

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
OBCHODNÁ FAKULTA

Evidenčné číslo: 102003/B/2024/36145806864632068

Technologické inovácie v doprave a logistike
Bakalárska práca

2024

Lucia Kányová

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
OBCHODNÁ FAKULTA

TECHNOLOGICKÉ INOVÁCIE V DOPRAVE A LOGISTIKE
Bakalárska práca

Študijný program: Medzinárodný obchod
Študijný odbor: Ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra medzinárodného obchodu
Vedúci záverečnej práce: Ing. Lucia Khúlová, PhD.

Bratislava 2024

Lucia Kányová

Záverečná práca sa bude zaoberať charakterizovaním inovácií v doprave a logistike s dôrazom na umelú inteligenciu, využívanie dronov, či cloud logistiku. V prípadovej štúdií sa poukáže na ich význam a uplatňovanie vo vybranej spoločnosti.

Abstrakt

KÁNYOVÁ, Lucia: *Technologické inovácie v doprave a logistike*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Obchodná fakulta; Katedra medzinárodného obchodu. Vedúca záverečnej práce: Ing. Lucia Khúlová, PhD. Bratislava: OF, 2024, 43.

Hlavným cieľom záverečnej práce je poukázať na využívanie technologických inovácií v doprave a logistike, na príklade vybraných spoločností a akú pridanú hodnotu ich implementácia poskytuje z pohľadu zákazníka. Zameriavame sa na potenciál daných inovácií, prekážky v ich využívaní a benefity, ktoré pre firmu prinášajú v súvislosti so zákazníckou spokojnosťou. Práca je rozdelená do 3 kapitol. Obsahuje 3 grafy, 3 tabuľky a 1 obrázok. Prvá kapitola je venovaná identifikácii daných druhov technologických inovácií v doprave a logistike a vymedzeniu základných pojmov. Druhá kapitola sa venuje metódam výskumu použitým pre vyvodenie a dosiahnutie hlavného a parciálnych cieľov záverečnej práce. Tretia kapitola sa zaoberá prepojení potreby logistiky s nárastom obľúbenosti elektronického obchodníctva a vysvetleniu potreby implementácie inovácií do doručovacieho procesu. Zaoberáme sa dvoma konkrétnymi logistickými podnikmi, ktoré dané technológie využívajú, zahŕňajúc spoločnosť DHL a UPS. Výsledkom riešenia danej problematiky je zistenie potenciálu a riešenie prekážok využívania technológií v doručení a vplyvu ich implementácie na spotrebiteľskú spokojnosť.

Kľúčové slová: e-commerce, umelá inteligencia, dron, cloud logistika

Abstract

KÁNYOVÁ, Lucia: *Technological innovations in transport and logistics*. - University of Economics in Bratislava. Business Faculty; Department of International Trade. Supervisor of the final thesis: Ing. Lucia Khúlová, PhD. Bratislava: OF, 2024, 43.

The main goal of the final thesis is to point out the use of technological innovations in transport and logistics, on the example of selected companies, and what added value their implementation provides from the customer's point of view. We focus on the potential of the given innovations, the obstacles to their use and the benefits they bring to the company in connection with customer satisfaction. The work is divided into 3 chapters. Contains 3 graphs, 3 tables and 1 image. The first chapter is devoted to the identification of the given types of technological innovations in transport and logistics and the definition of basic terms. The second chapter deals with the research methods used to derive and achieve the main and partial goals of the final thesis. The third chapter deals with connecting the need for logistics with the increase in popularity of electronic commerce and explaining the need to implement innovations in the delivery process. We deal with two specific logistics companies that use these technologies, including DHL and UPS. The result of solving the given problem is the identification of the potential and the solution of obstacles to the use of technologies in delivery and the impact of their implementation on consumer satisfaction.

Keywords: e-commerce, artificial intelligence, drone, cloud logistics

Obsah

Obsah	8
Úvod	8
1	Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí..... 10
1.1	Inovácie a elektronické obchodníctvo..... 11
1.2	Poskytovatelia logistiky 12
1.3	Doprava a logistika..... 13
1.3.1	Umelá inteligencia 15
1.3.2	Drony 16
1.3.3	Cloud logistika 17
2	Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania 20
3	Výsledky práce a diskusia 22
3.1	Elektronický obchod (e-commerce) a logistika 22
3.2	Prípadová štúdia DHL..... 25
3.2.1	AI a robotika v skladovaní..... 26
3.2.2	Možnosti v cloude a kybernetická bezpečnosť 27
3.3	Prípadová štúdia UPS..... 28
3.4	Výzvy inovácií a riešenia 32
3.5	Výhody implementácie inovácií z pohľadu zákazníka 33
Záver	36
Zoznam použitej literatúry	39

Úvod

Predmetom našej práce je charakterizovať technológie v oblasti dopravy a logistických reťazcov a procesov, rovnako ako vysvetliť ich fungovanie a podstatu na príklade konkrétnych doručovacích spoločností. Vzostupu využívania moderných zariadení v každodennom živote sa dá v súčasnej dobe inovácií ťažko vyhnúť. Výrazne pociťujeme technologický progres posledných desaťročí a technológie využívame vo svoj prospech v rôznych sférach nášho života. Dôležitosť porozumenia daným technológiám stále rastie, a je priam nevyhnutné inováciám porozumieť, ak chceme efektívne fungovať v modernom svete. Firmy a podniky sa taktiež musia naprieč rokmi vo svetovom obchode adaptovať. S nástupom novej – digitálnej doby, sa mení i obchod. Využívaním digitalizácie a automatizácie procesov sa rozširujú i možnosti, ale realizácia implementácie inovácií do obchodných procesov podniku môže byť často problematická.

Z pohľadu medzinárodného obchodu a svetovej integrácie v rámci podnikania a obchodovania, sa nedá prehliadnúť dôležitý článok celého procesu – doručenia, či už medzičlánkom a subjektom na trhu alebo ku konečnému spotrebiteľovi. Obchod dnes siaha cez hranice štátov, krajín i celých kontinentov. Je taktiež značne prepojený, najmä v rámci integračných zoskupení, ako sú zóny voľného obchodu či colné únie. Dopravu a logistiku vnímame, ako jeden z kľúčových a nezameniteľných procesov svetového obchodu. Užitočnosť technológií v daných procesoch je očividná; vedia zefektívniť, modernizovať a v konečnom dôsledku uľahčiť a zlepšiť mnohé aspekty obchodovania. Príkladom môže byť zníženie nákladov, urýchlenie dodania alebo obmedzenie chybovosti. Pre firmy potom nastáva otázka, ktoré technológie aplikovať a adaptovať do svojich interných procesov. Aj napriek mnohým pozitívam, niektoré so sebou prinášajú aj isté riziká či nevýhody.

