



**Využití nové generace diskrétní dynamické
simulace při optimalizaci logistického systému
typu cross-dock**

Autoreferát disertační práce

Studijní program: P0413D050019 – Podniková ekonomika a management

Autor práce: Ing. Jakub Andar

Školitel: doc. Ing. Jakub Dyntar, Ph.D.

Disertační práce byla vypracována v prezenční formě doktorského studia na katedře podnikové ekonomiky a managementu Ekonomické fakulty Technické univerzity v Liberci.

Uchazeč: Ing. Jakub Malikdin Andar

Ekonomická fakulta Technické univerzity v Liberci

Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Voroněžská 13

461 17 Liberec 1

Školitel: doc. Ing. Jakub Dyntar, Ph.D.

Ekonomická fakulta Technické univerzity v Liberci

Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Voroněžská 13

461 17 Liberec 1

Autoreferát byl rozeslán dne:

Obhajoba disertační práce se koná dne 27.11. – 28.11. 2025 před komisí na Ekonomické fakultě Technické univerzity v Liberci, Voroněžská 13, Liberec 1 v zasedací místnosti děkanátu Ekonomické fakulty.

S disertační prací je možno se seznámit na katedře podnikové ekonomiky a managementu Ekonomické fakulty Technické univerzity v Liberci.

prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.

předseda oborové rady

DSP Podniková ekonomika a management

Prohlášení

Prohlašuji, že svou disertační práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé disertační práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou disertační práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé disertační práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li disertační práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložil na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má disertační práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci 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.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

26. 8. 2025

Ing. Jakub Malikdin Andar

Anotace

Předkládaná disertační práce navrhuje a ověřuje metodiku využití nové generace diskrétní dynamické simulace pro optimalizaci návrhu i provozu logistického systému typu cross-dock. Metoda je koncipována jako integrovaný rámec propojující simulační model s digitálním dvojčetem a daty z IoT, aby umožnila realistické, daty řízené experimentování a systematickou podporu rozhodování v měnících se provozních podmínkách. Teoretická část přináší kritický přehled přístupů k optimalizaci cross-docků a souvisejících technologií (simulace, digitální dvojče, Internet věcí, analytické nástroje) a vymezuje výzkumnou mezeru v jejich ucelené integraci pro strategické i operativní řízení. Empirická část práce vytváří reprezentativní model reálného cross-dockového centra, provazuje jej s vyhodnocovacím a optimalizačním modulem a na základě scénářů posuzuje layout, směřování toků a alokaci zdrojů s ohledem na proměnlivost vstupů. Výsledkem je opakovatelné a škálovatelné řešení, které zvyšuje transparentnost rozhodování, zrychluje iterace zlepšování a napomáhá sladit výkon systému s požadavky na stabilitu, odolnost a hospodárnost. Práce formuluje metodická doporučení pro zavádění digitálního dvojčete do prostředí cross-docku (řízení dat, mapování KPI, vazba na provozní procesy) a diskutuje limity spojené s reprezentativností dat a přenositelností zjištění. Závěrem načrtává směry dalšího výzkumu, zejména rozvoj adaptivních algoritmů, hlubší integraci s podnikovou analytikou a ověření metodiky v různých provozních kontextech. Těžiště přínosu spočívá v propojení simulace, on-line dat a optimalizačních postupů do prakticky využitelného rámce pro řízení cross-dockových operací.

Klíčová slova

business intelligence , cross-dock, digitální dvojče, diskrétní dynamická simulace, IoT, návrh layoutu, optimalizace, směřování toků, rozhodovací podpora.

Annotation

This dissertation proposes and validates a methodology for employing next-generation discrete-event simulation to optimize the design and operation of cross-dock logistics systems. The approach is conceived as an integrated framework that connects a simulation model with a digital twin and IoT-driven data, enabling realistic, data-led experimentation and systematic decision support under changing operating conditions. The theoretical part provides a critical review of optimization methods for cross-docks and related technologies (simulation, digital twin, Internet of Things, analytics), identifying a research gap in their cohesive integration for both strategic and operational decision-making. The empirical part builds a representative model of a real cross-dock, links it to evaluation and optimization modules, and assesses facility layout, flow routing, and resource allocation across varying scenarios. The outcome is a repeatable and scalable solution that improves decision transparency, accelerates improvement cycles, and aligns system performance with demands for resilience and efficiency. The thesis offers methodological guidelines for implementing a digital twin in cross-dock environments (data governance, KPI mapping, process integration) and reflects on limitations related to data representativeness and generalizability. It outlines future research avenues, including adaptive optimization, deeper integration with enterprise analytics, and multi-context validation. The core contribution lies in linking simulation, live data, and optimization into a practically actionable framework for managing cross-dock operations.

Key Words

business intelligence, cross-dock, decision support, digital twin, discrete-event simulation, flow routing, IoT, layout design, optimization, resource allocation.



Obsah

Obsah.....	6
Seznam zkratk.....	7
Seznam obrázků	8
Úvod	9
1 Současný stav optimalizačních metod v řízení CD.....	11
2 Cíle, koncepční rámec a metodika disertační práce	13
2.1 Koncepční a metodický rámec disertační práce	14
3 Hlavní přínosy práce	18
3.1 Teoretická východiska.....	18
3.2 Využití datových nástrojů v provozním prostředí	19
3.3 Využitelnost BI k optimalizaci CD.....	19
3.4 Optimalizačně-simulační model.....	20
3.5 Syntéza přínosů	24
Závěr	25
Seznam použité literatury	27
Přehled výzkumné činnosti autora	29
Strukturovaný profesní životopis disertanta	31

Seznam zkratk

BI	Business Intelligence
CD	Cross-dock
DS	Dynamická simulace
DT	Digitální dvojče (Digital twin)
IoT	Internet věcí (Internet of Things)
OR	Operační výzkum (Operational research)

Seznam obrázků

Obrázek 1: Koncepční rámec disertační práce	15
Obrázek 2: PRISMA schéma literární řešerše	17
Obrázek 3: Schématické znázornění modelu	20
Obrázek 4: Funkcionalita optimalizačního modulu	21
Obrázek 5: Simulační modul	22
Obrázek 6: Evaluační modul - Množství zásilek v jednotlivých oblastech.....	23

Úvod

Odvětví logistiky v posledních letech prochází zásadní strukturální proměnou. Expanze e-commerce, globalizace výroby, individualizace produktů a tlak na udržitelnost proměňují skladové a distribuční systémy z nákladového centra na strategický zdroj hodnoty. S tím rostou nároky na produktivitu, nákladovou efektivitu, spolehlivost i udržitelnost a současně se prosazuje paradigma Průmyslu 4.0 – zejména **Internet věcí (dále jen IoT)**, cloudové výpočty, rozšířená realita a **digitální dvojče (dále jen DT)**. Tyto technologie mění způsob, jakým podniky sledují, modelují a řídí materiálové toky v reálném čase.

Specifickou roli v tomto prostředí hraje **cross-dock (dále jen CD)**, jehož cílem je minimalizovat skladování a zajistit rychlou redistribuci zásilek mezi příchozími a odchozími toky. Princip okamžitého třídění a překládky umožňuje zkrátit dobu průchodu materiálu systémem, snížit náklady a zvýšit flexibilitu dodavatelského řetězce. V éře dynamických změn poptávky a tlaku na rychlost se CD stává klíčovým prvkem distribučních sítí a nástrojem pro zvýšení efektivity a konkurenceschopnosti.

Do popředí se dostává také **dynamická simulace (dále jen DS)**, která dnes překračuje rámec pouhé vizualizace a analýzy. Moderní přístup vyžaduje „aktivní“ modely napojené na provozní data, umožňující iterativní experimentování a poskytující interpretovatelné výstupy pro operativní rozhodování. V praxi však přetrvávají limity – nutnost specializovaných dovedností a slabé ukotvení simulace v datových tocích. Tuto mezeru práce zaplňuje propojením nové generace DS s IoT a Business Intelligence (BI) do jednotného, uživatelsky uchopitelného rámce.

Cílem disertační práce je navrhnout a ověřit metodiku využití DS pro optimalizaci návrhu a provozu CD center. Metodika se zaměřuje na efektivitu rozhodování při návrhu layoutu, plánování toků a alokaci zdrojů v podmínkách vysoké variability. Postup je strukturován do čtyř dílčích cílů (DC1–DC4), které pokrývají teoretické ukotvení, pilotní ověření, konstrukci modelu a formulaci doporučení.

Výzkum kombinuje systematickou literární rešerši (vedenou podle PRISMA) s empirickým ověřováním na reálných datech. Identifikovaná výzkumná mezera – nedostatečná integrace DS, DT, IoT a BI a převaha taktických přístupů nad operativní podporou – motivuje k vytvoření datově řízeného modelování využitelného i pro každodenní řízení.

Na teoretickou část navazují dvě pilotní studie. První dokazuje, že kontinuální podpora managementu a omezení paralelních datových kanálů zvyšují stabilitu využívání BI reportů. Druhá ověřuje přenositelnost navrženého modelu do prostředí CD. Tyto zjištění poskytují vstupy pro finální návrh rámce, jenž je technicky i organizačně realizovatelný.

