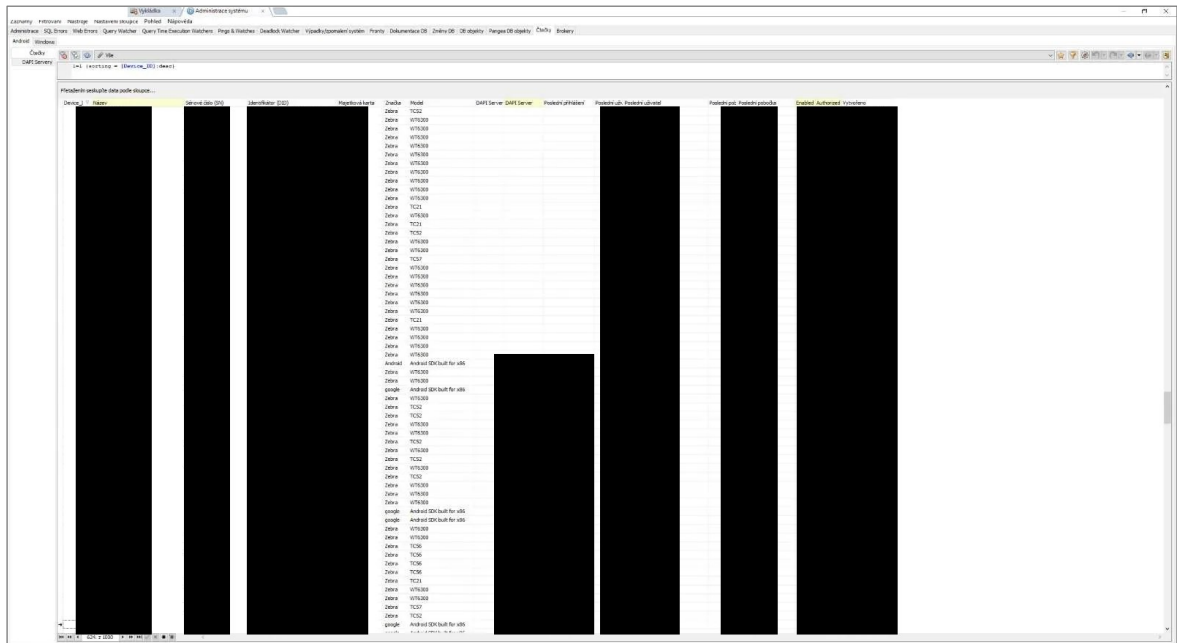
Nejvýznamnější technologií ve skladu je ASRS systém AutoStore od společnosti ElementLogic, který se stará o plně automatizované vychystávání objednávek malých produktů. Tento systém se skládá z vertikálních zásobníků, ve kterých je ukládáno zboží v přepravkách. Celý systém je obsluhován přibližně čtyřmi sty mobilních jeřábových robotů, kteří jezdí po mřížkové kolejnici. Aby se předešlo kolizím a bylo dosaženo co nejvyšší obrátkovosti zásob jsou roboti ovládáni prostřednictvím centrální řídicí jednotky, která se mimo ovládání robotů stará i o zaznamenávání stavu zásob v reálném čase. Na okraji popsané konstrukce se nacházejí nabíjecí stanice, kam průběžně jezdí roboti za účelem dobíjení baterie pro zajištění plynulého provozu.

Další podstatnou automatizovanou technologií, která je ve skladu používána jsou VNA vozíky. Jedná se o magneticky naváděná vysokozdvíhací vozidla, která jsou designována pro manipulaci se zbožím ve velmi úzkých uličkách v rámci regálového systému uvnitř skladu. Díky aplikaci této technologie je společnost XYZ schopna minimalizovat plochu mezi jednotlivými regály a využít plochu efektivněji pro navýšení skladových kapacit.

Celý sklad je vybaven sítí pásových a válečkových dopravníků, která zajišťuje plynulý přesun zboží mezi jednotlivými stanicemi. Zboží je přesouváno po dopravnících uvnitř euro přepravek nebo v původním obalu, a to v závislosti na velikosti a způsobnosti tvarového faktoru.

Práce ve skladu často vyžaduje označování zboží unikátními štítky, které slouží pro identifikaci zboží v rámci informačního systému a poskytují dodatečné informace. Pro tisk těchto štítků je využíváno tiskáren od Zebra Technologies. Při manipulaci se zbožím nadměrných velikostí (jako je například bílá technika), která vyžaduje manipulaci vysokozdvihném vozíku se používají takzvané pohyblivé tiskárny, což jsou malá přenosná zařízení, která dokáží tisknout pomocí připojení skrze Wi-Fi či Bluetooth. Dále je nutné, aby se nacházeli tiskárny i na některých stanovištích (například na stanovištích pro příjem zboží). Pro účely těchto pracovišť je využíváno průmyslových tiskáren, které disponují energetickou nenáročností, velkou výdrží, malými nároky na údržbu a díky kompaktním rozměrům umožňují efektivní využití pracovního prostoru.

Z hlediska vybavení pracovníků skladu společnost XYZ využívá přenosné terminály od Zebra Technologies. Jedná se o konkrétně o modely TC52, TC21 a WT6300 s možností rychlé výměny baterie, která je v provozu nutností. Tyto terminály jsou využívány v kombinaci s prstovými snímači čárových kódů RS400. Data jako jsou značka, model či přístup dostupných zařízeníů mohou být sledována pomocí modulu „Administrace systému“ v ERP systému společnosti, který je vyobrazen níže (obrázek č. 9).

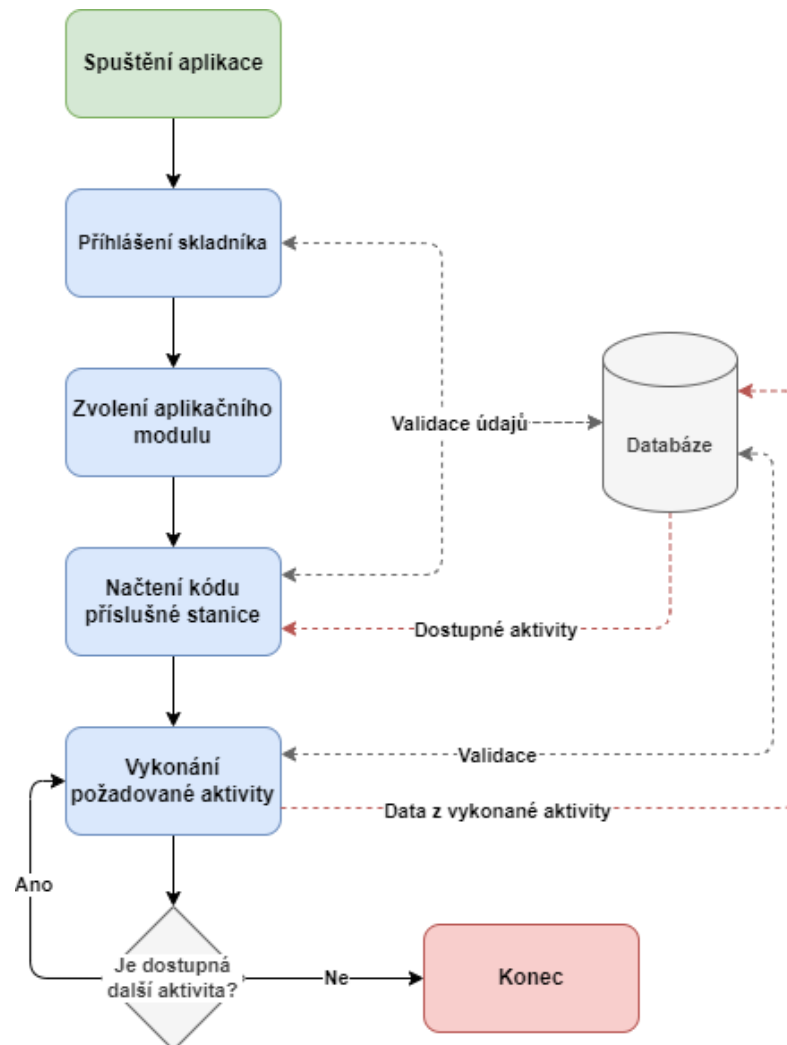


Obrázek 9 Zobrazení přenosných terminálů v ERP systému (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