V našej bakalárskej práci sa venujeme trom hlavným druhom technologických inovácií (využívanie dronov, umelej inteligencie a cloudingu) a ich adaptácii a využívaniu v daných spoločnostiach. Hlavným cieľom záverečnej práce je poukázať na využívanie technologických inovácií v doprave a logistike na príklade vybraných spoločností a to, akú pridanú hodnotu ich implementácia poskytuje z pohľadu zákazníka. Parciálnymi cieľmi chceme dosiahnuť i priblíženie sa svetu technológií v logistickom odvetví. Po vymedzení funkcie daných inovácií, zvažíme ich výhody a nevýhody, či potenciál ktorý so sebou

prinášajú. V neposlednom rade zvažujeme vplyv adaptácie technológií na spokojnosť zákazníkov.

1 Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí

Medzinárodný obchod je, vo svojej bilaterálnej podobe, významný v makroekonomických ako i mikroekonomických úlohách, čím napomáha k hospodárskej stabilite a odstraňovaniu rôznych teritoriálnych disproporcií. Príkladom daných ekonomických problémov môže byť rozmiestnenie komparatívnych výhod, zdrojov či dopravnej a prepravnej infraštruktúry. Dopravná infraštruktúra a jej riadenie, spadá pod takzvanú dovoznú funkciu medzinárodného obchodu. Na tomto mieste nastupuje doprava a logistika, ktorá sa považuje za hybnú silu ekonomiky. Fyzickú dopravu tovarov, teda doručenie z miesta výroby k medzičlánkom a ku konečnému spotrebiteľovi, nie je možné nahradiť. Zahraničná výmena tovarov je bez tejto časti obchodného procesu nereálna (Baláž, 2019).

Obchod medzi krajinami, ako i potreba prepravy tovarov za hranice štátov, rastie spolu s globalizáciou. Hodnoty svetového exportu v období rokov 2020 až 2022, nájdeme v tabuľke 1, v ktorej môžeme pozorovať jednoznačný vzrast hodnôt exportovaných tovarov z roka na rok. Poukazujeme taktiež na hodnoty exportu, nie len z pohľadu celého sveta, ale i v domácej ekonomike. Z nasledujúcich dát vidíme, že export, tým pádom i import a teda celkový proces výmeny tovarov za hranice krajín, je neoddeliteľnou súčasťou ako domácej, tak i svetovej ekonomiky.

Tabuľka 1 Hodnoty exportov tovarov – svetové a v domácej ekonomike

Druh tovaru: všetky	Exportovaná hodnota tovarov v eurách za rok 2020	Exportovaná hodnota tovarov v eurách za rok 2021	Exportovaná hodnota tovarov v eurách za rok 2022
Svet	15,339,624,935	18,717,357,962	23,513,089,517
Slovensko	75,968,378	88,532,481	103,409,535

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa International Trade Centre, 2022

Liberalizovaný svetový obchod umožňuje podnikom pomerne jednoduchú internacionálnu výmenu tovarov. Túto výmenu je avšak potrebné efektívne riadiť. S nárastom informačných technológií sa mení aj spôsob podnikania organizácií. Investície do digitalizácie a modernizácie obchodovania, sú pre firmu nevyhnutné, ak si chce udržať

svoju konkurencieschopnosť. Takmer vo všetkých spoločnostiach, ktoré vo veľkej miere investovali do IT infraštruktúry, sa vyskytuje dlhodobý rast a schopnosť udržania sa na trhu. V rámci využívania moderných technológií sa podniky presúvajú do internetového či elektronického priestoru. O využívanie elektronického obchodníctva, ako spôsobu výmeny tovarov, je čoraz väčší záujem. Implementácia technológií pre automatizáciu podnikových transakcií sa stáva z pohľadu obchodných procesov nevyhnutnou. Pri modernizovaní obchodovania a presune podniku a jeho obchodnej činnosti do webového priestoru, je nevyhnutné efektívne zabezpečiť dopravu tovaru. V doprave a logistike sa tak isto stretávame s potrebou po modernizácii spôsobu toku tovarov. Mnohé podniky, ale aj samotné logistické či doručovacie spoločnosti, aplikujú inovácie vo svojom logistickom procese (Vipin, et al., 2021).

1.1 Inovácie a elektronické obchodníctvo

Inovácia pozostáva z generovania novej myšlienky a jej implementácie do nového produktu, procesu alebo služby. Táto implementácia naďalej vedie k rastu národného hospodárstva, zvýšeniu zamestnanosti a v rámci podniku k vytváraniu číselného zisku. Nová myšlienka sa týka vnímania nových potrieb zákazníka alebo nového spôsobu vykonávania istého procesu. Prostredníctvom implementácie, je nová myšlienka komercializovaná na nový produkt alebo nový postup, ideálne s efektom zníženia nákladov a zvýšením produktivity (Kogabayev and Maziliauskas, 2017; Urabe, 1998).

Jednou z obchodných inovácií posledného dvadsaťročia je forma elektronického obchodovania. Elektronický obchod (e-commerce) je spôsobom obchodovania prostredníctvom internetu či elektronických médií. Zahŕňa teda spoločnosti, ktoré sú dostupné v internetovom priestore a tu realizujú výmenu tovarov či služieb. E-commerce sa teda týka webovej stránky internetového predajcu, ktorý obchoduje s tovarom alebo službami priamo z internetovej platformy. Celý obchod vrátane transakcií funguje nefyzicky. Pri danej forme obchodu je nevyhnutná doprava žiadaného tovaru ku spotrebiteľovi. Keďže je celý proces nefyzický, zákazníkovi je tovar doručený prostredníctvom doručovateľa konkrétneho podniku alebo i dopravnej či logistickej spoločnosti. Podľa potreby a druhu doručenia, či už vnútroštátne, medzi hranicami krajín alebo naprieč kontinentmi, využívame viacero druhov dopravy a ich riadenia, teda širšieho procesu – logistiky. (Vipin et al., 2021)

1.2 Poskytovatelia logistiky

Keďže mnohé podniky elektronického obchodu riešia iba online aspekt predaja, majitelia podnikov si musia najat' spoločnosti, ktoré sa postarajú o ďalšie aspekty transakcie online. Sprostredkovatelia logistických služieb sú neoddeliteľnou súčasťou a spojkou pre medzinárodný obchod. Po dosiahnutí úspechu na domácom trhu, sa väčšina firiem snaží o expanziu do zahraničia, avšak na splnenie všetkých logistických požiadaviek na medzinárodnom či globálnom meradle, sú potrebné odborné znalosti, skúsenosti a finančné kapacity. Z tohto dôvodu sa firmy často rozhodujú outsourcovať logistické služby skrz rôznych sprostredkovateľov. Outsourcing je dôležitou obchodnou stratégiou, pretože odovzdanie vedľajších funkcií externým dodávateľom, umožňuje manažmentu využiť svoje zdroje, rozložiť svoje riziko a sústrediť sa na otázky dôležité pre svoje prežitie a budúci rast firmy (Skender et al., 2016; Stefansson, 2006).