Stěžejní část práce představuje modulární model CD centra vytvořený ve Witness Horizon. Model propojuje datový, simulační, optimalizační a evaluační modul a je napojen na provozní data i BI rozhraní (Power BI, Visio). Umožňuje testovat návrhové i operativní varianty a převádí výsledky do přehledných vizualizací a KPI, využitelných bez expertních znalostí simulace.

Empirická část práce se opírá o případovou studii centrálního CD v ČR, která ukazuje, že přenos rozhodování z taktické na operativní úroveň vede k vyšší přesnosti a úsporám. Praktickým přínosem je možnost plánovat zdroje podle skutečné intenzity toků, zkracovat dobu manipulace a omezovat zpoždění. Teoretickým přínosem je propojení DS, IoT, DT a BI do rámce, který umožňuje využít DT pro každodenní řízení v duchu Průmyslu 4.0.

1 Současný stav optimalizačních metod v řízení CD

Primárním účelem dodavatelského řetězce je zajistit, aby „správný produkt ve správném množství dorazil ve správný čas, na správné místo, ve správném stavu a za správnou cenu“ (Richards, 2021). Tohoto cíle nelze dosáhnout bez logistických systémů a skladů, které zabezpečují pohyb a konsolidaci zboží. V posledních letech jsou však tyto procesy vystaveny rostoucímu tlaku: roste komplexita distribučních sítí, objemy přeprav, variabilita poptávky i náklady na pracovní sílu, energii a nemovitosti. Optimalizace logistických uzlů se proto stává klíčovým faktorem konkurenceschopnosti.

CD představuje specifický typ logistického uzlu, jehož cílem je minimalizovat nebo zcela eliminovat skladování zásilek a zajistit jejich rychlou redistribuci mezi příchozími a odchozími toky. Funguje jako překladiště, kde se zboží po příjezdu z konsolidačních center okamžitě třídí a směřuje na výstupní rampy k dalším zákazníkům nebo distribučním uzlům (Luo & Noble, 2012). Tento princip umožňuje zkrátit dobu průchodu systému, snížit manipulační a skladovací náklady a zvýšit pružnost celého dodavatelského řetězce. V éře rostoucí variability poptávky a tlaku na rychlost dodávek se CD stává klíčovým prvkem distribučních sítí i strategickým nástrojem pro zvyšování efektivity (Motaghedi-Larijani & Aminnayeri, 2017).

Optimalizace CD je řešena na třech úrovních. **Strategická úroveň** se zabývá lokalizací center v distribuční síti, **taktická úroveň** zahrnuje návrh layoutu, kapacitní plánování a rozvržení ramp, zatímco **operativní úroveň** řeší směřování toků zásilek, alokaci pracovníků a dynamické přizpůsobení provozu aktuálním podmínkám (Turner, 2022). Přestože literatura nabízí množství metod, většina se soustředí na strategické a taktické problémy, zatímco operativní rozhodování zůstává méně pokryto. Právě zde se otevírá prostor pro využití pokročilých simulačních a optimalizačních nástrojů, napojených na reálná data.

Významným teoretickým základem je **operační výzkum (OR)**, který využívá exaktní matematické a statistické metody k řešení komplexních logistických problémů. Dyntar (2018) rozlišuje empiricko-intuitivní, algoritnické a heuristické přístupy. Empiricko-intuitivní přístupy staví na zkušenostech, ale mají omezenou přesnost. Algoritnické metody (např. lineární a dynamické programování) umožňují exaktní optimalizaci, avšak jsou limitovány nutností značného zjednodušení. Heuristiky a metaheuristiky (genetické algoritmy, simulované žhání, tabu search) se uplatňují v situacích kombinatorické složitosti, ale neposkytují garanci globálně optimálního řešení. OR tak nabízí široké spektrum nástrojů, které se uplatňují zejména při návrhu layoutu či plánování kapacit.

Další klíčovou oblastí je **DS**. Grose (2015) ji definuje jako tvorbu matematického modelu systému a realizaci experimentů s cílem popsat jeho chování. Turner (2022) zdůrazňuje, že DS modeluje systém

prostřednictvím diskretních událostí a umožňuje testování dopadů změn v layoutu, alokaci zdrojů či nepravidelných příjezdů vozidel. Mezi její hlavní výhody patří možnost vizualizace, diagnostiky úzkých míst a rychlého ověřování variant (Law, 2015; Dyntar, 2018). Nevýhodou jsou časové a znalostní nároky, složitost interpretace výsledků a skutečnost, že DS bývá často chápána spíše jako validační než optimalizační nástroj (Gianni, 2015). Významný potenciál přináší až propojení simulace s optimalizačními algoritmy v rámci **simulační optimalizace**, které umožňuje iterativně generovat a vyhodnocovat scénáře (Jasiński et al., 2019; Dong & Wang, 2017).

Vývoj v oblasti logistiky je úzce spjat také s konceptem **Průmyslu 4.0**, zejména s **IoT**. IoT propojuje fyzická zařízení a procesy s informačními systémy, čímž umožňuje sledování a řízení v reálném čase (Munirathinam, 2020). V prostředí CD to znamená možnost monitorovat zásilky, vytížení manipulační techniky nebo obsazenost ramp, a tato data využít k prediktivnímu řízení. IoT tak přináší vyšší přesnost a adaptabilitu plánování, které klasické modely postrádají (Turner, 2022).

Na IoT navazuje pojem **DT**. Ten je chápán různě, ale v logistice znamená propojení reálného systému s jeho virtuálním modelem, který v reálném čase odráží jeho stav (Kuczyńska-Chałada & Poloczek, 2020). DT umožňuje testování alternativních scénářů a aktivní řízení operací prostřednictvím simulace napojené na živá data. Ve srovnání s tradičními simulačními modely představuje DT kvalitativní posun – ze statického analytického nástroje se stává dynamický prvek operativního managementu.

Neméně významná je oblast **BI**, která slouží k transformaci dat na znalosti použitelné pro manažerské rozhodování. Podle Bluta et al. (2022) zahrnuje BI procesy, metody a technologie pro sběr, uchování a analýzu dat. Výstupy BI umožňují urychlit výpočty, kvantifikovat rizika a poskytovat rozhodovatelům aktuální podklady (Gaardboe a Svarre, 2018)). Pro úspěšnou implementaci BI je však nezbytná kvalitní datová základna a podpora vedení. Ambarwati et al. (2018) upozorňují, že podniky často selhávají nikoli kvůli nedostatku dat, ale kvůli neschopnosti je efektivně využít Winner et al. (2023) dokládají, že klíčovou překážkou úspěchu je komunikace mezi IT odborníky a uživateli.

Shrneme-li výše uvedené, teoretická východiska ukazují, že jednotlivé přístupy – OR, DS, IoT, DT a BI – přinášejí významné přínosy pro návrh a řízení CD. Současně však odhalují výzkumnou mezeru: chybí ucelený rámec, který by tyto metody integroval do jednoho systému schopného podporovat **operativní rozhodování v reálném čase**. Vyplnění této mezery je hlavním východiskem a cílem předkládané disertační práce.

2 Cíle, koncepční rámec a metodika disertační práce

Cílem práce je **navrhnout a ověřit metodiku využití nové generace diskrétní DS pro optimalizaci návrhu a provozu CD center**. Výzkum se zaměřuje na zvýšení efektivity rozhodovacích procesů v oblasti návrhu layoutu, plánování toků zásilek a alokace zdrojů s ohledem na proměnlivé podmínky. Důraz je kladen na přenos rozhodovací podpory z taktické na operativní úroveň prostřednictvím DT napojeného na živá data a BI rozhraní.

K tomuto cíli se váže celá řada dílčích cílů a výzkumných otázek:

DC1: Systematickou literární rešerší vytvořit teoretický základ současných přístupů k optimalizaci CD a vymezit výzkumnou mezeru (DS–DT–IoT–BI).

VO1: Jaké přístupy k optimalizaci layoutu, řízení toků a alokaci zdrojů v CD systémech jsou dosud popsány v odborné literatuře a jaká jsou jejich omezení?

VO2: Jaká je využitelnost DS (a její integrace do DT) pro optimalizaci CD?

DC2: Pilotními případovými studiemi ověřit implementační faktory využití BI nástrojů a předběžně validovat část navrhovaného modelu v praxi.

VO3: Má podpora managementu významný vliv na využití a stabilní adopci datových/BI nástrojů v praxi?

VO4: Jak dostupnost alternativních kanálů sledování dat ovlivňuje míru a kvalitu využití BI nástrojů?

VO5: Jaké podmínky a předpoklady musí být splněny pro úspěšnou implementaci modelu v reálném podniku?

VO6: Jsou výstupy z testovaného modelu srovnatelné s jinými přístupy k optimalizaci CD?

DC3: Navrhnout a implementovat reprezentativní simulační model reálného CD centra, založený na provozních datech a integrovaný s optimalizačním a evaluačním modulem, za účelem přenesení rozhodovací podpory z taktické na operativní úroveň.

VO7: Jak využít reálná provozní data k tvorbě věrného simulačního modelu CD a jak jej propojit s evaluačními a optimalizačními mechanismy (KPI) pro podporu rozhodování?