4.4.2 Softwarové nástroje

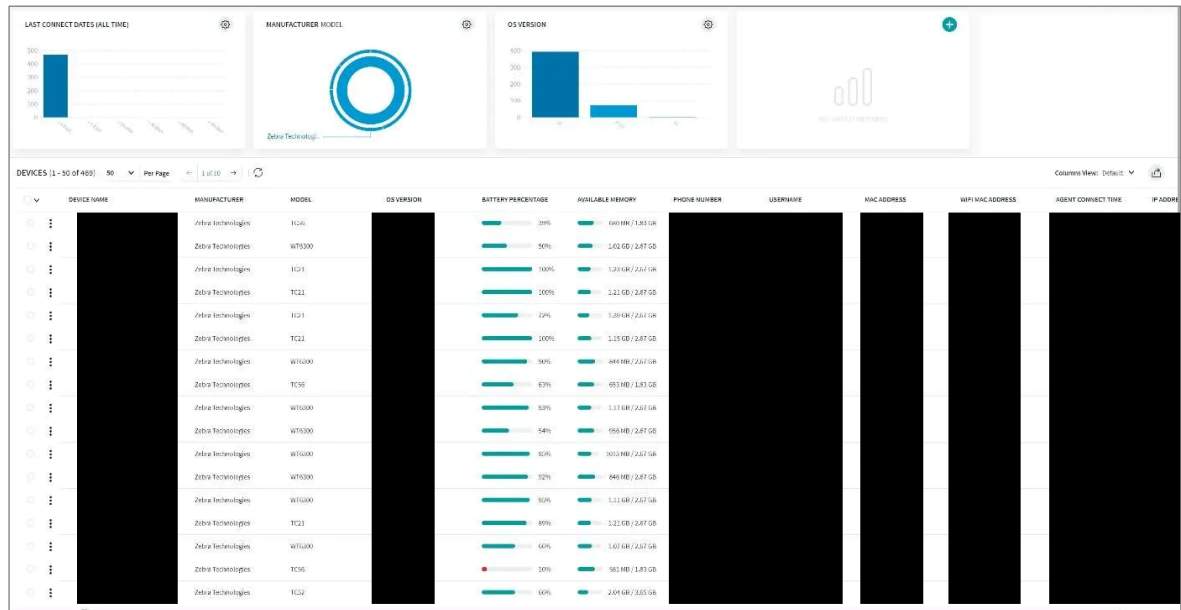
Skladový informační systém společnosti XYZ se skládá z velkého množství různorodých softwarových aplikací. Z důvodu této různorodosti plynou vysoké nároky na vzájemnou integraci jednotlivých systémů a jejich komunikaci s centrální databází společnosti.

Přenosné terminály jsou vybaveny aplikací, která jim umožňuje zpracovávat načítané čárové kódy. Tuto aplikaci vyvíjí interní tým pro IT řešení v logistice společnosti XYZ. Tým se stará o vývoj, přidávání funkcionalit a údržbu aplikace. Aplikace se automaticky spustí při startu mobilního terminálu, čímž se zamezí tomu, aby pracovník skladu využíval zařízení k nepracovním účelům. Aplikace je rozdělena do několika modulů. Každý z těchto modulů znázorňuje unikátní aktivitu každé pracovní stanice ve skladu. Funkcionalita aplikace je ilustrována na následujícím diagramu.



Obrázek 10 Vývojový diagram interní aplikace pro mobilní terminály (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní)

Na diagramu (obrázek č. 10) můžeme názorně vidět průběh aplikace a jednotlivé úseky, ve kterých probíhá komunikace s databází. V průběhu přihlašování pracovníka skladu a načítání kódu se v databázi ověřuje, zda jsou vložené údaje skutečné. V případě selhání validace bude pracovník skladu vyzván k opětovnému zadání údajů. Po validaci stanice databáze do aplikace pošle korespondující skladovou aktivitu, kterou pracovník vykonává. Skladovou aktivitou se rozumí konkrétní požadavek související s plněním objednávky zákazníka. Konkrétním příkladem může být aktivita v pickovací stanici, kdy pracovník skladu přenáší zboží z regálů do konkrétní přepravky na nedalekém pásovém dopravníku. Pracovníkovi se souběžně s vykonáváním aktivity zobrazují veškeré pokyny (případně obrázky a popis produktů) na obrazovce. Po splnění dílčích kroků vyžaduje aplikace vždy potvrzení, aby mohla validovat data v rámci databáze. V případě, že není v daný moment dostupná další aktivita je pracovník podle potřeb skladu přerazen na jinou stanici.



Obrázek 11 Ovládací panel SOTI MobiControl (zdroj: interní materiály společnosti XYZ)

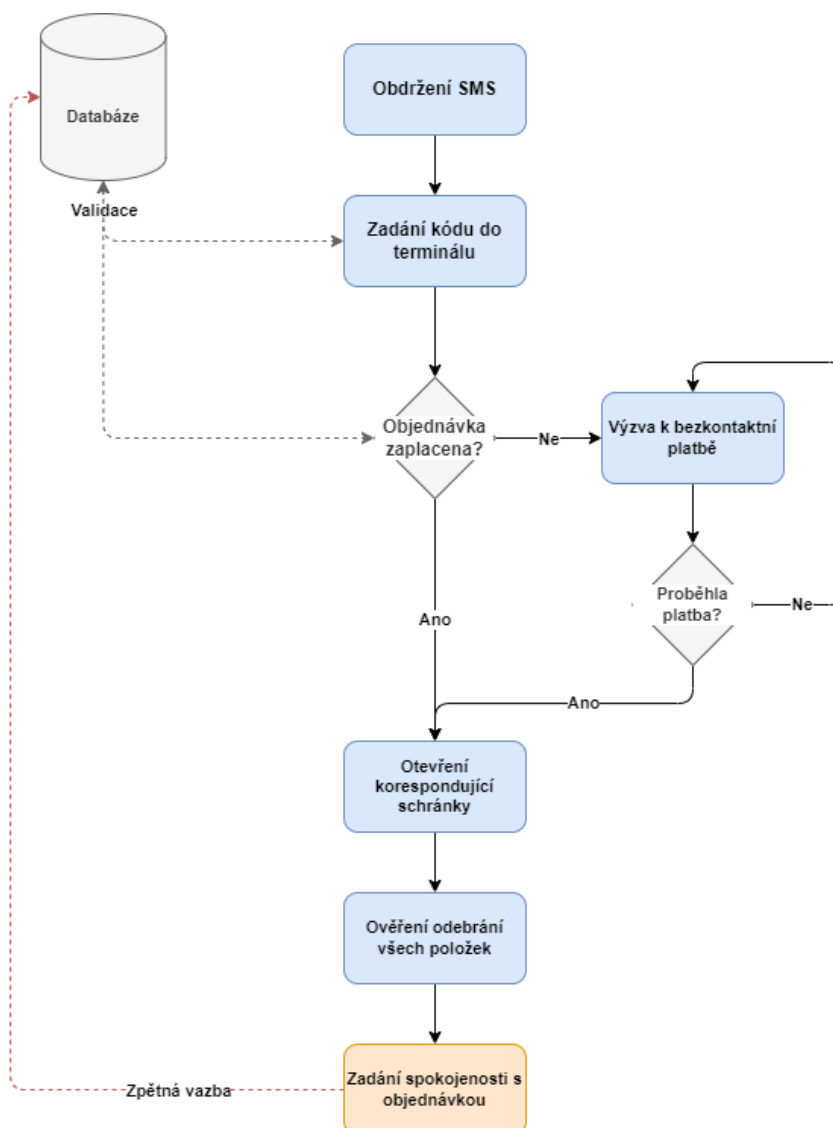
Na výše uvedeném obrázku (č. 11) můžeme vidět ovládací panel softwarové aplikace SOTI MobiControl, která je společností XYZ využívána ke vzdálenému přístupu a administraci mobilních terminálů ve skladech. Ve vrchní části ovládacího panelu se nacházejí různé metriky, které si uživatel (administrátor) může vybrat a přizpůsobit. Lze zobrazovat metriky jako je počet aktivních uživatelů, verze používaných aplikací, průměrná doba provozu a další. Tyto metriky umožňují administrátorovi rychle získat přehled o provozuschopnosti každého skladového zařízení. Významnou funkcí softwaru je vzdálený přístup k jednotlivým terminálům. Tato funkce poskytuje možnost řešit problémy se zařízením na operativní úrovni čili v momentě, kdy se v provozu vyskytne jakákoliv chyba. Mimo to se vzdálený přístup používá pro aktualizaci interní aplikace pro čtečky, kterou si společnost XYZ sama vyvíjí.