Logistická spoločnosť môže vystupovať na trhu ako viacero subjektov. Môže byť dopravcom, pod čím rozumieme prevádzkovateľa dopravy pre cudziu osobu. Ide teda napríklad o nákladnú spoločnosť, ktorá disponuje dopravnými prostriedkami a zaoberá sa fyzickou dopravou tovaru. Prepravca prevádzkuje prepravnú službu. Môže mať uzavretú dohodu s dopravcom alebo poskytovať vlastné prepravné prostriedky a často má viacero úloh, ako sledovanie zásielok a poskytovanie informácií o ich stave. Odosielateľom sa stáva podnik, ktorý uzatvára s dopravcom zmluvu o preprave vecí. Ďalej pripravuje tovar na prepravu, kde ho potom odovzdáva dopravcovi alebo prepravcovi. So zasielateľstvom sa spája obstaranie prepravy vecí, a ďalších úkonov súvisiacich s prepravou, vo vlastnom mene na cudzí účet. Zasielateľ teda objednáva prepravu tovaru a nesie zodpovednosť za jeho zaslanie z miesta A do miesta B. (Furdová, 2011)

V prípadových štúdiách sa zameriavame najmä na spoločnosti, ktoré sú dopravcami a prepravcami tovarov, teda poskytovateľov logistických služieb, ktorí zohrávajú úlohu sprostredkovateľa medzi predávajúcimi a kupujúcimi, poskytujú prepravné a skladovacie služby, ale zapájajú sa i do vykonávania iných služieb, ako je konsolidácia a dekonsolidácia, colné odbavenie, poistenie, platobné služby, zadávanie ponúk a uzatváranie zmlúv s dopravcami či zasielateľské služby. Dôležitosť týchto firiem vidíme najmä pri národnom a medzinárodnom obchodovaní. Logistický trh je pomerne saturovaný a čelí vysokej konkurencii. Inklúzia technologických inovácií u poskytovateľov logistických služieb je

preto nevyhnutná, ak si chcú firmy udržať konkurencieschopnosť na trhu (Skender et al., 2016; Stefansson, 2006).

1.3 Doprava a logistika

Takzvaná modalita, teda dopravný odbor, je kľúčovým pojmom pri doprave. Za základné modalities považujeme cestnú, železničnú, leteckú, riečnu a námornú. Medzi vedľajšie modalities patrí napríklad potrubná. V kombinovanej preprave sa využíva viac ako jeden dopravný odbor a je nutná koordinácia a nadväznosť daných modalít. Pod dopravou teda rozumieme organizovaný a úmyselný pohyb (let, plavba, jazda) a premiestňovanie tovarov či vecí po dopravných uzloch. Doprava je teda nevyhnutnou, fyzickou súčasťou logistiky a spadá pod hmotnú stránku logistického reťazca (Baláž, 2019).

Reguláciu svetového a medzinárodného obchodu zabezpečuje Svetová obchodná organizácia (ďalej už len „WTO“). Medzi problematiky, o ktoré sa zaujíma, patrí široká škála tém, od pôvodu tovarov, stanovovania cieľ, či colných podmienok, až po riešenie sporov medzi krajinami obchodu. Pre nás z pohľadu dopravy a logistiky je najdôležitejšou funkciou WTO zabezpečovanie plynulejšieho a jednoduchšieho toku tovarov medzi jej členmi. Sektor logistiky definuje nasledovne: „Sektor zahŕňa služby manipulácie s nákladom, skladovacie a skladové služby a služby agentúr pre nákladnú dopravu vrátane iných podporných a pomocných dopravných služieb (služby sprostredkovania nákladu; audit účtov a informačné služby o nákladoch; služby prípravy prepravných dokladov; služby balenia a vybaľovania; kontrola nákladu služby váženia a odberu vzoriek a služby prijímania a prijímania nákladu“. Z danej definície nám vyplýva, že logistický proces, je viac, ako len fyzický presun tovaru z bodu A do bodu B a zahŕňa mnoho častí, či už administratívnych, informačných alebo technických (Svetová obchodná organizácia, 2024).

Koncept logistických reťazcov a ich správne zostavenie a aplikovanie, je nevyhnutné na napĺňanie požiadaviek dopytu, a teda i pre zabezpečenie spokojnosti zákazníka alebo spotrebiteľa. Logistická sieť predstavuje množinu viacerých subjektov, ktoré vytvárajú istý celok pri toku tovarov, pre dosiahnutie spoločného cieľa – doručenia. Dané subjekty sú často usporiadané tak, aby sa dosahovala efektívnosť. Neoddeliteľnou súčasťou dosahovania efektívnosti je dôkladné zabezpečenie toku informácií medzi jednotlivými subjektami. Logistické reťazce majú dve stránky a to hmotnú a nehmotnú. Hmotná stránka, už ako jej názov napovedá, zahŕňa fyzický presun – dopravu, hotových alebo nehotových výrobkov či

súčasťou. Nehmotná stránka procesu sa skladá najmä z informácií a dát, využívaných pri hmotnej stránke. V modernej logistike vidíme čoraz väčší dôraz na implementáciu technológií pre zjednodušenie procesov, ako pri hmotnej, tak i nehmotnej stránke logistického reťazca. (Tracey, 1998).

V posledných rokoch je v logistike silne pociťovaný tlak v rámci digitalizácie procesov, najmä v spojení s nárastom elektronického obchodovania. V spojení s digitalizáciou teda hovoríme o logistike nového priemyslu, a to priemyslu 4.0, ktorý zahŕňa súčasný priemyselný vývoj a pokrok. Tento priemysel je charakterizovaný zlúčením technológií, ktoré odstraňujú hranice medzi fyzickými a digitálnymi sférami. Spojenie techniky a informačných technológií súčasnej doby, poskytuje firmám jednoduchšie riešenia, ako aj pri procese výroby, tak i pri organizácii, digitalizácii a zhromažďovaní informácií (Lukoszová, 2012).