VO8: Je integrace modelu do podnikové praxe technicky a procesně proveditelná a operativně přínosná (např. pro „operativní layout“ a krátkodobé řízení)?

DC4: Formulovat doporučení pro implementaci navrženého optimalizačně-simulačního rámce do logistické praxe a prezentovat jeho přínos a potenciální rozšíření v kontextu současné vědecké literatury.

2.1 Konceptní a metodický rámec disertační práce

Celkový přístup k výzkumu je strukturován do tří hlavních fází, které odrážejí logickou návaznost mezi definicí cílů, návrhem výzkumného postupu, sběrem a zpracováním dat a finální interpretací výsledků. Tento rámec zároveň slouží jako metodologická osnova celé disertační práce a je graficky znázorněn na obrázku č. 1.

Fáze 1 – Teoreticko-analytická a přípravná část výzkumu:

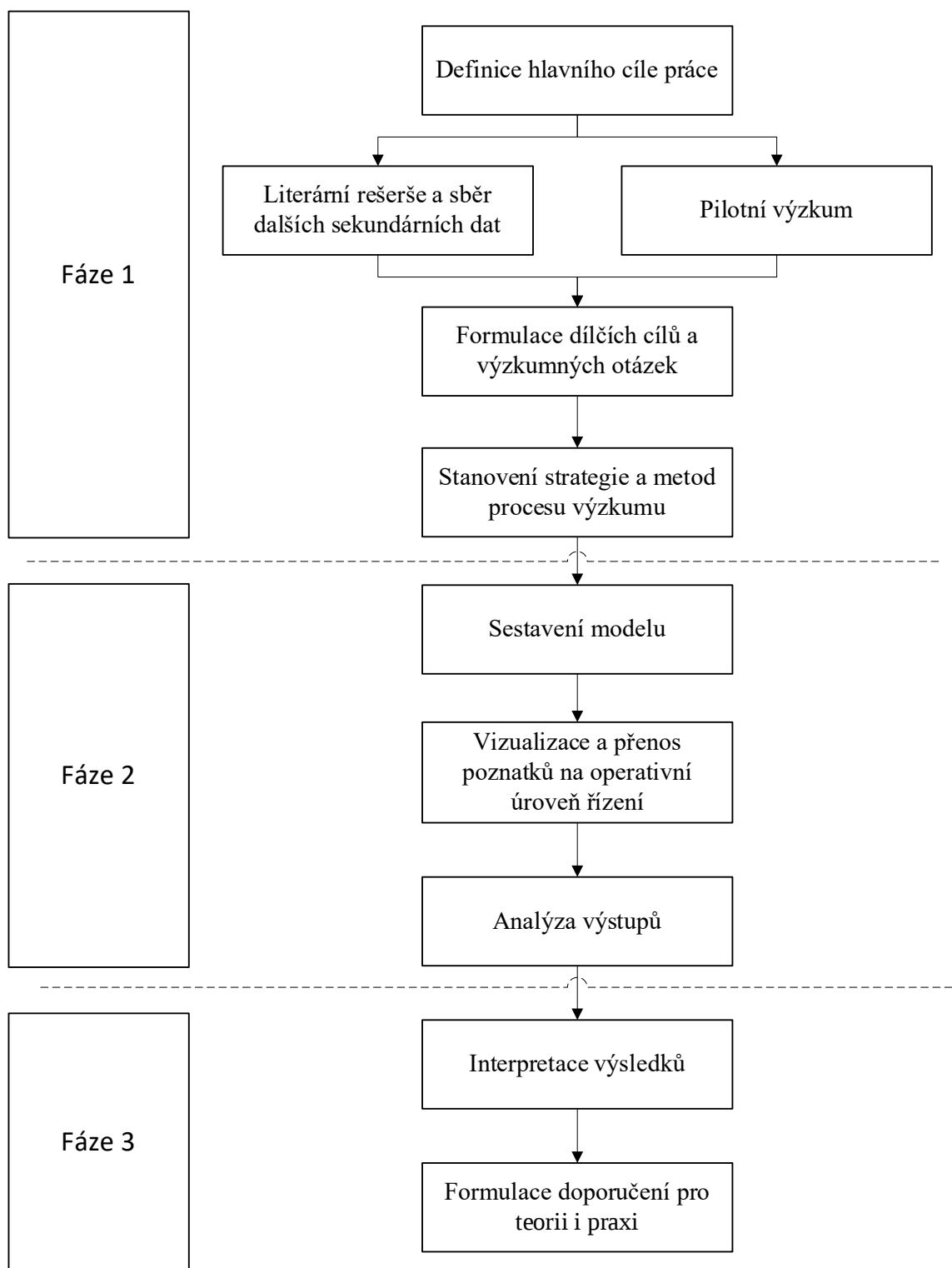
Tato fáze zahrnuje stanovení hlavního cíle a jeho rozpad do konkrétních dílčích cílů a výzkumných otázek. Zároveň probíhá literární rešerše zaměřená na dosavadní přístupy k optimalizaci CD systémů a zhodnocení potenciálu využití DS. Paralelně je realizován pilotní výzkum, jehož cílem je ověřit přístup při implementaci digitálních nástrojů v podnicích a druhý pilotní výzkum, který pomocí případové studie ověřuje použitelnost části modelu v praxi.

Fáze 2 – Konstrukce, testování a experimentování s modelem:

Ve druhé fázi je vytvořen reprezentativní simulační model konkrétního CD centra. Model je postaven na reálných datech z provozu a je propojen s evaluačním a optimalizačním modulem. Následně jsou realizovány experimenty s různými variantami layoutu, směřování zásilek alokace zdrojů. Jejich výsledky jsou analyzovány na základě definovaných KPI a slouží k posouzení přínosu DT.

Fáze 3 – Interpretace výsledků a formulace doporučení:

V poslední fázi jsou získané výstupy interpretovány v kontextu výzkumných otázek a formulována doporučení pro teoretickou oblast i praktickou implementaci simulačních nástrojů v logistice. Součástí je také zobecnění poznatků ve formě „lessons learned“ z případové studie.



Obrázek 1: Konceptní rámec disertační práce

Zdroj: vlastní zpracování

Pro zajištění transparentnosti a reprodukovatelnosti literární rešerše je využita metodika PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Systematické vyhledávání probíhá v databázi Scopus, která je zvolena proto, že představuje největší vědeckou abstraktovou a citační databázi recenzované literatury s širokým oborovým pokrytím a robustními možnostmi filtrování. Hlavní rešeršní dotaz je formulován pomocí Booleovských operátorů následovně:

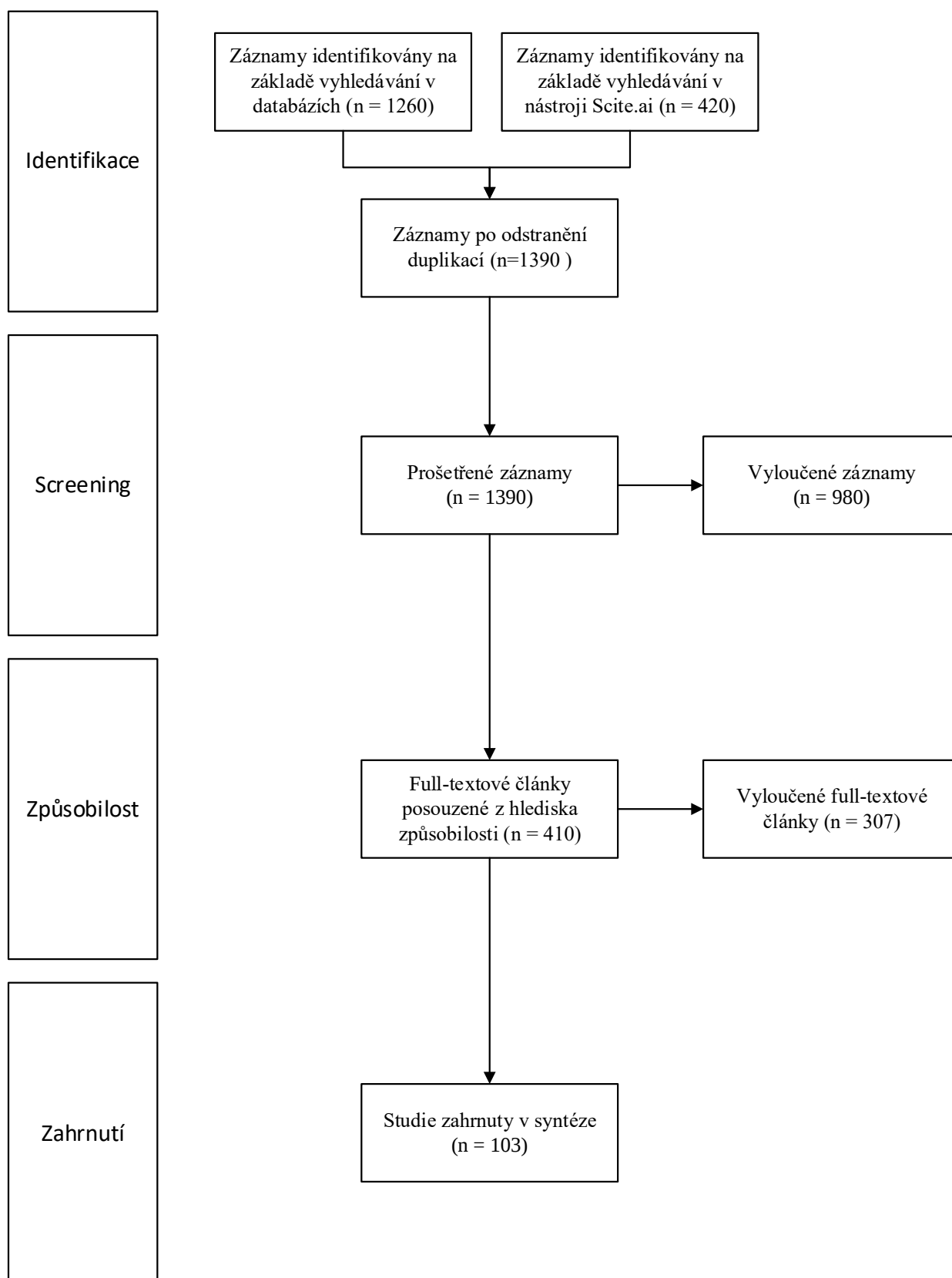
("cross-dock" OR "cross docking") AND ("digital twin" OR "digital model") OR ("IoT" OR "Internet of Things") OR ("simulation" OR "discrete event simulation") AND ("optimization" OR "optimisation")