Dalším softwarovým prostředím nutným pro plynulý provoz skladu je eManager od společnosti Element Logic. Jedná se o aplikaci pro řízení a kontrolu systému AutoStore. Aplikace umožňuje sledovat stav a rozmístění zásob v rámci systému AutoStore, zobrazuje stav jednotlivých robotů nebo flexibilně stanovovat priority v rámci objednávek. Tato aplikace je kritická pro integraci systému AutoStore se zbytkem skladu.

4.5 Doručovací boxy

Aby společnost XYZ zajistila koncovému zákazníkovi co nejlepší dostupnost pro doručení objednávek, využívá síť doručovacích boxů. Jedná se o systém samoobslužných schránek

s rozhraním pro bezkontaktní platbu a obsluhu zařízení. Po dodání zboží do boxu přijde zákazníkovi SMS s šestimístným přístupovým kódem.

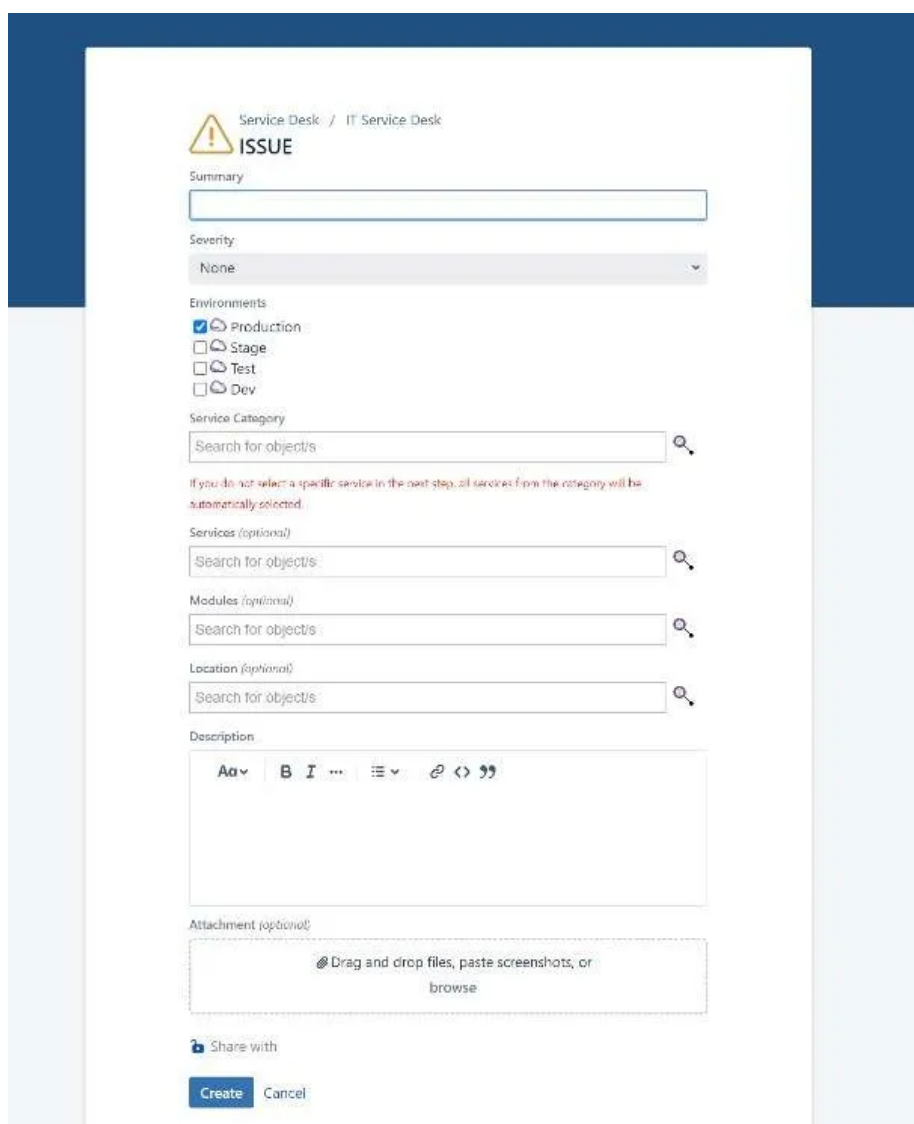


Obrázek 12 Schéma obsluhy doručovacího boxu (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování vlastní)

Schéma (obrázek č. 12) ilustruje průběh obsluhy doručovacího boxu z pohledu zákazníka. Zařízení v rámci komunikace s databází validuje, zda je zadaný kód přiřazen k objednávce a zda bylo za objednávku zaplaceno předem. Po validaci zadaného kódu se otevře korespondující schránka s produkty. Alternativně lze schránku otevřít i pomocí naskenování QR kódu na obrazovce terminálu pomocí mobilní aplikace. Následně si zákazník odebere produkt, zavře schránku a na terminálu může zadat zpětnou vazbu o spokojenosti prostřednictvím bodové škály.

4.6 Nástroje pro interní komunikaci

Další částí informačního systému společnosti XYZ jsou softwarové nástroje používány pro interní komunikaci. Pro běžnou komunikaci je využíváno platformy Microsoft Teams, která nabízí komunikaci prostřednictvím textových kanálů a videohovorů. Podstatnou funkcí aplikace je vestavěný kalendář, který uživatelům umožňuje snadné plánování videokonferencí v konkrétní datum. Platforma též poskytuje úložiště pro snadný přenos souborů. Pro korespondenci prostřednictvím e-mailu využívá společnost nástroje Microsoft Outlook.



The image shows a screenshot of the Jira 'Create Issue' form for an IT Service Desk. The form is titled 'Service Desk / IT Service Desk' and 'ISSUE'. It includes a 'Summary' text field, a 'Severity' dropdown menu set to 'None', and a section for 'Environments' with checkboxes for 'Production' (checked), 'Stage', 'Test', and 'Dev'. Below this are search fields for 'Service Category', 'Services (optional)', 'Modules (optional)', and 'Location (optional)'. A 'Description' field with a rich text editor toolbar is present, followed by an 'Attachment (optional)' section with a 'Drag and drop files, paste screenshots, or browse' prompt. At the bottom, there is a 'Share with' field and 'Create' and 'Cancel' buttons.