Keď hovoríme o Logistike 4.0, tak máme na mysli zmeny v logistických procesoch, predovšetkým zmeny v implementácii nových technológií. Medzi digitálne technológie možno zaradiť rozšírenú realitu, virtuálnu realitu, kybernetickú fyzickú infraštruktúru, umelú inteligenciu, analýzu veľkých dát, inteligentné senzory, autonómne robotické systémy a mobilné technológie. Technologická adaptácia sa týka viacerých častí celkového logistického procesu a to v obstarávaní, riadení zásob, v skladovaní a taktiež v samotnej doprave. Bližšie vysvetlenie inovácií v daných procesoch môžeme pozorovať v nasledujúcej tabuľke 3 (Gajdoš, 2023) (Elkader et al., 2021).

Tabuľka 2 Vybrané činnosti a technológie Logistiky 4.0

Vybraná činnosť logistiky	Vybrané technológie
Obstarávanie 4.0	skladové roboty, autonómne vozidlá; procesy s minimalizáciou ľudskej práce alebo bez nej; integrácia technológií, informačných a komunikačných riešení;
Riadenie zásob 4.0	transparentnosť a predvídateľnosť; monitorovanie, kontrola a sledovanie využívania priestoru a prostriedkov;
Skladovanie 4.0	inteligentné, automatizované a prepojené systémy; smerovanie k autonómii v zmysle minimalizácie priamej ľudskej účasti;

	<p>systemy s menšími nárokmi na priestor, fungovanie 24/7; zvýšenie produktivity, efektívnosti, flexibility a modularity</p>
Doprava 4.0	<p>zvyšovanie podielu autonómnej dopravy; znižovanie negatívneho vplyvu na životné prostredie; orientácia na pohyby, procesy a dopravné aktivity ako súčasti systémovej siete;</p>

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Gajdoš, 2023

1.3.1 Umelá inteligencia

Jednou z najvyužívanejších a najpokrokovejších inovácií využívaných v doprave je umelá inteligencia. Umelá inteligencia alebo AI, z anglického artificial intelligence, je odvetvím počítačovej vedy, ktoré sa zameriava na výrobu technológií a zariadení, schopných vykonávania úloh, ktoré vyžadujú ľudskú inteligenciu. Predstavuje oblasť počítačových systémov, ktoré si vyžadujú ľudskú inteligenciu. Jej začiatky sa datujú od 50. rokov 20. storočia. Ďalší rozvoj umelej inteligencie sa zameriaval na rozpoznávanie konceptov; rečí, obrázkov, hlasu a pod. V súčasnosti sa jej vývoj orientuje viac na napodobňovanie ľudských kognitívnych funkcií, ako rozmýšľanie, učenie sa, plánovanie či rozhodovanie. Využívanie inteligentných programov a zariadení je široké a líši sa od odvetvia k odvetviu, kde sa AI integruje do rôznych procesov, na ktoré je určená a naprogramovaná. Príkladom z bežného života môžu byť napríklad digitálni osobní asistenti v smartfónoch alebo počítačoch, softvéry v autopilotných vozidlách, internetové vyhľadávače a podobne (Gregor, 2014).

V riadení dodávateľského reťazca sa umelá inteligencia využíva vo všetkých oblastiach. Softvérová AI má využitie pri predpovediach dopytu, na základe ktorých si vie firma stanoviť a naplánovať optimálne zásoby. Skladovacie systémy vedia efektívne určiť optimálne využitie priestoru či spôsob skladovania a skladovacie roboty, ktoré sú naprogramované lokalizovať, ukladať a presúvať zásielky, sú nápomocné najmä pri skladovaní 4.0. Technológia počítačového videnia umožňuje podnikom identifikovať škody a zabezpečiť kontrolu kvality v skladových operáciách. Manažéri logistiky môžu určiť závažnosť poškodenia a prijať vhodné opatrenia, a tak zabrániť ďalším potenciálnym škodám. AI zabudovaná v dronoch a autopilotných vozidlách je využívaná pri autonómnej doprave a má

v sebe vbudované softvéry na plánovanie optimálnych trás, či navigáciu (Boute and Udenio, 2021).

Potenciálom vyžívania AI v doprave a logistike je úplná automatizácia procesov, ktoré sú inak nákladné na finančné a ľudské zdroje. Výsledkom môže byť urýchlenie dodania, dosiahnutie efektivity a odstránenie chybovosti spôsobenej ľudským faktorom. Pri jej využití je avšak stále potrebné zabezpečiť presnejšiu legislatívu, a to najmä v zákonoch o duševnom vlastníctve, ako aj v predídení úplnej náhrade ľudskej pracovnej sily.

1.3.2 Drony

Drony, sú autonómne zariadenia, teda diaľkovo pilotované, alebo bezpilotné, lietadlá. Ako sme spomínali pri umelej inteligencii, drony sú súčasťou jej hmotnej formy. Pracujú s kombináciou GPS navigácie, senzorov a diaľkového ovládania skrz rádiové signály. Využívaním dostupných informácií vedia napríklad plánovať a nasledovať vopred predurčené trasy alebo sa vyhýbať prekážkam. Ich hlavnou úlohou je vykonávať funkciu na človeku ťažko prístupných alebo úplne neprístupných miestach. Súčasťou ich vybavenia sú doplnky pre monitorovanie v podobe optoelektronických hláv. Zvyšná konštrukcia sa skladá z dvoch hlavných častí a to systému pohybového a kontrolného. Pohybový systém rozdeľuje drony do skupín podľa počtu motorčekov. Čím väčšie toto číslo je, tým stabilnejší let sa predpokladá (Kardasz et. al, 2016).

Potenciálom využívania dronov v doprave a logistike je celková transformácia spôsobu doručovania. Poskytujú rýchlosť, presnosť a možnosť nižších nákladov, sú drony ideálnym nosičom doručenia na poslednú míľu, teda poslednú fázu procesu doručenia tovarov, na finálne miesto určenia, ku konečnému spotrebiteľovi. Keďže necestujú po pozemných dopravných uzloch, vedia sa efektívne vyhnúť cestným poruchám a dopravným zápcham, skracujú celkový čas doručenia. Doručovanie na miesta s neprístupnou dopravnou infraštruktúrou by bez ich použitia bolo možné iba nákladnejšími spôsobmi. Pri ich využití môžeme taktiež pozorovať environmentálne benefity, keďže na rozdiel od áut a kamiónov, ktoré zvyčajne hrajú dopravnú rolu, sú drony poháňané elektrinou a neprodukujú tak emisie a neprispievajú k tvoreniu karbónovej stopy. Z týchto údajov, v pozícii dopravcu, vieme konštatovať, že pri využívaní dronov vieme potenciálne znížiť celkové náklady skrátením času dodania a eliminovaním výdavkov na pohonné látky, vozidlá a šoférov (Rejeb et al., 2021).