Tento komplexní dotaz umožňuje identifikovat články, které se přímo zabývají propojením technologií, jako je CD, DT, IoT, simulace či optimalizace, a to ve vzájemných kombinacích. Paralelně je do rešerše zapojen nástroj Scite AI, kde jsou jednotlivé klíčové termíny vyhledávány samostatně. Tento přístup umožňuje zachytit i studie, které se zaměřují pouze na dílčí aspekt problematiky, a zároveň poskytuje možnost analyzovat kontext citací (supporting, contrasting, mentioning), což přispívá k hlubšímu porozumění stavu vědecké debaty.

Kombinace obou postupů přináší několik zásadních výhod. Vyhledávání ve Scopusu prostřednictvím kombinovaného dotazu identifikuje studie, v nichž se technologie skutečně integrují, zatímco analýza v Scite AI po jednotlivých termínech rozšiřuje rešerši o okrajové, avšak tematicky relevantní zdroje. Tento postup tak zajišťuje širší pokrytí výzkumného pole, eliminuje riziko přehlédnutí důležitých článků a zvyšuje validitu výsledků díky možnosti porovnat výstupy z obou přístupů. Zároveň poskytuje vyšší transparentnost a umožňuje lepší zhodnocení metodologické kvality a relevance nalezených studií.

Pro výběr literatury byla stanovena inkluzivní a exkluzivní kritéria. Do rešerše byly zahrnuty empirické i teoretické studie publikované v recenzovaných časopisech v českém nebo anglickém jazyce, bez omezení roku vydání, aby bylo možné sledovat vývoj metod od historických základů až po současné aplikace. Vyloučeny byly pouze práce s nedostatečnou metodologickou transparentností, studie z nesouvisejících oborů a texty bez dostupného plného obsahu.

Proces výběru probíhal podle protokolu PRISMA, jehož schéma je uvedeno na obrázku 2. Následná tematická analýza vytvořila přehled metod využívaných k optimalizaci CD operací, klasifikovaných podle rozhodovacích úrovní (strategická, taktická, operativní). Tato analýza poskytla odpovědi na výzkumné otázky VO1 a VO2 a zároveň vymezila dosud neřešenou výzkumnou mezeru, která rámuje zaměření disertační práce.



Obrázek 2: PRISMA schéma literární rešerše

Zdroj: vlastní zpracování

3 Hlavní přínosy práce

Tato kapitola shrnuje a propojuje výsledky systematické literární rešerše, pilotních případových studií a finálního optimalizačně-simulačního modelu. Jejím cílem je synteticky odpovědět na všechny výzkumné otázky (VO1–VO8) a ukázat, jak jednotlivé výzkumné kroky – teoretická analýza, empirické ověření organizačních faktorů a technické testování modelu – dohromady vytvářejí ucelený rámec pro efektivní návrh a řízení CD systémů.

3.1 Teoretická východiska

Systematická literární rešerše umožnila identifikovat a klasifikovat přístupy k optimalizaci layoutu, řízení toků a alokace zdrojů v CD systémech. Tyto přístupy byly rozděleny do pěti hlavních kategorií:

- **matematické modely**, které se uplatňují zejména na strategické a taktické úrovni, ale jsou limitovány nutností zjednodušování a vysokými výpočetními nároky;
- **heuristiky a metaheuristiky**, schopné řešit složité kombinatorické úlohy, jako je trasování zásilek či přiřazení ramp, avšak citlivé na parametrizaci;
- **simulační techniky**, využívané k analýze dynamiky systému, zpravidla pouze jako validační nástroj, nikoliv jako přímý prostředek optimalizace;
- **hybridní metody**, kombinující simulaci s optimalizačními algoritmy, které nabízejí vysoký potenciál, ale v literatuře jsou zastoupeny pouze okrajově.

Z hlediska omezení je patrné, že žádná z metod neposkytuje samostatně ucelený rámec pro řízení CD v podmínkách vysoké variability. Rešerše zároveň odhalila absenci metodiky, která by integrovala simulační modelování, rozhodovací algoritmy a práci s živými daty z IoT. Významným zjištěním je rovněž to, že DS je v praxi stále chápána jako nástroj pro taktické plánování či validaci návrhů, nikoliv jako prostředek operativní optimalizace.

Právě na tyto nedostatky reaguje navržený rámec, který propojuje DS s optimalizačními algoritmy a DT napojeným na reálná data. Tento posun umožňuje přenést tradičně taktickou metodu (např. optimalizaci layoutu) na úroveň každodenního řízení a odpovídá na výzkumné otázky VO1–VO2.

3.2 Využití datových nástrojů v provozním prostředí

První pilotní studie se zaměřila na implementační aspekty využívání BI v podnicích a odpověděla na výzkumné otázky VO3–VO5. Metodicky byla postavena na analýze využívání jednotlivých BI reportů v různých organizačních podmínkách. Byla sledována četnost a způsob práce s reporty A–D a porovnávána s úrovní podpory vedení, mírou aktivní propagace a existencí či eliminací alternativních zdrojů dat. Zvláštní důraz byl kladen na kontrast mezi „měkkou implementací“, kdy byly ponechány původní kanály reportingu, a „tvrdou implementací“, kdy byly nahrazeny jediným BI rozhraním.

Analýza potvrdila, že úspěšná adopce BI není pouze technickou záležitostí, ale komplexním organizačním procesem, jehož úspěch podmiňuje několik klíčových faktorů. Nejdůležitějším z nich je kontinuální podpora managementu. Tam, kde byla zajištěna formou workshopů, konzultací a aktivní propagace, dosahovaly BI reporty podstatně vyšší míry využití. Druhým faktorem je řízení změny v oblasti datových toků: ponechání alternativních kanálů pro sledování informací vedlo k poklesu využívání nových BI nástrojů, zatímco jejich eliminace podpořila stabilní adopci. Třetím faktorem je uživatelská jednoduchost – BI řešení musí být přístupná prostřednictvím intuitivních rozhraní (např. Power BI), aby nevyžadovala náročné školení.

Výsledky studie tak ukazují, že úspěšná implementace BI vyžaduje nejen technologické zajištění, ale i změnu organizační kultury směrem k datově řízenému rozhodování. Zjištění se stala podkladem pro návrh evaluačního modulu, jenž byl následně ověřen v rámci modelu CD centra a prokázal svou přenositelnost do reálného provozního prostředí.