Obrázek 13 Okno pro nahlášení problému pro IT podporu (zdroj: interní materiály společnosti XYZ)

Servisní požadavky zaměstnanci podávají prostřednictvím takzvaných „issues“ (problémů) v softwaru pro tvorbu „ticketů“ Jira (obrázek č. 13). Zaměstnanec shrne problém, kterému čelí a zvolí jeho závažnost (jak moc velký dopad má daný problém na jeho práci). Následně

zvolí prostředí, ve kterém se problém vyskytuje a vybere přesnou kategorii servisního požadavku. Odeslanému „ticketu“ se poté věnuje síťový administrátor, nebo konkrétní pracovní skupina vzhledem k povaze řešeného problému. Například pokud se jedná o problém s přístupem k datům či projektům, byl by tento problém řešen síťovým administrátorem. Pokud by se jednalo o problém s funkcionalitou ERP systému, zabýval by se o něj tým vývojářů ERP systému.

4.7 Nástroje pro komunikaci se zákazníkem

Společnost XYZ pro komunikaci se zákazníkem využívá jmenovitě e-mailovou korespondenci, SMS zprávy, telefonní zákaznickou linku, platformy WhatsApp a Messenger nebo přímo prostředí e-shopu.

4.7.1 E-mail

Prostřednictvím této komunikace informuje společnost zákazníka o stavu objednávky nebo ji používá k reklamním účelům. Generování a odesílání těchto e-mailů probíhá plně automaticky. V případě informování o stavu objednávky zákazníkovi přijde v korespondující dobu e-mail s potvrzením o přijetí objednávky, potvrzením o přijetí platby a stavu doručení. V každém z těchto e-mailů se nachází přehled objednávky (objednané zboží, způsob dopravy, celková cena), kontakt na zákaznickou podporu v případě nejasností nebo dalších otázek, a obchodní podmínky.

V případě využití tohoto druhu komunikace pro reklamní účely se v e-mailu nacházejí informace o slevové akci s přiloženou nabídkou konkrétních zlevněných produktů a odkazem směřujícím rovnou na stránku e-shopu daného produktu.

Formu e-mailové komunikace firma využívá také ke sběru zpětné vazby od zákazníka. Zákazník dostane e-mail s výpisem produktů jeho poslední objednávky, u kterých se nachází tlačítko pro ohodnocení jednotlivých položek. Po interakci s tlačítky je zákazník přesměrován na stránky e-shopu, kde může zanechat recenzi k vybranému produktu, a to ve formě škálového hodnocení 1 až 5 hvězdiček, popsání kladů a záporů produktu, textového pole pro zkušenosti s produktem, případně vložení fotografie.

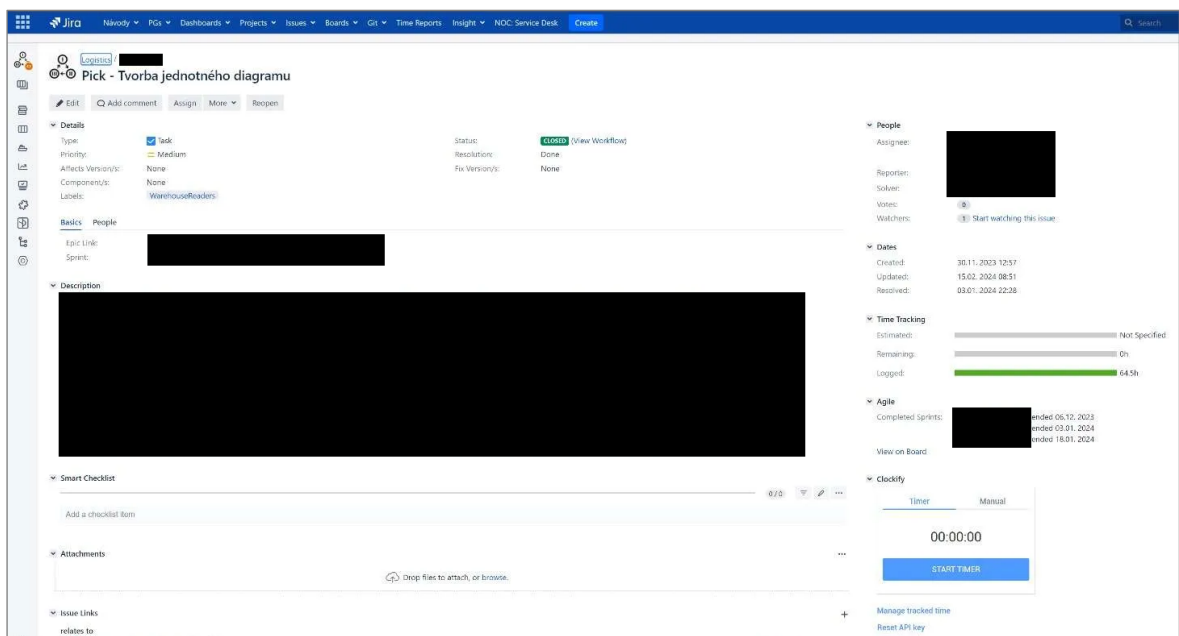
4.7.2 Komunikace skrz e-shop

Prostředí e-shopu umožňuje komunikaci v rámci komentářů u jednotlivých produktů. Zákazník zanechá pod produktem komentář s konkrétním dotazem, na který mu může

odpovědět zaměstnanec nebo další zákazník, který má s daným produktem vlastní zkušenost. Dalším způsobem je posílání notifikací zákazníkovi v rámci webu či mobilní aplikace e-shopu. V notifikacích se nacházejí například informace o slevových akcích.

4.8 Nástroje pro řízení vývoje aplikací

Společnost XYZ využívá řadu nástrojů pro údržbu, plánování a řízení vývoje interních systémů a aplikací. Jedná se o nástroje, které si organizace pronajímá jako cloudové služby. Prvním z popisovaných nástrojů je software „Jira“ od společnosti Atlassian. Kromě evidence problémů a chyb (jak bylo zmíněno v kapitole 4.6) nabízí tento software nástroje pro řízení projektů.



Obrázek 14 Prostředí Jira (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)

Na výše uvedeném obrázku (č. 14) je ilustrováno prostředí softwaru Jira. Konkrétně se jedná o zobrazení takzvaného „tasku“, což je individuální úkol řešený v rámci daného projektu. Při přidávání úkolu jsou popsány dílčí problémy, případně jsou označeny osoby, kterým je řešení těchto problémů delegováno. Uživatelé při řešení úkolu přidávají komentáře s aktuálními informacemi o průběhu projektu. Tento nástroj tedy umožňuje skupinové plánování a řízení projektu s možností diskutovat a sledovat veškeré změny.