1.3.3 Cloud logistika

Cloud computing predstavuje posun od lokálne inštalovaných programov a serverom na internetové umiestnenie. Podľa Národného inštitútu na standardizáciu technológií definujeme cloud computing ako „model pre umožnenie všadeprítomného, pohodlného sieťového prístupu na požiadanie k spoločnému fondu konfigurovateľných počítačových zdrojov (napr. siete, servery, úložiská, aplikácie a služby), ktoré je možné rýchlo zabezpečiť a uvoľniť s minimálnou správou, úsilím alebo interakciou s poskytovateľom služieb.“ V odvetví logistiky, v súčasnej digitálnej dobe, narastá potreba spájania sa s partnermi v rámci logistického reťazca a výmeny údajov v reálnom čase. Cloudová logistika sa vzťahuje na aplikáciu cloud computingu na riadenie operácií vykonávaných v sklade a mimo neho. Clouding predstavuje zmenu štruktúry dodávateľských reťazcov využívaním internetu a počítačových technológií, kedy dátové centrum umožňuje jednotlivým subjektom reťazca zdieľať informácie a software z rôznych miest. Ide o zjednodušenie riadenia a administrácie bez toho, aby museli byť servery udržiavané na každej pobočke, v každom článku reťazca. Využíva teda webové softvérové služby na ukladanie a výmenu údajov online namiesto používania lokálnych riešení pevných diskov. Základom je možnosť prístupu k informáciám pomocou hocikakého zariadenia s prístupom k internetu (Khúlová, 2015).

Cloudové služby sú vo vlastníctve viacerými poskytovateľmi umiestnenými v jednom dátovom centre. Dátové centrá sa nachádzajú globálne a poskytujú prístup ku všetkým zariadeniam, ktoré má pripojenie na internet (napr. mobilný telefón, PDA alebo prenosný počítač). Výpočtové zdroje sa získavajú a uvoľnené za behu podľa potrieb používateľov. Firmy sú schopné znížiť svoje prevádzkové náklady a platiť len za to, čo používajú a prenášajú náklady na údržbu počítača a aktualizácie na poskytovateľov cloudových služieb (Arnold et al., 2013).

Firmy majú možnosť využívať privátne cloudy, ktoré sú určené výhradne pre jednu organizáciu s viacerými spotrebiteľmi a nie sú dostupné širokej verejnosti. Ponúkajú najvyšší stupeň kontroly nad výkonom, spoľahlivosťou a bezpečnosťou, ale neposkytujú počiatočný kapitálové úspory. Verejné cloudy sú dostupné širšiemu spektru organizácií a poskytujú najnižšiu bezpečnosť. V hybridných cloudoch beží jedna časť infraštruktúry služieb v privátnych cloudoch a druhá časť vo verejných cloudoch, poskytujúc prísnejšiu kontrolu a bezpečnosť a tiež uľahčenie rozširovania a znižovania služieb na požiadanie. Podniky si

vyberajú na základe svojich vlastných podnikových potrieb (Aviles and Rutner, 2012; Mell and Grace, 2011; Zhang et al., 2010).

Používatelia cloud computingu majú prístup k trom typom služieb: SaaS, PaaS a IaaS. SaaS umožňuje používateľom spúšťať existujúce online aplikácie na požiadanie, ku ktorým sa pristupuje cez internet (napr. systémy riadenia skladu, systémy riadenia dopravy, BIRetail, BISCIM, Salesforce.com, Rackspace a SAP Business by Design). PaaS umožňuje používateľom vytvárať vlastné aplikácie pomocou nástrojov a jazykov špecifických pre dodávateľov (napr. OMSPlatform, eBuilder, Google App Engine, Microsoft Windows Azure a Force.com). IaaS umožňuje používateľom spúšťať akékoľvek aplikácie podľa vlastného výberu na cloudovom hardvéri (napr. AmazonEC2, GoGrid a Flexiscale). Konceptný model cloud computingu sa v logistike delí na niekoľko systémov (Aviles and Rutner, 2012):

- Systém riadenia skladu WMS
- Systém riadenia dopravy TMS
- Plánovanie požiadaviek na materiály MRP
- Plánovanie podnikových zdrojov ERP

Tieto systémy využívajú cloudy na uskladňovanie a prijímanie rôznych informácií. Môžeme si všimnúť, že systémy sú zoradené a pomenované podľa konkrétnych činností logistiky 4.0, ktoré sme spomínali vyššie.

Dôležitou súčasťou cloudingu sú API (application programming interfaces), softvérové protokoly, ktoré umožňujú softvérovým aplikáciám vzájomnú komunikáciu a výmenu údajov v reálnom čase. Keďže API umožňujú spoločnostiam otvoriť prístup k ich zdrojom pri zachovaní bezpečnosti a kontroly, stali sa cenným aspektom moderného podnikania. V logistike ich využitie siaha od generovania prepravných štítkov až po sledovanie zásielok a vrátení. Ďalej sa využívajú v (DHL, 2022):

- Verifikácií adries
- Elektronických objednávkach
- Intermodálnom manažmente
- Plánovaní vyzdvihnutia a doručenia
- Kontajnerovom manažmente
- Elektronickkej fakturácii

- Tlačí a výroba dopravných štítkov

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Hlavným cieľom záverečnej práce je poukázať na využívanie technologických inovácií v doprave a logistike, na príklade vybraných spoločností a akú pridanú ich implementácia poskytuje z pohľadu zákazníka. Zaoberáme sa charakterizovaním troch hlavných typov technológií využívaných v procese doručenia, ich potenciálom a významom, rovnako ako aj problémami, ktoré pri ich implementácii a využívaní nastávajú.

K naplneniu hlavného cieľa sme si stanovili parciálne ciele:

- Charakterizovanie technológií (umelá inteligencia, dron, cloud) v doprave a logistike
- Vymedzenie podstaty implementácie technológií v doprave a logistike v čase trendu elektronického obchodovania
- Vymedzenie potenciálu a problémov technológií na príklade vybraných spoločností
- Poskytnutie riešení na problémy spojené s implementáciou technológií na základe riešení vybraných spoločností
- Identifikovanie zákazníckych preferencií a spôsob dosiahnutia zákazníckej spokojnosti pomocou implementácie inovácií do procesu doručenia

V bakalárskej práci sme využili na splnenie parciálnych i hlavného cieľa viaceré metódy a to najmä; metódu literárnej rešerše, charakteristiky, analýzu textu a syntézu. Pri výbere literatúry sme dbali na aktuálnosť a dôveryhodnosť publikácií.

V teoretickej časti identifikujeme súčasnú situáciu globalizovaného trhu s pomocou štatistík z databázy TradeMap. Ďalej sa venujeme vymedzeniu základných pojmov z pohľadu viacerých autorov. Pri vytváraní definícií sme čerpali z knižných a elektronických zdrojov tuzemských i zahraničných autorov, ktorý sa danej problematike venujú. Na vysvetlenie pojmov a funkcie dopravy a logistiky, sme využili elektronické zdroje Svetovej banky a Svetovej obchodnej organizácie. Využívame taktiež dedukciu zo štúdií, pri vymedzovaní aplikácie zadaných technológií do dopravy a logistiky.