3.3 Využitelnost BI k optimalizaci CD

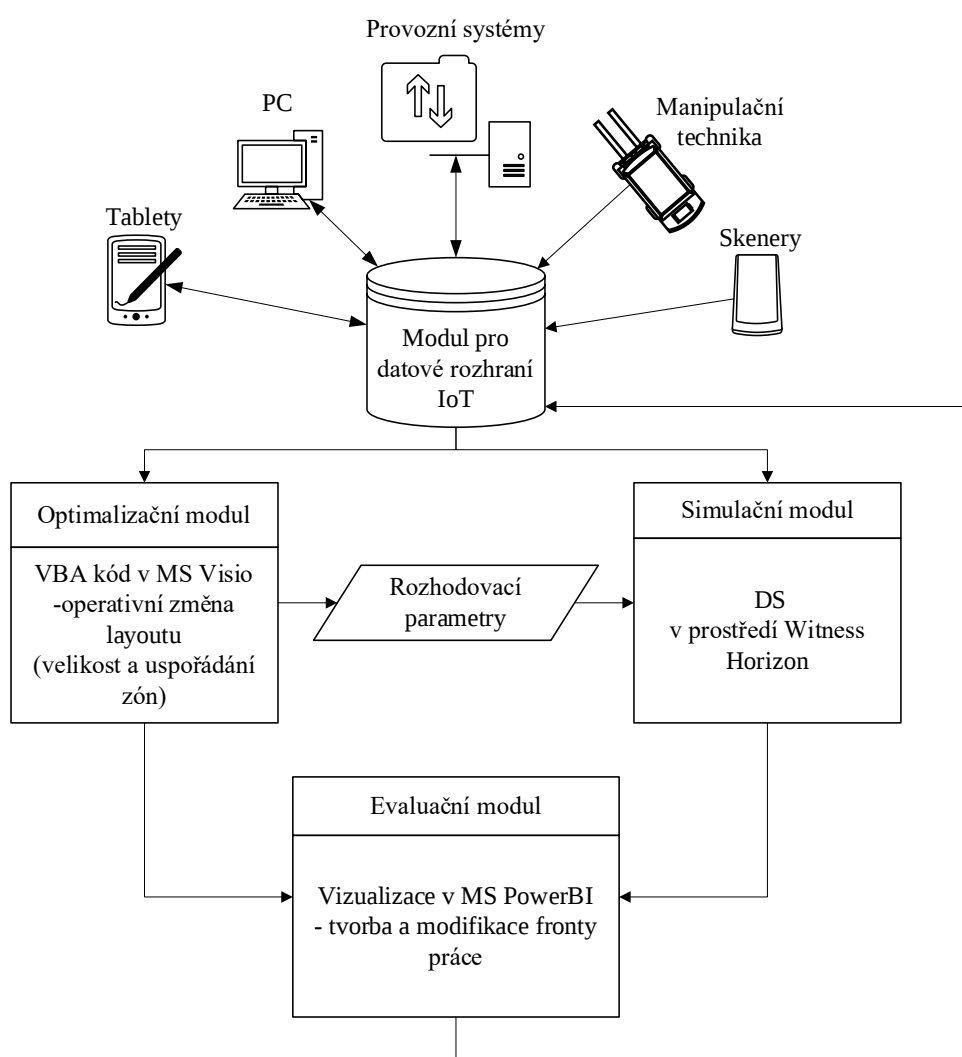
Druhá pilotní případová studie se zaměřila přímo na prostředí CD a odpověděla na výzkumnou otázku VO6. Praktické ověření prokázalo, že propojení reálných provozních dat, optimalizačních algoritmů a vizualizačních rozhraní umožňuje vytvářet modely, které dosahují srovnatelného efektu s metodami publikovanými v literatuře.

Výsledky ukázaly snížení celkových vzdáleností o přibližně 10 %, což odpovídá efektům dosaženým matematickými modely či heuristikami. Oproti nim však testovaný model nabízí výhodu vyšší uživatelské přívětivosti, jelikož využívá běžně dostupné softwarové platformy (MS Visio, Power BI). Díky tomu je snadno interpretovatelný pro operativní management a nevyžaduje programátorské znalosti.

Tento přístup potvrzuje, že BI může fungovat jako **most mezi složitými optimalizačními metodami a každodenní praxí**. Jeho přínos spočívá v dostupnosti, interaktivitě a snadné replikovatelnosti napříč různými provozními kontexty.

3.4 Optimalizačně-simulační model

Navržený model CD centra byl koncipován jako **DT**, které propojuje datový, optimalizační, simulační a evaluační modul do jednoho integrovaného rámce. Jeho architektura vychází z modulárního přístupu, který umožňuje nejen věrnou replikaci procesů, ale také jejich aktivní řízení a adaptivní optimalizaci na základě reálných provozních dat.

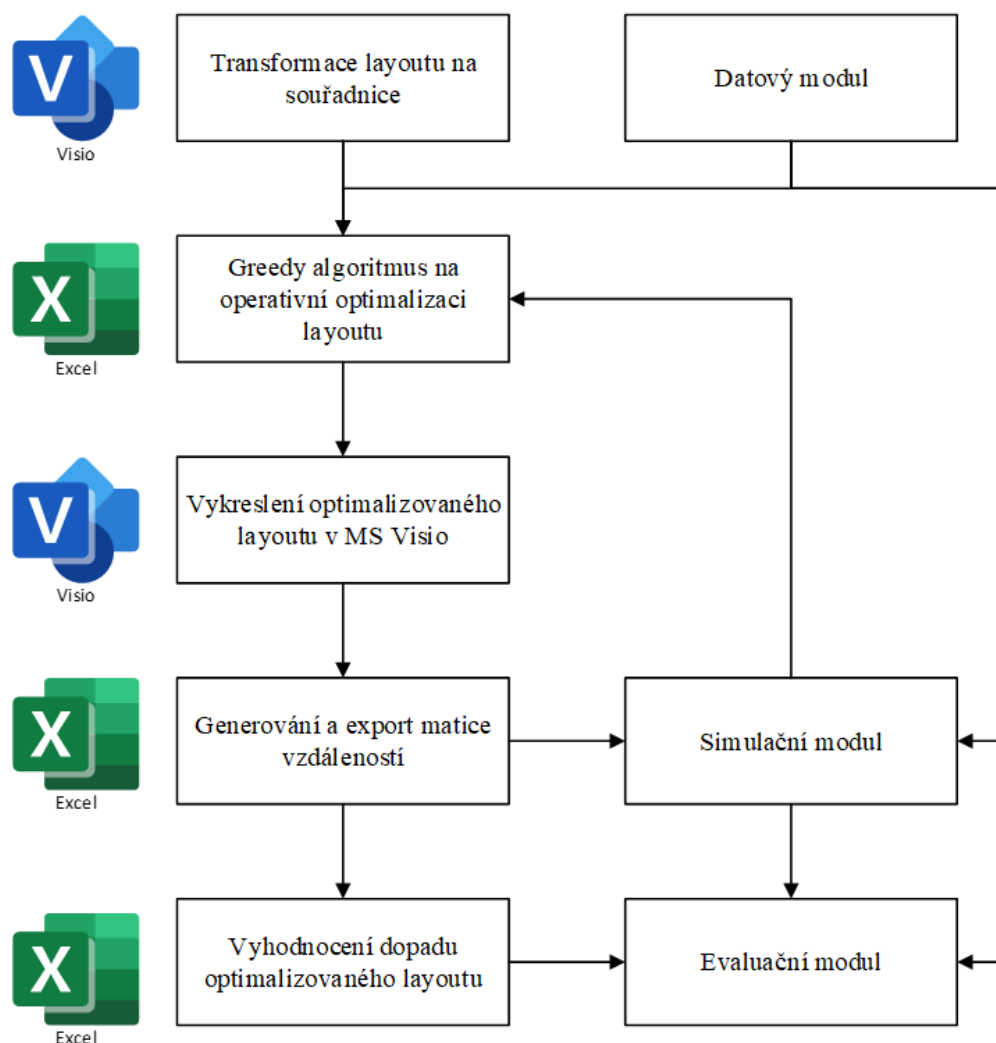


Obrázek 3: Schématické znázornění modelu

Zdroj: vlastní zpracování

Na Obrázku 3 je znázorněna základní architektura systému. Ústřední roli zde hraje **datový modul**, jenž propojuje IoT zařízení, provozní databáze a externí informační systémy (ERP, TMS). Tento modul

sjednocije vstupní data do jednotného formátu a předává je dále pro potřeby optimalizace, simulace a vizualizace. Na základě rozhodovacích parametrů pak model umožňuje testovat varianty layoutu, alokace zdrojů i směrování toků v reálném čase.



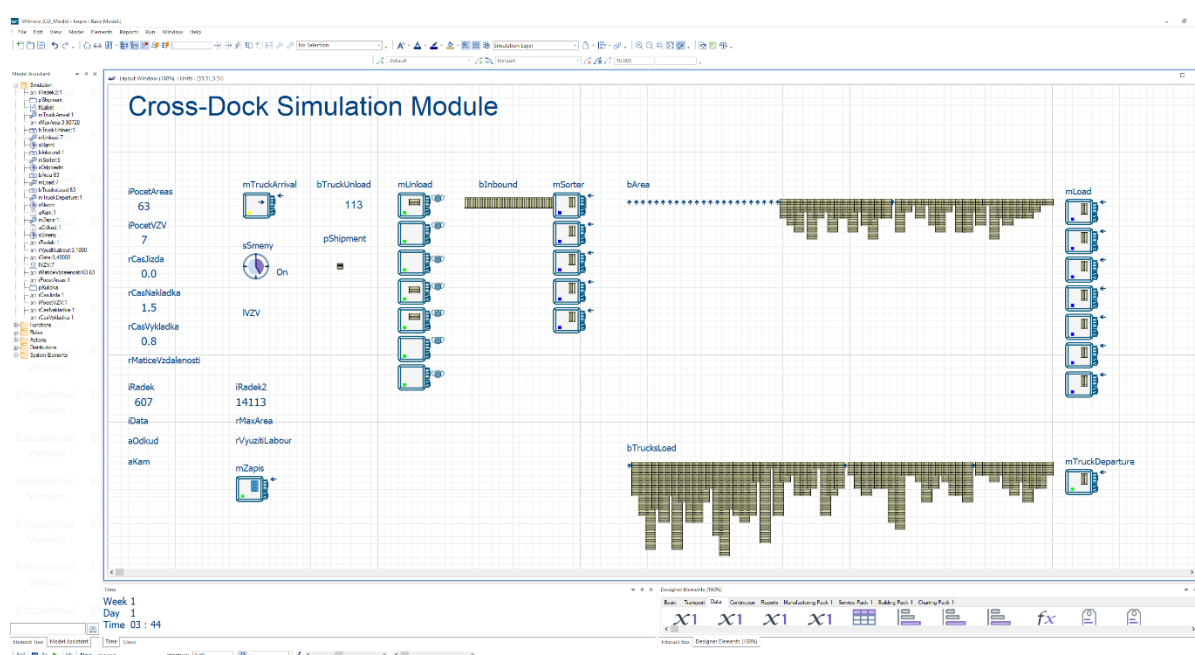
Obrázek 4: Funkcionalita optimalizačního modulu