Další z řady nástrojů používaných společností XYZ je aplikace Confluence. Tato aplikace je taktéž poskytována společností Atlassian a tudíž umožňuje snadnou integraci s projekty řízenými v rámci softwaru Jira. Confluence poskytuje kolaborativní prostředí pro tvorbu a správu dokumentace. Společnost XYZ v Confluence dokumentuje průběh vývoje aplikací,

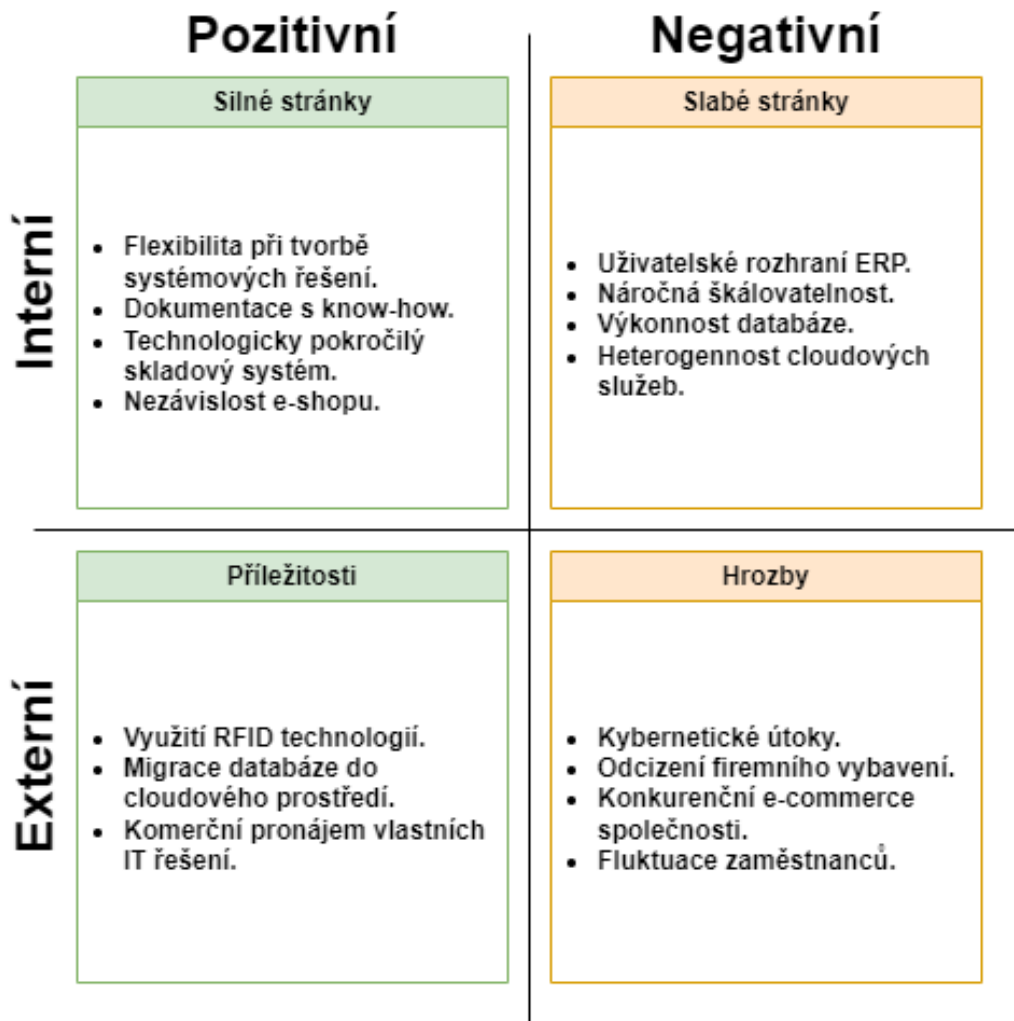
funkcionalitu interních systémů, nástroje používané pro vývoj (programovací jazyky, balíčky, aplikační rámce) nebo procesní informace.

Následujícím nástrojem je GitLab. Jedná se o webový repozitář, který společnost XYZ využívá pro správu verzí jejich interních aplikací. Tento nástroj umožňuje kolaborativní práci při vývoji (programování) interních projektů a aplikací.

V poslední řadě je využíváno nástrojů z prostředí Microsoft Azure DevOps. Azure DevOps je integrováno spolu s GitLab pro zajištění plynulého testování a nasazení vyvinutých aplikací do provozu.

5 VÝSTUPY Z ANALÝZY INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Na základě poznatků pracovníků společnosti XYZ, brainstormingu a informací uvedených v předchozích kapitolách praktické části (deskriptivních i vizuálních) byla zpracována SWOT analýza informačního systému společnost XYZ.



Obrázek 15 SWOT analýza IS společnosti XYZ (zdroj: společnost XYZ, zpracování: vlastní)

Pro tvorbu SWOT analýzy (obrázek č. 15) byly vytyčeny čtyři oblasti, do kterých byly následně vyplněny klíčové vlastnosti či parametry na korespondující oblast. Bude následovat výčet jednotlivých oblastí s případnou explikací položek, jejichž význam není jednoznačný. V oblasti silných stránek se nacházejí tyto položky.

- Flexibilita při tvorbě systémových řešení, což představuje schopnost společnosti XYZ vyvíjet vlastní IT řešení (aplikace, rozhraní, funkcionality v ERP systému) a následně je používat v provozu.

- Dokumentace s know-how.
- Technologicky pokročilý skladový systém.
- Nezávislost e-shopu. Tato položka znamená nezávislost e-shopu na výpadky v interním systému či databázi.

Oblast slabých stránek v sobě zahrnuje slabiny systému a faktory, které systém negativně ovlivňují.

- Uživatelské rozhraní ERP. Tato položka znázorňuje z počátku neintuitivní rozložení a náročnou orientaci při používání ERP systému společnosti XYZ. Uživatelé trvá řadu týdnů, než dokáže práci v systému provádět účinně.
- Náročná škálovatelnost. Tato položka reprezentuje obtížnost dynamického navyšování nebo rozložení výkonnosti v rámci informačního systému (primárně databáze).
- Výkonnost databáze. Centrální databáze společnosti XYZ je náchylná na počet zpracovávaných požadavků v daném okamžiku. Proto je možné, že dojde k zahlcení databáze, což může mít za následek krátkodobé výpadky.
- Heterogenost cloudových služeb. Vzhledem k velkému množství používaných cloudových služeb od rozdílných dodavatelů je firma nucena zajistit vzájemnou integraci.

V externím prostředí se poté nacházejí oblasti příležitostí a hrozeb. V oblasti příležitostí jsou obsaženy následující položky.

- Využití RFID technologií. Společnost XYZ může využívat RFID například pro rychlejší odbavení zákazníků na pobočkách či pro urychlení procesů ve skladech.
- Migrace databáze do cloudového prostředí.
- Komerční pronájem vlastních IT řešení. Firma by mohla poskytovat aplikace, které vyvíjí menším e-commerce podnikům například formou předplatného.

Poslední rozebíranou oblastí SWOT analýzy jsou hrozby. V této oblasti se nacházejí negativní vlivy externího prostředí.

- Kybernetické útoky.
- Odcizení firemního vybavení.

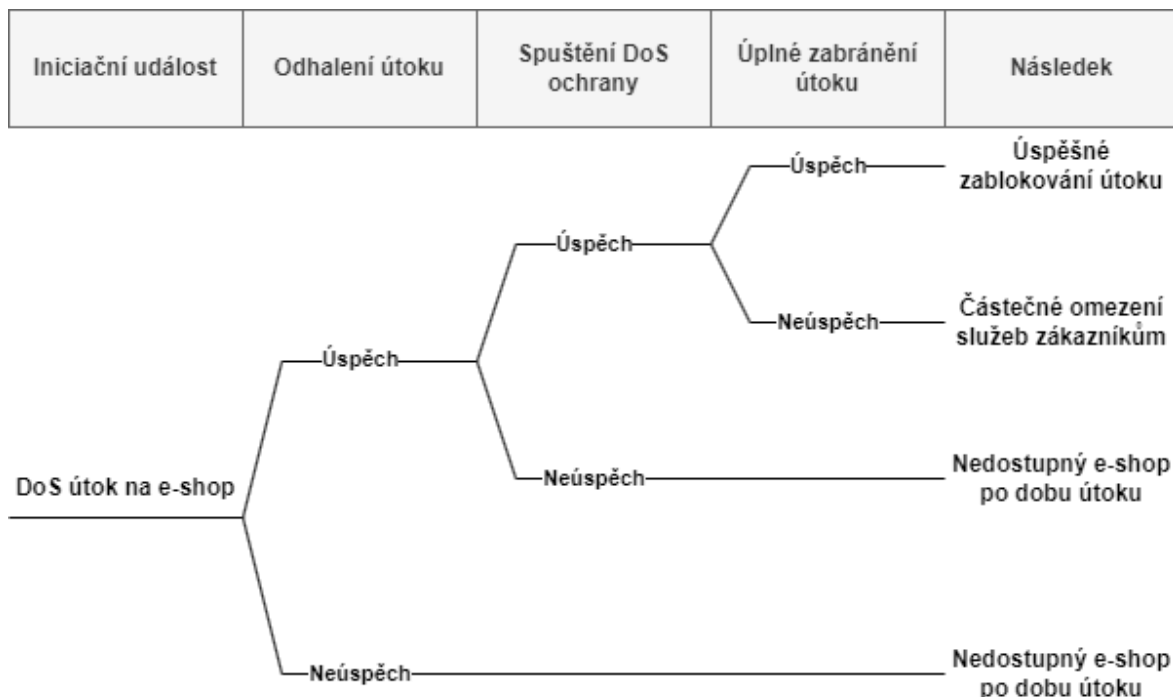
- Konkurenční e-commerce společnosti.
- Fluktuace zaměstnanců.