Prvú kapitolu praktickej časti záverečnej práce venujeme analýze dát a kvantifikácii elektronického obchodníctva a logistického sektoru, v podobe grafov a číselných údajov

z databáz Fred Economic Data a Statista. Na vymedzenie výhod digitalizácie podniku používame analýzu textu zo štúdií a následnú dedukciu.

V tretej a štvrtej podkapitole praktickej časti predstavujeme dve spoločnosti, o ktorých sme čerpali informácie z oficiálnych stránok podnikov. Pre identifikáciu technológií, ktoré sa v logistickom sektore využívajú, sme využili zdroje z vedeckého časopisu Systémy logistiky a na základe analýzy textu prípadových štúdií, vymedzili potenciál implementácie jednotlivých inovácií do procesu doručenia, ktorý dokazujeme i na prieskumoch spoločnosti CellPress a Drone Industry Insights.

Predposlednú kapitolu tvoria výsledky dosiahnuté dedukciou a analýzou textu z prípadových štúdií, kde identifikujeme výhody a výzvy inovácií a nachádzame riešenia prekážok, ktoré ich implementácia predstavuje. Prípadovým štúdiám sa venujeme z pohľadu svetového meradla, keďže dané inovácie nie sú ešte globálne zaužívané.

Záverečná podkapitola sa zaoberá hlavným cieľom. Spojením informácií z predchádzajúcich kapitol, zisťujeme prepojenosť implementácie technológií do doručovacieho procesu so spokojnosťou zákazníka. Následne sme využitím syntézy a porovnávania, prepojili použitie danej technológie s vyhľadávanou zákazníckou preferenciou. Pracovali sme so základnými 5 zákazníckymi preferenciami, vyvodenými z modelu SERQUAL. Model je štandardnou metódou na meranie kvality poskytovaných služieb a v doručení z neho vyvodzujeme nasledovné faktory: kvalita kontaktu s personálom a komunikácie, skrátenie dodacích lehôt, stav zásielky, riešenie nezrovnalostí v objednávke, zdieľanie prevádzkových informácií (Wang et al., 2015).

3 Výsledky práce a diskusia

Pre poukázanie dôležitosti adaptácie technológií v logistickom procese musíme najprv pochopiť dôležitosť elektronického obchodníctva v 21. storočí a to najmä v posledných rokoch. Zmeny v systémoch v ére moderného priemyslu sú dôsledkom a zároveň príčinou zmien v správaní zákazníkov. Pre úspešné podnikanie sa musia firmy adaptovať. Neoddeliteľným krokom tejto adaptácie je digitalizovanie logistických služieb podniku a správna implementácia daných technológií. Na príklade logistických spoločností si vysvetlíme, ako tento proces funguje, ktoré technológie implementujú a aké výhody a nevýhody sa s nimi spájajú. Mnohé predstavujú výzvy, na ktoré poskytujeme riešenia vyvodené na základe dvoch prípadových štúdií a našich úsudkov. Následne sa zameriame na pohľad zákazníka a ako môže podnik dané inovácie v doprave a logistike využiť na to, aby dosiahol u svojich zákazníkov spokojnosť.

3.1 Elektronický obchod (e-commerce) a logistika

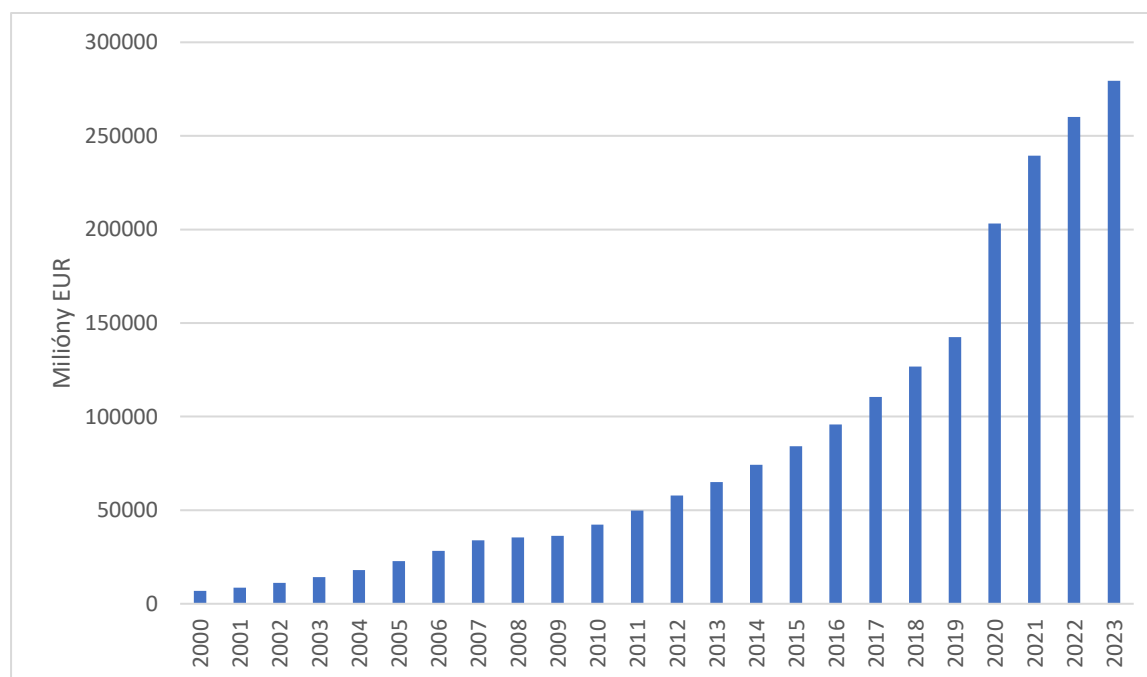
Globalizácia ako aj informačné technológie (IT) menia spôsob podnikania. O využívanie e-commerce v medzinárodnom obchode je preto čoraz väčší záujem. Elektronický obchod funguje v rôznych typoch trhových segmentov a možno ho vykonávať prostredníctvom počítačov, tabletov, smartfónov a iných inteligentných zariadení. Takmer každý predstaviteľný produkt a služba je dostupný prostredníctvom transakcií elektronického obchodu. Táto forma obchodovania teda ponúka online nakupovanie a následnú distribúciu. Prináša so sebou mnohé výhody, medzi ktoré patrí napríklad (Vipin et al., 2021):