Zdroj: vlastní zpracování

Optimalizační modul (Obrázek 4) využívá heuristický přístup typu greedy, jehož cílem je minimalizace přepravních vzdáleností při současném respektování prostorových a technických omezení CD. Klíčovým krokem je transformace layoutu do souřadnicového systému, který umožňuje kvantifikovat vzdálenosti mezi jednotlivými oblastmi a následně generovat matici vzdáleností jako vstup pro simulační část. Na základě těchto dat algoritmus operativně navrhuje rozmístění zón podle jejich zatížení a výsledky okamžitě vizualizuje v prostředí MS Visio. Volba greedy algoritmu vychází z požadavku na rychlé a opakovaně použitelné řešení v operativním prostředí. Díky nízké výpočetní náročnosti a schopnosti pracovat s aktuálními daty umožňuje algoritmus generovat použitelné výsledky v reálném čase, což je klíčové pro podporu každodenního rozhodování. Ve srovnání s

exaktními modely, které by vyžadovaly značné zjednodušení podmínek a dlouhé výpočetní časy, představuje greedy přístup flexibilní kompromis mezi rychlostí, přesností a možností praktického nasazení.

Na Obrázku 5 je zachycen **simulační modul vytvořený v prostředí Witness Horizon**. Ten představuje srdce DT, jelikož umožňuje testovat dopady změn layoutu, směřování zásilek či alokace pracovníků na tok zboží a výkon celého systému. Model zahrnuje variabilní příjezdy vozidel, kapacitní omezení a zpracování zásilek v jednotlivých procesech. Díky zavedení bufferů lze detailně sledovat obsazenost zón, doby čekání a kumulaci zásilek. Simulace tak poskytuje bezpečné prostředí, v němž lze experimentovat s variantami provozních pravidel bez rizika negativního dopadu na reálný provoz.



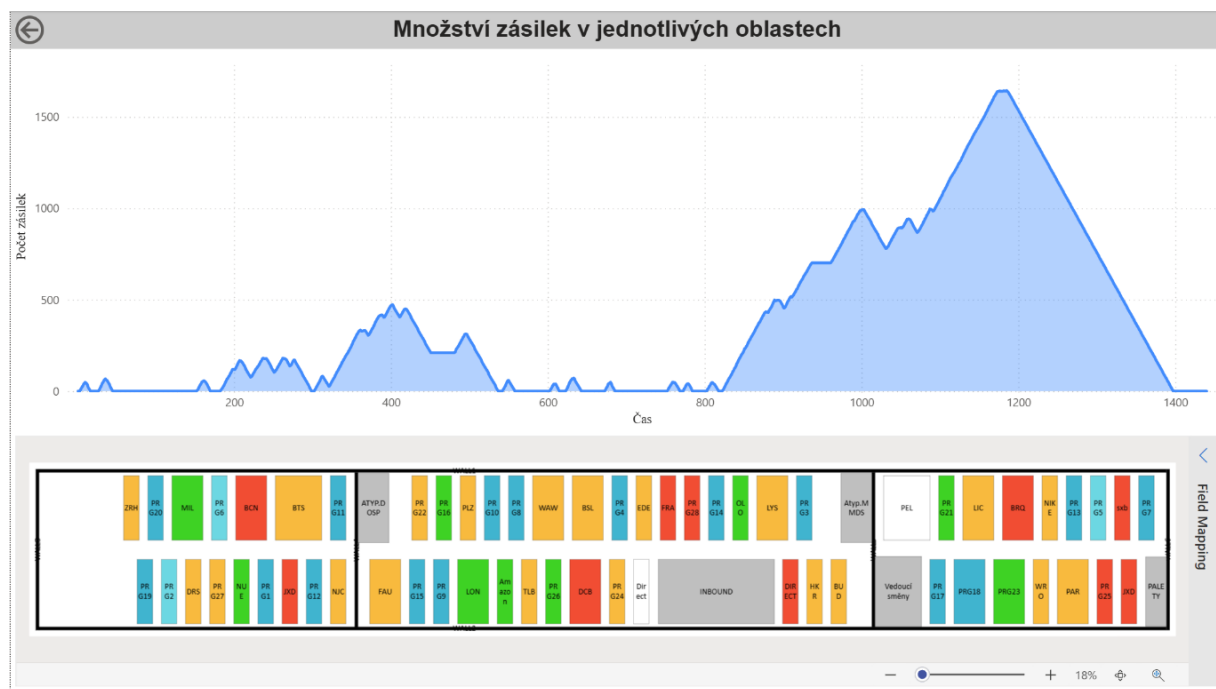
Obrázek 5: Simulační modul

Zdroj: vlastní zpracování

Další specifickou inovací je **napojení simulačního modulu na IoT infrastrukturu**, jež zajišťuje průběžný přenos aktuálních provozních dat do modelu. Tento prvek reaguje na výzkumnou mezeru identifikovanou v literatuře, kde byla simulace CD tradičně využívána pouze jako taktický nástroj pro plánování nebo validaci návrhů. Propojením s IoT se však simulace proměňuje ve skutečný operativní nástroj, který dokáže dynamicky reagovat na měnící se podmínky provozu a poskytovat podklady pro okamžité rozhodování. Simulační modul se tak stává nejen experimentálním prostředím, ale i aktivní součástí DT, schopného podporovat řízení v reálném čase.

Poslední část systému představuje **evaluační modul** (Obrázek 6), který zajišťuje interpretaci výsledků a jejich zpřístupnění operativnímu managementu. Prostřednictvím prostředí MS Power BI jsou data

zpracována do přehledných vizualizací a dashboardů. Modul zobrazuje například vývoj počtu zásilek v jednotlivých oblastech v čase, vyhodnocuje zatížení zón a umožňuje sledovat klíčové KPI, jako jsou ujeté vzdálenosti, doba manipulace nebo vyváženost pracovní zátěže. Díky interaktivnímu charakteru vizualizace lze přímo modifikovat fronty práce, testovat variantní scénáře a okamžitě sledovat jejich dopady na provoz.



Obrázek 6: Evaluační modul - Množství zásilek v jednotlivých oblastech

Zdroj: vlastní zpracování

Celý systém funguje v **iterativní smyčce** „data → optimalizace → simulace → vyhodnocení → rozhodnutí“, která podporuje kontinuální zlepšování provozu. Vstupní data z IoT a databází jsou nejprve transformována a analyzována, optimalizační modul navrhne změny layoutu, ty jsou následně otestovány v simulačním prostředí a výsledky jsou vizualizovány pro uživatele v BI rozhraní. Na základě tohoto procesu je možné přijímat rozhodnutí, která se zpětně propisují do reálného provozu.

Výsledky ověření modelu prokázaly, že jeho aplikace vede k výrazným provozním přínosům. Testování na reálných datech z pilotního provozu ukázalo snížení celkové najeté vzdálenosti manipulačních prostředků o 17 %, efektivnější využití pracovní síly a omezení zpoždění při odbavování zásilek. Díky napojení na IoT senzory bylo navíc možné dynamicky řídit frontu práce a přiřazovat úkoly jednotlivým skladníkům v reálném čase. Model se tak neomezuje pouze na analytickou rovinu, ale představuje **nástroj aktivního operativního řízení**, který dokáže pružně reagovat na aktuální provozní podmínky.

Výsledkem je řešení, které propojuje technickou stránku simulace a optimalizace s uživatelsky přívětivým rozhraním a organizačními faktory úspěšné implementace. Díky využití běžně dostupného

softwaru (Visio, Excel, Power BI) je model snadno přenositelný i do jiných prostředí a poskytuje základ pro rozvoj DT logistických center v duchu konceptu Průmyslu 4.0.

Klíčovým přínosem je schopnost modelu replikovat reálný provoz, včetně variabilních příjezdů vozidel, omezení kapacit či alokace pracovníků, a současně poskytovat **adaptivní doporučení pro operativní rozhodování**. Optimalizační modul generuje varianty layoutu a přiřazení zdrojů, které jsou následně testovány v simulačním prostředí. Evaluační modul převádí výsledky do vizualizací a KPI, čímž umožňuje jejich okamžité využití managementem.

Ověření modelu na reálných datech ukázalo 17% snížení ujetých vzdáleností manipulační techniky oproti původnímu stavu. Unikátním prvkem je i řízení fronty práce na základě IoT dat, které umožňuje dynamické přiřazování úkolů skladníkům.