Pro bližší zkoumání potenciálních rizik v rámci IS společnosti XYZ byla zhotovena What-if analýza v kombinaci s analýzou stromu událostí, která nám umožní podrobně analyzovat průběh rizikového scénáře.

Tabulka 1 What-if analýza rizikových scénářů

Příčina	Následek	Opatření	Možné ztráty
DoS útoky na e-shop společnosti	Omezení služeb pro zákazníka na webu či v mobilní aplikaci	Ochranné služby proti DoS útokům (stávající), komunikace se zákazníkem přes sociální síť	Finanční ztráty z ušlého zisku, ztráta zákazníků společnosti
Odcizení notebooku zaměstnance	Kompromitace dat společnosti	Ochrana rozdílnými hesly pro přihlášení do OS a ERP (stávající)	Ztráta na majetku, finanční ztráty z kompromitace informací
Zahlcení databáze velkým množstvím požadavků	Přetížení systému, ztráta upravovaných dat	Požadavkové fronty, zálohy v paměti ERP	Časové ztráty
Porucha hardwaru databázového serveru	Ztráta výpočetního výkonu a velké části dat	Zálohy (stávající), preventivní údržba	Finanční ztráty, časové ztráty
Výpadek internetu při aktualizaci aplikace pro mobilní terminály ve skladu	Omezení provozuschopnosti skladu	Nahrazení novou verzí pouze v případě úspěšné instalace	Finanční ztráty, časové ztráty

Blíže budeme analyzovat riziko kybernetického útoku na e-shop společnosti XYZ. Iniciační událostí bude zahájení DoS útoku třetí stranou (může se jednat o útočníka, či plánovaný cvičný útok specialisty na kyberbezpečnost).



Obrázek 16 – Analýza stromu událostí pro DoS útok na e-shop společnosti XYZ (zdroj: společnost XYZ, zpracování: vlastní)

Výše zobrazený (obrázek č. 16) strom událostí je rozdělen do čtyř etap. První etapou je iniciační událost, která obsahuje původní jev vedoucí ke vzniku rizikové situace. Druhá etapa nám říká, jestli byl útok odhalen bezpečnostním systémem. V případě, že systém není schopen útok odhalit, tak útok proběhne dříve, než dojde ke spuštění protiopatření. V případě odhalení útoku následuje etapa spuštění DoS ochrany. DoS ochrana funguje na principu blokování IP adres, které opakovaně zasílají velké množství požadavků na e-shop. Tato ochrana je poskytována hostingovou společností a její efektivita záleží na druhu služeb, které má společnost XYZ smluvně zajištěné. Proto může v poslední etapě dojít buď k úplnému či neúplnému zabránění útoku v závislosti na jeho rozsahu. Sloupec následků zobrazuje dopady plynoucí z jednotlivých etap. Částečné omezení služeb znamená zpomalení e-shopu a krátkodobou nedostupnost.

6 OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

V této kapitole jsou uvedeny doporučení pro zlepšení výkonnosti v rámci informačního systému a snížení dopadu rizik vyplývajících z analýz uvedených v předchozí kapitole.

6.1 Homogenizace cloudových nástrojů pro řízení vývoje softwaru

Na základě provedené analýzy informačního systému bylo zjištěno, že společnost XYZ využívá velké množství různorodých cloudových služeb pro řízení vývoje, nasazení a údržby interních aplikací. Jmenovitě se jedná o nástroje Jira, Confluence, GitLab a Microsoft Azure DevOps. Tato heterogenost má za následek využívání rozdílných prostředí pro jednotlivé úkoly ve fázích vývoje, což zpomaluje pracovní postup a způsobuje problémy s integrací napříč IS.

Navrhované doporučení pro zlepšení výše uvedené situace je přechod na jednotnou platformu Azure DevOps od společnosti Microsoft. Azure DevOps zahrnuje následující nástroje pro kolaborativní vývoj softwaru.

- Azure Boards, který umožňuje plánování, sledování a otevřenou diskusi v rámci týmových projektů pomocí agilních metod.
- Azure Pipelines, který nabízí možnosti pro testování a snadné nasazení aplikací do provozu.
- Azure Repos, který nabízí repozitáře pro správu verzí vyvíjených aplikací.
- Azure Test Plans, který poskytuje pokročilé funkce pro testování.
- Azure Artifacts, který umožňuje vzájemné sdílení kódových balíčků napříč vyvíjenými aplikacemi.
- Kolaborativní tvorba dokumentace k jednotlivým projektům.

Z toho plyne, že Azure DevOps nabízí veškerou funkcionalitu, kterou společnost XYZ v oblasti kolaborativního řízení vývoje softwaru vyžaduje, v jednom prostředí. Další výhodou využití tohoto doporučení je snadná škálovatelnost, což znamená že rozsah služby lze přizpůsobit v závislosti na potřebném počtu uživatelů. Nevýhodou tohoto opatření je potřeba přesunu dat ze současně používaných cloudových služeb do nového prostředí, což znamená časovou náročnost.

6.2 Migrace databáze do cloudového prostředí

Z analýz uvedených v předchozí kapitole vyplývá, že databáze společnosti XYZ čelí rizikům výkonnostního a hardwarového charakteru. Jedná se rizika, která ohrožují datovou integritu informačního systému organizace, a tudíž mají významný dopad na koncového zákazníka.

Pro ošetření těchto rizik bylo zvoleno opatření migrace centrální databáze do cloudového prostředí Azure společnosti Microsoft. Azure nabízí službu pro migraci databázových systémů na jejich vlastní SQL servery. Azure SQL databáze nabízejí škálovatelnost v závislosti na požadovaném výkonu, prvotřídní zabezpečení a snadnou integraci s ostatními službami v rámci platformy Azure (například výše zmíněné Azure DevOps).

6.3 Řešení kybernetických útoků na e-shop společnosti

Dalším závažným rizikem, které bylo na základě použitých analytických metod zjištěno, je kybernetický útok zacílený na e-shop společnosti XYZ. Analyzovaný druh útoku je zaměřen na odepření služeb prostřednictvím zahlcení webového serveru obrovským množstvím požadavků. Tento útok uživateli znemožní přístup do e-shopu, a tudíž vytvoření objednávky.