- Zvýšená flexibilita – nákupy je možné realizovať 24 hodín denne bez fyzického kontaktu s firmou
- Šetrenie času – spotrebiteľia môžu produkty nakupovať kedykoľvek online
- Zákazník má lepší a nepretržitý prístup k informáciám o produkte
- Pohodlie pri nákupoch aj transakciách – z pohľadia domova či kancelárie
- Spotrebiteľ poskytne spätnú väzbu na produkt a vidí recenzie ostatných kupujúcich

Pre úspešné obchodovanie v e-commerce sfére, je potrebné zavádzanie nových technológií v rámci celého dodávateľského reťazca. Uplatňovanie technológií sa preto zvyšuje drasticky v čase elektronického obchodu. Spojenie technológií a inovácií zohralo

podstatnú úlohu vo finančnom raste podnikateľských aktivít. Technológie pretvorili podnikateľské stratégie a umožnili podnikom optimalizovať prevádzky, zlepšovať skúsenosti zákazníkov a dosahovať prevádzkovú dokonalosť, čím sa súvisí i rast a vytváranie množstva príležitostí pre podniky. Štúdie naznačujú, že inovačné a technologické implementácie majú priamu koreláciu s finančnou výkonnosťou. Vylepšená prevádzková efektivita, znížené prevádzkové náklady, diverzifikované toky príjmov a rozšírený trhový dosah umožnený technologickým pokrokom bol nápomocný pri zlepšení finančnej situácie podnikateľských subjektov.. V nasledujúcom grafe môžeme sledovať vývoj využívania e-commerce, vykonaný spoločnosťou Fred Economic data. Súvislý nárast využívania elektronického obchodníctva vidíme už od roku 2009. Zlom k prudkému vzrastu nastal na začiatku roku 2020, čo si môžeme spájať s nárastom obľúbenosti bezkontaktného objednávanía tovarov počas pandémie COVID-19. Tento trend však po pandémii neklesol, práve naopak, od tohto roku dosahuje e-commerce rekordné čísla. Taktiež predpokladáme, že tento trend bude rásť i naďalej v súvislosti s pokrokom v inováciách (Daraojimba et al., 2023).

Graf 1 Hodnota elektronického obchodníctva vo svete

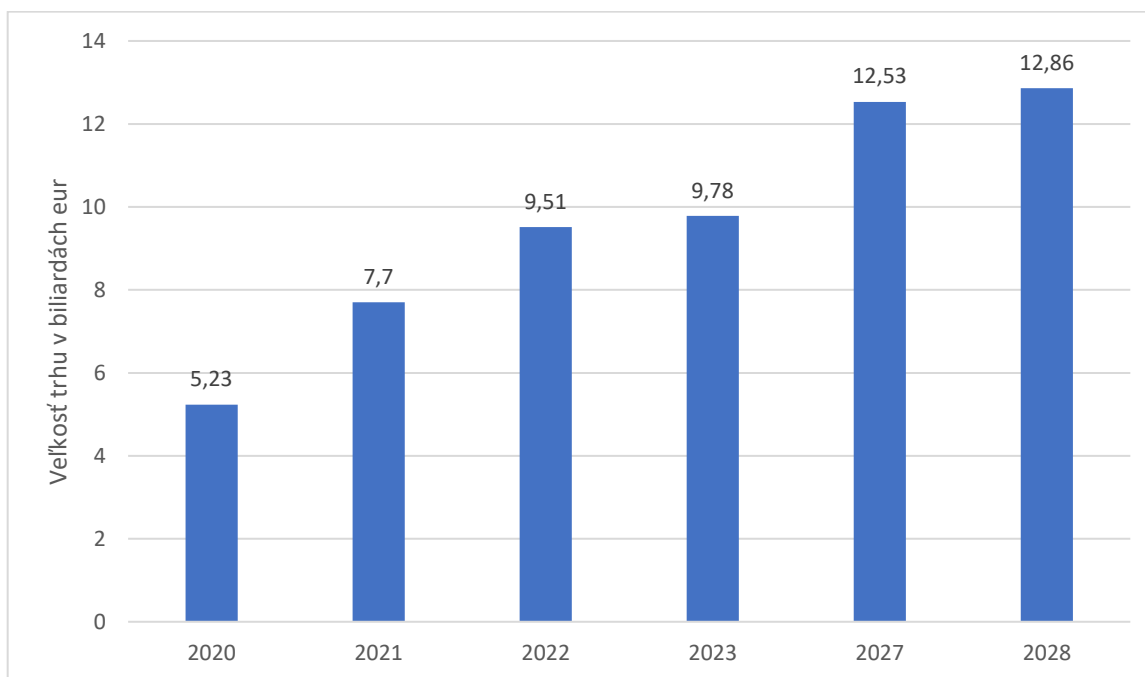


Zdroj: vlastné spracovanie podľa: Fred Economic data, 2024.

Na nasledujúcom grafe môžeme vidieť hodnotu logistického sektoru vo svetovom obchode. Môžeme v ňom pozorovať minulé, súčasný a predpokladaný budúci stav hodnoty

logistického priemyslu, z ktorého nám vyplýva, že toto odvetvie za posledné 4 roky neustále rástlo a odborníci predpokladajú, že tomu tak bude i v nasledujúcich rokoch. Opäť si môžeme všimnúť prudší nárast v rokoch 2020 až 2022. Do roku 2028 sa predpokladá pomalý, ale stály nárast v tomto odvetví. Z daných dvoch grafov môžeme konštatovať, že s nárastom e-commerce rastie i potreba po logistických službách. Považujeme preto adaptáciu technológií ako v obchodovaní, tak i v celom dodávateľskom reťazci a doprave za nevyhnutné pre úspešný moderný podnik.

Graf 2 Vývoj hodnoty logistického priemyslu v svetovej ekonomike



Zdroj: vlastné spracovanie podľa Statista, 2022

Nové technológie, komunikačné prostriedky, všadeprítomnosť internetu a technológií vytvárajú nové príležitosti pre rozvoj podnikania a majú revolučný vplyv na logistické systémy. Spoločnosti musia reagovať na nové výzvy a zavádzať inovatívne technológie zmenou procesov komunikácie so zákazníkmi, spôsobov predaja a dodávania produktov ako aj vlastnej organizačnej štruktúry. Digitálna transformácia zahŕňa integráciu digitálnych technológií a riešení do oblastí podniku. Je to rovnako kultúrna, ako technologická zmena, ktorá od organizácií vyžaduje adaptáciu v spôsobe fungovania a v spôsobe poskytovania zákazníckych skúseností a prínosov. Digitálne riešenia tiež pomáhajú rozšíriť pracovnú silu a môžu viesť k transformácii podnikových procesov a obchodných modelov. Informačno-

komunikačné technológie, sú základom pre úspešné podnikanie v modernej dobe. Moderné podnikanie sa vyznačuje rastúcou kapacitou dodávok, globálnou konkurenciou a dokonca aj zvýšenie očakávaní spotrebiteľov (Filho, 2001, João, 2007).