3.5 Syntéza přínosů

Výsledky výzkumu potvrzují, že propojení DS, DT, IoT a BI do jednoho rámce představuje zásadní posun v řízení CD systémů. Vědecký přínos práce spočívá zejména v úpravě obecného simulačního modelu (Dyntar, 2018), který byl rozšířen o buffery a napojen na reálná provozní data ze senzorických systémů. Díky tomu bylo možné věrněji replikovat chování logistického uzlu a posunout využití simulace z tradičně taktické roviny na úroveň operativního řízení. Klíčovým krokem bylo propojení simulačního a optimalizačního modulu, čímž se simulace proměnila z validačního prostředku na nástroj aktivního rozhodování.

Praktický přínos spočívá v tom, že navržený rámec prokazatelně zlepšuje efektivitu provozu a je snadno přenositelný i do dalších prostředí. Díky využití běžně dostupných softwarových platforem je možné jej nainstalovat bez nutnosti rozsáhlé programátorské podpory a současně jej integrovat s podnikovými systémy či mobilními rozhraními. To umožňuje jeho každodenní využívání přímo operativním managementem. Významnou roli sehrály i dvě pilotní studie, které poskytly empirický základ pro návrh a validaci rámce. První potvrdila, že úspěšná implementace BI je primárně organizační otázkou závislou na podpoře vedení, eliminaci paralelních informačních kanálů a jednoduchosti uživatelského prostředí. Druhá prokázala, že BI vizualizace dokáže dosáhnout srovnatelných efektů s metodami popisovanými v literatuře, avšak s vyšší mírou přenositelnosti do praxe.

Celkově práce přispěla k systematizaci poznání v oblasti optimalizace CD a nabídla metodiku, která propojuje simulační, optimalizační a datové nástroje nejen na strategické a taktické, ale nově i na operativní úrovni řízení. Stala se tak mostem mezi vědeckou teorií a praxí a položila základ pro další rozvoj DT v logistice.

Závěr

Disertační práce prokazuje, že propojením nové generace diskrétní DS s konceptem DT a průběžně aktualizovanými daty z IoT lze vytvořit opakovaně nasaditelný a kvantitativně přínosný rámec pro návrh i operativní řízení CD center. Vyvinutý přístup překlenul tradiční hranici mezi taktickým a operativním plánováním a umožnil přímé datově podložené rozhodování v denním provozu, a to prostřednictvím srozumitelného vizualizačního rozhraní. Navržený model se tak posouvá od diagnostického k akčnímu nástroji, který v reálném čase optimalizuje layout, toky i alokaci zdrojů.

Teoretické a metodické ukotvení práce vychází z rozsáhlé systematické rešerše (PRISMA), která zmapovala spektrum metod od matematických modelů přes heuristiky a metaheuristiky až po simulační a hybridní přístupy. Rešerše identifikovala, že integrace simulace, DT a online dat je v oblasti CD stále nedostatečně prozkoumaná. Tato mezera byla přímo adresována návrhem uceleného rámce, jenž spojuje simulační, datové a rozhodovací algoritmy a vytváří most od strategických a taktických metod směrem k operativnímu řízení.

Pilotní výzkumy potvrdily, že technická řešení musí být podpořena i organizačně. Klíčovou roli sehrála konzistentní podpora vedení, odstranění paralelních reportovacích kanálů a zavedení jednotného BI prostředí. Prokázalo se, že interaktivní vizualizace, doplněná o možnost testování scénářů a sledování dopadů na KPI, zásadně posiluje akceptaci výsledků. Tyto faktory představují nezbytný předpoklad pro přenos optimalizačně-simulačních metod do každodenní praxe.

Nosný model vznikl propojením čtyř modulů:

- **Datový modul** sjednotil provozní data a převedl layout z prostředí Visio do souřadnicového a metadatového schématu.
- **Optimalizační modul** implementoval heuristiku typu greedy, která minimalizovala přepravní vzdálenosti při zachování technických a prostorových omezení.
- **Simulační modul (Witness)** poskytl prostředí pro bezpečné experimenty s variantami layoutu a provozních pravidel.
- **Evaluační modul (Power BI)** zajistil interpretaci dopadů na KPI a jejich okamžitou dostupnost uživatelům.

Tato architektura umožnila zavést iterativní cyklus „data → optimalizace → simulace → vyhodnocení → rozhodnutí“ v rámci nástrojů, které jsou běžně používány i manažery.

Kvantitativní výsledky ukázaly, že relativně malé, daty řízené úpravy layoutu mohou přinést výrazné efekty: snížení ujetých vzdáleností manipulačních prostředků až o 17 %, vyrovnaní pracovní zátěže a omezení zpoždění. Díky DT bylo možné testovat varianty rozmístění, směřování zásilek i alokace pracovní síly bez zásahu do reálného provozu. Přidanou hodnotou je integrace s podnikových platformami (ERP, TMS, Power BI), která umožňuje okamžité zavedení výsledků do operativní praxe, včetně podpory mobilních terminálů.

Z praktického hlediska je doporučeno postupovat inkrementálně: začít s minimální datovou základnou (evidence layoutu, IoT senzory, jednotný BI kanál), pokračovat pilotním projektem na části provozu a teprve poté rozšířit řešení na celý podnik nebo síť CD center. Tento přístup snižuje rizika, podporuje uživatelskou akceptaci a postupně buduje důvěru v nový systém.

Práce transparentně reflektuje i svá omezení. Validace proběhla v jednom podniku, některé procesy byly zjednodušeny a část testů využívala agregovaná data bez plného zachycení sezónnosti. Volba dostupných nástrojů (Excel, Visio, Power BI) posiluje použitelnost a integraci, avšak může limitovat škálování při extrémních objemech. Tyto limity otevírají prostor pro další vývoj.

Budoucí výzkum by se měl zaměřit na adaptivní a agentní přístupy umožňující samo-optimalizaci v reálném čase, rozšíření modelu na multi-uzlové sítě, integraci rozšířené reality pro intuitivní práci se systémem a využití strojového učení pro zvýšení kvality IoT dat. Důležité jsou také longitudinální studie mapující organizační a kulturní aspekty dlouhodobé práce s BI a DT.

Z vědeckého hlediska práce přispívá k systematizaci poznání o optimalizačních metodách v prostředí CD a nabízí metodický rámec, který spojuje simulační, datové a organizační aspekty do prakticky aplikovatelného řešení. Přínos pro praxi se neopírá o hypotetické scénáře, ale o reálná data a měřitelné úspory, které dokazují, že simulace doplněná o algoritmickou optimalizaci a BI rozhraní může být přímým nástrojem provozního řízení.

Celkově lze uzavřít, že navržený rámec posouvá diskrétní simulaci z úrovně taktické analýzy na úroveň operativního řízení a představuje krok k novému standardu, v němž se simulace, IoT a BI spojují v integrovaném digitálním ekosystému.

Seznam použité literatury

- AMBARWATI, Rita, Yuda HARJA a Suyono THAMRIN, 2020. The Role of Facilitating Conditions and User Habits: A Case of Indonesian Online Learning Platform. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business* [online]. 7, 481–489. Dostupné z: doi:10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.481
- BLUT, Markus, Alain Yee Loong CHONG, Zayyad TSIGA a Viswanath VENKATESH, 2022. Meta-Analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Challenging its Validity and Charting a Research Agenda in the Red Ocean [online]. [vid. 2025-08-15]. ISSN 1536-9323. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10919/110090>
- DONG, Hai a Zishuo WANG, 2017. Logistics Production Lines Optimization Analysis Based on Flexsim. In: 2017 7th International Conference on Advanced Design and Manufacturing Engineering (ICADME 2017) [online]. B.m.: Atlantis Press, s. 436–439 [vid. 2025-08-15]. ISBN 978-94-6252-349-4. Dostupné z: doi:10.2991/icadme-17.2017.82
- DYNTAR, Jakub, 2018. Návrh a optimalizace dodavatelských systémů s využitím dynamické simulace [online] [vid. 2025-08-15]. ISBN 978-80-86590-15-8. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/152817>
- GAARDBOE, Rikke a Tanja Svarre JONASEN, 2018. Business Intelligence Success Factors: A Literature Review. *Journal of Information Technology Management*. XXIX(1), 1–15. ISSN 1042-1319.
- GIANNI, Daniele, Andrea D'AMBROGIO a Andreas TOLK, ed., 2018. Modeling and Simulation-Based Systems Engineering Handbook [online]. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-351-22876-3. Dostupné z: doi:10.1201/b17902
- GROS, Ivan, 2015. Matematické modely pro manažerské rozhodování [online] [vid. 2025-08-15]. Dostupné z: https://vydavatelstvi-old.vscht.cz/knihy/uid_isbn-978-80-7080-709-5/pages-img/obsah.html?utm_source=chatgpt.com
- JASINSKI, Jaroslaw Jan, Robert SALEK a Anna JASINSKA, 2019. Computer Simulation of Logistics Processes Management – Possibilities and Solutions. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie* [online]. 33(1), 41–50. ISSN 20831560. Dostupné z: doi:10.17512/znpcz.2019.1.04
- KUCZYŃSKA - CHAŁADA, Marzena a Roksana POLOCZEK, 2020. Optimisation of Logistics Processes Using Simulation Tools. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering* [online]. 3, 184–194. Dostupné z: doi:10.2478/mape-2020-0016