Aby se před útoky tohoto typu společnost bránila, využívá v současné době ochranného systému, který zajišťuje poskytovatel webového serveru. Tento návrh obsahuje doporučení pro vylepšení stávajícího opatření. V první řadě je nutné zajistit transparentní a jasnou komunikaci mezi pověřeným představitelem společnosti XYZ a technickou podporou externího dodavatele v průběhu kybernetického útoku. Toho lze docílit pomocí zaškolení představitele společnosti v oblasti kyberbezpečnosti tak, aby byl schopen technické podpoře konkrétně popsat současnou situaci a ovlivňující faktory. Dalším krokem je vytvářet a uchovávat reporty o útocích, které proběhly. Tento krok umožní organizaci sledovat a zkoumat podmínky, při kterých k těmto útokům dochází. Na základě těchto reportů bude společnost schopna vytvářet dlouhodobé strategie pro oblast kyberbezpečnosti. V poslední řadě je doporučeno, aby společnost XYZ informovala zákazníky o průběhu kybernetického útoku a případné nedostupnosti služeb prostřednictvím sociálních sítí nebo e-mailové korespondence.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo provést analýzu informačního systému ve vybrané obchodní společnosti, a na základě zjištěných výstupů navrhnout a zpracovat doporučení pro zlepšení současného stavu. Tato analýza byla zpracována na základě komunikace se zaměstnanci, šetření a pozorování současného stavu, školení v oblasti logistických informačních systémů poskytnutých společností XYZ, a v poslední řadě získaných osobních zkušeností prostřednictvím testovacího procesu interních aplikací a systémů. Díky získaným informacím a zkušenostem byla vytvořena deskriptivně vizuální sekce v praktické části, která detailně znázorňuje průběhy procesů, informačních toků a rozmanitost celého informačního systému. Vizuálně deskriptivní analýza byla rozšířena o další analytické metody jako jsou SWOT, What-if a analýza stromu událostí, které pomohli identifikovat slabá místa a rizikové faktory informačního systému.

Významným závěrem plynoucím z analýzy informačního systému společnosti je schopnost e-shopu pracovat jako samostatná entita v případě výpadku interní sítě. Tento závěr je zajímavý z důvodu, že ačkoliv je provoz společnosti jistým způsobem omezen, nemá to vliv na koncového zákazníka.

Významu praktické části by však nešlo plně porozumět bez znalostí získaných prostřednictvím teoretické části. Tato část zkoumala jak obecné principy a pojmy logistiky, tak pokročilé využití IT infrastruktury pro zvýšení účinnosti logistických procesů. Byly zde zmíněny také trendy plynoucí z období čtvrté průmyslové revoluce.

Práce odpovídá na význam dopadu informačních systémů na koncového zákazníka. A to z hlediska používání těchto systémů pro zefektivnění procesů s účelem uspokojení jeho potřeb a funkce informačních technologií jako komunikačních kanálů mezi zákazníkem a společností. V práci jsou také podrobně rozebrány konkrétní systémy a nástroje, které nacházejí každodenní uplatnění v oblasti e-commerce.

Problematiku informačních systémů v oblasti logistiky vnímám jako důležité téma současné doby. Aby bylo dosaženo co nejlepších služeb pro zákazníka, je nutné o něm získávat relevantní informace. Nejsnazším způsobem, jak tohoto docílit je prostřednictvím e-shopu, kdy můžeme sledovat jeho chování a preference. Dalším problémem plynoucím z probírané oblasti může být digitalizace koncového produktu. Zákazník má zájem o to, aby jeho fyzické zařízení mělo zároveň i podobu digitální.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALGULIYEV, Rasim; IMAMVERDIYEV, Yadigar a SUKHOSTAT, Lyudmila, 2018. Cyber-physical systems and their security issues. Online. *Computers in Industry*. Roč. 100, č. 1, s. 212-223. Dostupné z: [/https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.04.017](https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.04.017). [cit. 2024-05-01].

ALIM, Muzaffer a KESEN, Saadettin Erhan, 2021. Smart Warehouses in Logistics 4.0. In: PAKSOY, Turan; KOCHAN, Cigdem Gonul a ALI, Sadia Samar (ed.). *Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management*. CRC Press, s. 187-193. ISBN 978-0-3673-4003-2.

BENDER, Benedict; BERTHEAU, Clementine a GRONAU, Norbert, 2021. Future ERP Systems: A Research Agenda. Online. *Proceedings of the 23rd International Conference on Enterprise Information Systems*. Vol. 2, s. 776-783. ISSN 2184-4992. Dostupné z: <https://doi.org/10.5220/0010477307760783>. [cit. 2024-05-01].

CHEONG, Hee-Woon a LEE, Hwally, 2018. Concept Design of AGV (Automated Guided Vehicle) Based on Image Detection and Positioning. Online. *Procedia Computer Science*. Roč. 139, č. 1, s. 104-107. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.224>. [cit. 2024-05-01].

DAS, Amiya Sagar; DWIVEDI, Prashant Kumar; MONDAL, Amit Kumar; KUMAR, Roushan; REDDY, Manohar et al., 2017. Storage Optimization of Automated Storage and Retrieval Systems Using Breadth-First Search Algorithm. Online. In: NATH, Vijay (ed.). *Proceedings of the International Conference on Nano-electronics, Circuits & Communication Systems*. Singapore: Springer, s. 229-238. ISBN 978-981-10-9760-7. ISSN 1876-1119. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-981-10-2999-8_18. [cit. 2024-05-01].

DE RYCK, Matthias; VERSTEYHE, Mark a DEBROUWERE, Frederik, 2020. Automated guided vehicle systems, state-of-the-art control algorithms and techniques. Online. *Journal of Manufacturing Systems*. Roč. 54, č. 1, s. 152-173. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.12.002>. [cit. 2024-05-01].

FURHT, Borko a VILLANUSTRE, Flavio, 2016. Introduction to Big Data. In: FURHT, Borko a VILLANUSTRE, Flavio. *Big Data Technologies and Applications*. 1. Springer, s. 3–11. ISBN 978-3-319-44548-9.

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

JAKUBÍKOVÁ, Dagmar, 2013. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 2., rozš. vyd. GRADA. ISBN 978-80-247-4670-8.

LAUDON, Kenneth C. a TRAVER, Carol Guercio, 2018. *E-commerce: business, technology, society*. 15th ed. Pearson. ISBN 978-0-13-499845-9.

LEE, Jay; DAVARI, Hossein; SINGH, Jaskaran a PANDHARE, Vibhor, 2018. Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. Online. *Manufacturing Letters*. Roč. 18, č. 1, s. 20-23. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.09.002>. [cit. 2024-05-01].

LEWCZUK, Konrad, 2021. The study on the automated storage and retrieval system dependability. Online. *Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability*. Roč. 23, č. 4, s. 709–718. Dostupné z: <https://doi.org/10.17531/ein.2021.4.13>. [cit. 2024-05-01].

LI, Xuemei a XU, Li Da, 2021. A Review of Internet of Things—Resource Allocation. Online. *IEEE Internet of Things Journal*. Roč. 8, č. 11, s. 8657 - 8666. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3035542>. [cit. 2024-05-01].

LIU, Cui-juan; LIU, Zhen; CHAI, Yan-jie a LIU, Ting-ting, 2020. Review of Virtual Traffic Simulation and Its Applications. Online. *Journal of Advanced Transportation*. Roč. 2020, č. 7, s. 1-9. Dostupné z: [doi:10.1155/2020/8237649](https://doi.org/10.1155/2020/8237649). [cit. 2024-05-01].

LIU, Liming; XU, He a ZHU, Stuart X., 2020. Push verse pull: Inventory-leadtime tradeoff for managing system variability. Online. *European Journal of Operational Research*. Roč. 287, č. 1, s. 119-132. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.033>. [cit. 2024-05-01].

LOCHMANNOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 3. vydání. Prostějov: Computer Media, 2022. ISBN 978-80-7402-449-8.