- LAW, Averill M., 2014. Simulation Modeling and Analysis. B.m.: McGraw-Hill Education. ISBN 978-0-07-340132-4.
- LUO, Gaohao a James S. NOBLE, 2012. An integrated model for crossdock operations including staging. International Journal of Production Research [online]. 50(9), 2451–2464. ISSN 0020-7543. Dostupné z: doi:10.1080/00207543.2011.581007
- MOTAGHEDI-LARIJANI, A. a M. AMINNAYERI, 2018. Optimizing the number of outbound doors in the crossdock based on a new queuing system with the assumption of beta arrival time. Scientia Iranica [online]. 25(4), 2282–2296. ISSN 1026-3098. Dostupné z: doi:10.24200/sci.2017.4452
- MUNIRATHINAM, Sathyan, 2020. Chapter Six - Industry 4.0: Industrial Internet of Things (IIOT). In: Pethuru RAJ a Preetha EVANGELINE, ed. Advances in Computers [online]. B.m.: Elsevier, The Digital Twin Paradigm for Smarter Systems and Environments: The Industry Use Cases, s. 129–164 [vid. 2022-09-16]. Dostupné z: doi:10.1016/bs.adcom.2019.10.010
- RICHARDS, Gwynne, 2021. Warehouse Management: The Definitive Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. B.m.: Kogan Page Publishers. ISBN 978-1-78966-841-4.
- ŠERIĆ, Neven, Ante ROZGA a Ante LUETIĆ, 2014. Relationship between Business Intelligence and Supply Chain Management for Marketing Decisions. Universal Journal of Industrial and Business Management(CEASE PUBLICATION) [online]. 2(2), 31–35. Dostupné z: doi:10.13189/ujibm.2014.020202
- TURNER, Chris J a Wolfgang GARN, 2022. Next generation DES simulation: A research agenda for human centric manufacturing systems. Journal of Industrial Information Integration [online]. 28, 100354. ISSN 2452-414X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jii.2022.100354

Přehled výzkumné činnosti autora

1	Adopting Business Intelligence to Enhance Cross-Dock Operations		
(JIMP) Acta Informatica Pragensia		2025	Podíl: 100 %
ANDAR, Jakub a Jakub DYNTAR, 2025. Adopting Business Intelligence to Enhance Cross-Dock Operations. Acta Informatica Pragensia. Praha: Prague University of Economics and Business. 14(3), 306-315. ISSN 1805-4951, EISSN 1805-4951. doi:10.18267/j.aip.259			
2	Enhancing logistics of intermittent demand items: optimization via simulation based stock control using empirical method		
(JSC) Acta logistica		2025	Podíl: 100 %
ANDAR, Jakub a Jakub DYNTAR, 2025. Enhancing logistics of intermittent demand items: optimization via simulation based stock control using empirical method. Acta logistica. 12(2), 349–358. ISSN 13395629. doi:10.22306/al.v12i2.650			
3	Impact of Management Support on Business Intelligence Adoption: Illustrative Case Study Testing Different Managerial Strategies		
(JIMP) Acta Informatica Pragensia		2024	Podíl: 60 %
ANDAR, Jakub a Petra KAŠPAROVÁ, 2024. Impact of Management Support on Business Intelligence Adoption: Illustrative Case Study Testing Different Managerial Strategies. Acta Informatica Pragensia. 2024(1), 85–99. ISSN 1805-4951 (Print). Dostupné z: doi:10.18267/j.aip.230			
4	Navigating urban logistics challenges: An optimized approach to parcel distribution in the Prague city center		
(JIMP) E&M Economics and Management		2024	Podíl: 50 %
ANDAR, Jakub, Kateřina HUŠKOVÁ a Jakub DYNTAR, 2024. Navigating urban logistics challenges: An optimized approach to parcel distribution in the Prague city center. E&M Economics and Management. 27(3), 1–14.			
5	How Discretization Affects Intermittent Demand Stock Management Based on Simulation		
(JIMP) International Journal of Simulation Modelling		2024	Podíl: 50 %
HUŠKOVÁ, Kateřina, Jakub ANDAR a Jakub DYNTAR, 2023. How Discretization Affects Intermittent Demand Stock Management Based on Simulation. International Journal of Simulation Modelling. 22(4). 598-609. doi: 10.2507/IJSIMM22-4-660			
6	The Design of Zone-Batch Order Picking System for E-Commerce Business Using Dynamic Simulation		

(D) Liberec Economic Forum 2023	2023	Podíl: 100 %
ANDAR, Jakub a Jakub DYNTAR, 2023. Efficient Order Picking in a Warehouse with Double Demand Seasonality. Proceedings of the 16th International Conference Liberec Economic Forum 2023. 340-347. doi: 10.15240/tul/009/lef-2023-37		

Seznam citací na publikace autora

Citovaná publikace: ANDAR, Jakub a Petra KAŠPAROVÁ, 2024. Impact of Management Support on Business Intelligence Adoption: Illustrative Case Study Testing Different Managerial Strategies. Acta Informatica Pragensia. 2024(1), 85–99. ISSN 1805-4951 (Print). Dostupné z: doi:10.18267/j.aip.230

Rok	Autoři	Název článku	Údaje o zdroji
2024	Haryono, Epriliati, Indah a Muchid, Mochammad a Prasetyo, Eko a Surabaya	The Impact of ERP System Integration, User Training, and Management Support on Operational Efficiency in Mobile Coffee Businesses in Major Cities of Indonesia	West Science Information System and Technology. 2(3).
2024	Mobaideen, Hisham & Alomari, Khaled & Sbaee, Nour & AlMubydeen, Isa & Chindo, Ubaidullah	The influential impact of business intelligence tools usage in establishing responsible business practices using knowledge management stages in the educational sector	Journal of Infrastructure, Policy and Development. 8(8).
2024	Sulaiman, Ainin & Zakaria, Nadisah & Foo, Siong Min	Exploring the factors influencing the adoption of business intelligence in Malaysia's service sector	Journal of Infrastructure, Policy and Development. 8(16).

Strukturovaný profesní životopis disertanta

Vzdělání

2021–doposud

Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta, doktorský studijní obor:

Podniková ekonomika a management

Zahraniční výjezdy:

- 6-9/2024: Poznań University of Technology
- 6-8/2025: University of Wrocław

2018–2020

Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta, magisterský studijní obor:

Podniková ekonomika

2015–2018

Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta, bakalářský studijní obor:

Podniková ekonomika

Pedagogické zkušenosti

9/2021–doposud

Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta:

Vedení seminářů k předmětům: Podniková logistika, Management kvality, Úvod do managementu.

Vedení bakalářských prací.

Výzkumné projekty

2/2024–12/2024

SGS-2024-1450 - Digitalizace layoutu pro účely dynamického rozvržení zón v logistickém systému typu cross-dock

6/2025 – doposud

Andar, Kašparová, Vraný – Digitalizace a automatizace interních procesů technické kontroly. Smluvní výzkum pro Škoda Auto.

9/2024 – 11/2024

Dyntar Andar (9-11/2024) – Návrh softwaru pro výběr a řízení flotily autonomních vozíků. Smluvní výzkum pro ZF Aftermarket Frýdlant

4/2024 - 6/2024

Dyntar, Kašparová, Andar – Návrh a ověření automatizačních skladových technologií. Smluvní výzkum pro ZF Aftermarket Ostrov.

7/2023 – 8/2023

Dyntar, Andar – Logistický audit a návrh optimalizace procesu. Smluvní výzkum pro Domat Control System s.r.o.

11/2022 – 1/2023

Dyntar, Andar - Logistický audit a návrh skladové automatizace. Smluvní výzkum pro MFP Paper s.r.o., Přerov

9/2022 – 3/2023

Hušková, Andar, Dyntar - Ekonomická studie možnosti otevření mikrohubů pro výhradní obsluhu centra Prahy. Smluvní výzkum pro DB Schenker.

8/2022 – 9/2022

Dyntar, Andar - Návrh logistického servisního centra. Smluvní výzkum pro Damedis s.r.o., Brno.

2/2022 – 5/2022

Dyntar, Andar, Hušková (2-5/2022). Optimalizace toku nevratných obalů v CKD Centru. Smluvní výzkum pro Škoda Auto.

Pracovní zkušenosti**9/2023–doposud*****ZF Automotive Czech s.r.o.***

Manažer procesního zlepšování, digitalizace a IT: zajištění a koordinace procesního zlepšování, digitalizace a IT s cílem zvýšení efektivity a podpory modernizace firemních procesů.

11/2019–9/2023***SCHENKER spol. s r.o.***

Specialista systémové kvality: podpora systémů řízení kvality a jejich rozvoj s důrazem na standardizaci a zlepšování procesů.

6/2015–11/2019***Makro Cash and Carry ČR s.r.o.***

Distribuční asistent: podpora distribuce a logistických procesů se zaměřením na koordinaci objednávek a plynulé dodávky zákazníkům.