MASON, Robert a EVANS, Barry. *Marketing-and logistics-led organizations: creating customer-focused supply networks*. London: Kogan Page, 2018. ISBN 978-0-7494-7873-5.

MUNIRATHINAM, Sathayan, 2020. Chapter Six - Industry 4.0: Industrial Internet of Things (IIOT). Online. *Advances in Computers*. Roč. 117, č. 1, s. 129-164. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2019.10.010>. [cit. 2024-05-01].

NETTSTRÄTER, Andreas; GEISSEN, Tim; WITTHAUT, Markus; EBEL, Dietmar a SCHONEBOOM, Jens, 2015. Logistics Software Systems and Functions: An Overview of ERP, WMS, TMS and SCM Systems. In: HOMPEL, Michael; REHOF, Jakob a WOLF, Oliver (ed.). *Cloud Computing for Logistics*. Springer, s. 1-11. ISBN 978-3-319-13403-1.

OUSSOUS, Ahmed; BENJELLOUN, Fatima-Zahra; LAHCEN, Ayoub Ait a BELFKIH, Samir, 2018. Big Data technologies: A survey. Online. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. Roč. 30, č. 4, s. 431-448. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2017.06.001>. [cit. 2024-05-01].

PERES, Ricardo Silva; JIA, Xiaodong; LEE, Jay; SUN, Keyi; COLOMBO, Armando Walter et al., 2020. Industrial Artificial Intelligence in Industry 4.0 - Systematic Review, Challenges and Outlook. Online. *IEEE Access*. Roč. 2020, č. 8, s. 220121-220139. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.06.124>. [cit. 2024-05-01].

PETRILLO, Antonella, Raffaele CIOFFI a Fabio DE FELICE, ed., 2018. Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges, and Opportunities. In: PETRILLO, Antonella, Raffaele CIOFFI a Fabio DE FELICE. *Digital Transformation in Smart Manufacturing*. IntechOpen, s. 1-20. ISBN 978-953-51-3842-6.

RAMACHANDRA, Gururaj; IFTIKHAR, Mohsin a KHAN, Farrukh Aslam, 2017. A Comprehensive Survey on Security in Cloud Computing. Online. *Procedia Computer Science*. Roč. 110, č. 1, s. 465-472. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.06.124>. [cit. 2024-05-01].

RICHEY, Robert Glenn; ROATH, Anthony S.; ADAMS, Frank G. a WIELAND, Andreas, 2021. A Responsiveness View of logistics and supply chain management. Online. *Journal of Business Logistics*. Roč. 43, č. 2, s. 1-30. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jbl.12290>. [cit. 2024-05-01].

SANDERS, Nada R., 2021. *Supply Chain Management: A Global Perspective*. 3. Wiley. ISBN 978-1-119-70286-3.

SINGH, Maulshree; FUENMAYOR, Evert; HINCHY, Eoin Patrick; QIAO, Yuansong; MURRAY, Niall et al., 2021. Digital Twin: Origin to Future. Online. *Applied System Innovation*. Roč. 4, č. 36, s. 1-20. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/asi4020036>. [cit. 2024-05-01].

SOORI, Mohsen; AREZOO, Behrooz a DASTRES, Roza, 2023. Internet of things for smart factories in industry 4.0, a review. Online. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*. Roč. 3, č. 1, s. 192-204. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.006>. [cit. 2024-05-01].

MARTIN, Straka; LENORT, Radim; KHOURI, S. a FELIKS, Jerzy, 2018. Design of Large-Scale Logistics Systems Using Computer Simulation Hierarchic Structure. Online. *International Journal of Simulation Modelling*. Roč. 17, č. 1, s. 105-118. Dostupné z: [https://doi.org/10.2507/IJSIMM17\(1\)422](https://doi.org/10.2507/IJSIMM17(1)422). [cit. 2024-05-01].

JAROMÍR, Štůsek, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.

TAO, Fei; XIAO, Bin; QI, Qinglin; CHENG, Jiangfeng a JI, Ping, 2022. Digital twin modeling. Online. *Journal of Manufacturing Systems*. Roč. 64, č. 1, s. 372-389. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.06.015>. [cit. 2024-05-01].

TVRDOŇ, Leo, 2017. Co je logistický řetězec. Online. *DLprofi*. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpCo0QTKAu87Q/>. [cit. 2024-05-01].

VASSAKIS, Konstantinos; PETRAKIS, Emmanuel a KOPANAKIS, Ioannis, 2018. Big Data Analytics: Applications, Prospects and Challenges. In: SKOURLETOPOULOS, Georgios; MASTORAKIS, George; MAVROMOUSTAKIS, Constandinos X.; DOBRE, Ciprian a PALLIS, Evangelos (ed.). *Mobile Big Data*. Springer, s. 3-20. ISBN 978-3-319-67924-2.

XU, Li Da; XU, Eric L. a LI, Ling, 2018. Industry 4.0: state of the art and future trends. Online. *International Journal of Production Research*. Roč. 56, č. 8, s. 2941-2962. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806>. [cit. 2024-05-01].

Cyber-physical systems security: Limitations, issues and future trends, 2020. Online. *Microprocessors and Microsystems*. Roč. 77, č. 1, s. 103201. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103201>. [cit. 2024-05-01].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AGV	Automatizované naváděné vozidlo (Automated guided vehicle)
AI	Umělá inteligence (Artificial intelligence)
B2B	Průmyslový trh (Business-to-business)
B2C	Trh spotřebitelů (Business-to-customer)
CPS	Kyber-fyzický systém (Cyber-physical system)
DoS	Odepření služeb (Denial of service)
EAN	Evropské číslo artiklu (European article number)
ERP	Řízení podnikových zdrojů (Enterprise resource planning)
IoT	Internet věcí (Internet of things)
IP	Internetový protokol (Internet protocol)
IS	Informační systém
IT	Informační technologie
OS	Operační systém
QR	Rychlá odezva (Quick response)
RFID	Identifikace na rádiové frekvenci (Radio frequency identification)
SCM	Řízení dodavatelských řetězců
SMS	Krátká textová zpráva (Short message service)
SQL	Strukturovaný dotazovací jazyk (Structured query language)
TB	Terabajt
VNA	Velmi úzká ulička (Very narrow aisle)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma informačního systému společnosti XYZ (zdroj: interní materiály firmy, zpracování: vlastní).....	28
Obrázek 2 Zjednodušené schéma databáze (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní).....	29
Obrázek 3 Schéma tvorby objednávky (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní).....	32
Obrázek 4 Ovládací panel ERP systému (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	34
Obrázek 5 Detail pásu karet modulů ERP (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	34
Obrázek 6 Detail widgetů ERP (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	35
Obrázek 7 Detail menu modulu „Sklad“ (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	36
Obrázek 8 Modul pro sledování skladových zásob (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	36
Obrázek 9 Zobrazení přenosných terminálů v ERP systému (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	39
Obrázek 10 Vývojový diagram interní aplikace pro mobilní terminály (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování: vlastní)	40
Obrázek 11 Ovládací panel SOTI MobiControl (zdroj: interní materiály společnosti XYZ)	41
Obrázek 12 Schéma obsluhy doručovacího boxu (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, zpracování vlastní).....	42
Obrázek 13 Okno pro nahlášení problému pro IT podporu (zdroj: interní materiály společnosti XYZ).....	43
Obrázek 14 Prostředí Jira (zdroj: interní materiály společnosti XYZ, úprava: vlastní)	45
Obrázek 15 SWOT analýza IS společnosti XYZ (zdroj: společnost XYZ, zpracování: vlastní)	47
Obrázek 16 – Analýza stromu událostí pro DoS útok na e-shop společnosti XYZ (zdroj: společnost XYZ, zpracování: vlastní).....	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 What-if analýza rizikových scénářů	49
--	----