Pri transformácii procesov existuje niekoľko digitálnych modelov, ktoré môžeme v podniku aplikovať. Sústreďujeme sa na výhody, ktoré prináša používanie technológií AI, internetu vecí, ako aj aplikáciu rozšírenej reality, veľkých dát, cloudových technológií, autonómnych robotov, horizontálnu a vertikálnu integráciu systémov, informačnú bezpečnosť a digitálne modelovanie. Výhodami implementácie daných technológií sú napríklad (Didenko et. al, 2021):

- Rýchle šírenie nových poznatkov s voľnou výmenou informácií prostredníctvom účastníkov inovačného procesu
- Bezplatná výmena informácií umožňuje určiť hodnotu a relevantnosť informácií
- Využívanie rôznych obchodných modelov v činnostiach logistických spoločností
- Vytvorenie vhodnej infraštruktúry vo forme informačných platforiem
- Vytváranie hodnotových reťazcov inovatívneho produktu a rozširovanie sortimentu
- Komercializácia vedeckého výskumu, vývoja a technológie

Na svetovom trhu existuje mnoho logistických spoločností, ktoré svoje služby digitalizujú a využívajú technologický pokrok vo svoj prospech a rast na trhu.

3.2 Prípadová štúdia DHL

DHL Group je jednou zo svetovo vedúcich globálnych značiek v odvetví logistiky s priemerne 1 668 000 000 doručeními parcelami ročne, pôsobiaca vo viac ako 220 krajinách s približne 594 000 zamestnancami. Zakladatelia spoločnosti zaviedli koncept medzinárodnej expresnej dopravy, ktorý ponúkal rýchlejšie dodacie lehoty v porovnaní s tradičnými metódami. Tento systém, ktorý kombinoval leteckú a pozemnú dopravu na urýchlenie doručovania dokumentov a balíkov na veľké vzdialenosti. Dnes portfólio logistických služieb tvorí národné a medzinárodné doručovanie balíkov, riešenie e-commerce prepravy a plnenia, medzinárodnou expresnou, cestnou, leteckou a námornou dopravou na riadenie priemyselného dodávateľského reťazca. Firma pôsobí vo viacerých logistických divíziách a to v oblastiach klasickej pošty či doručovania balíkov, dodávateľských reťazcov, nákladnej dopravy a elektronického obchodovania (e-commerce). DHL sme si vybrali, ako aj na

základe veľkosti a úspešnosti firmy, ale aj kvôli adaptácii inovácií v procesoch, ktorými disponuje. Hlavnými trendami, na ktoré sa spoločnosť orientuje sú elektronické obchodníctvo, digitalizácia, globalizácia a udržateľnosť (DHL, 2024).

Pri využívaní technológií a mapovaní potenciálnych trendov rozširuje firma svoj ekosystém. Rozšírenie dodávateľského ekosystému a rozširujúce sa výrobné a distribučné siete môžu dosiahnuť zvýšenú odolnosť, agilnosť, zrýchlenú schopnosť reagovať na trh a konkurenciu. Konkurenčná výhoda digitálnych spoločností oproti analógovým spočíva vo vývoji a skúsenosti v oblasti dát a schopnosti umelej inteligencie s cieľom poskytnúť svojim zákazníkom skutočnú pridanú hodnotu. Z technológií, ktoré DHL využíva, sa budeme zameriavať na využívanie umelej inteligencie v autonómnych vozidlách a skladových robotoch a cloud logistike.

3.2.1 AI a robotika v skladovaní

AI pomáha s automatizáciou procesov, ktoré sú pre človeka repetitívne. Dôvodom pre zavádzanie daných technológií je šetrenie času a financií, ale taktiež odbremenenie ľudských zamestnancov. Pracovníci v sklade strávia 75% času prenášaním balíkov a priemerne denne prejdú 15 km po sklade. Takzvaný cobots (zo spojenia collaborative robots), umožňujú spoluprácu človeka a umelo inteligentného robota. Robot s AI vykonáva fyzickú činnosť, ako napríklad náklad či výklad tovaru, skladovanie, ukladanie balíkov na pás a pod. Zamestnanec zatiaľ dohliada na automatizovaný proces v prípade potreby zásahu, keby sa napríklad jednalo o poškodený tovar, nezvyčajný tvar alebo rozmer zásielky alebo zlé uloženie na základe chyby. Táto forma hybridnej práce, teda spolupráce zamestnancov a robotov, môže byť prínosom najmä na trhoch s výrazne kolísavými logistickými aktivitami, rýchlym rastom alebo regiónoch s nedostatkom dostupnosti ku kvalifikovaným pracovníkom. DHL rozšírila využívanie autonómnych zariadení, ako sú vysokozdvížne a paletové vozíky vo viac ako 1 500 skladoch na celom svete. Táto technologická adaptácia sa týkala najmä skladov v Európe, Veľkej Británii, Írsku a Severnej Amerike, z dôvodu opakovaného nedostatku pracovnej sily na týchto trhoch. Do roku 2022 roboty zvýšili produktivitu v konkrétnych skladoch medzi 30 % a 180 %. V aktuálnej podobe dosahujú autonómne zariadenia až 65% ľudskej produktivity v skladoch. DHL odhaduje, že do roku 2030 bude robotická automatizácia súčasťou približne 30 % všetkých skladových manipulačných zariadení. (Systémy logistiky, 2021)

Môžeme konštatovať, že adaptáciou autonómnych vozidiel sa dá dosahovať efektívnosť. Za hlavné výhody považujeme šetrenie ľudského kapitálu a zvýšenie efektivity v sklade. Mnoho trhov nemá nepretržitý prístup k pracovnej sile. S nárastom elektronického obchodníctva sa potreba po zamestnancoch v skladoch zvyšuje. Taktiež rastie i potreba po zvýšení kapacít a zrýchlení procesov pre dosiahnutie schopnosti uspokojiť globalizovaný trh. Robotizácia je ideálnym riešením pre skrátenie času v banálnych logistických skladových procesoch, ako je ukladanie a presúvanie paliet či zásielok, čím sa automaticky dosahuje i rýchlejšie odbavenie skladových operácií a vyššia celková kapacita skladu.

3.2.2 Možnosti v cloude a kybernetická bezpečnosť

Keďže logistické spoločnosti pracujú s obrovským množstvom údajov, cloud je ideálnym riešením pre ich uchovávanie a zdieľanie so správnymi článkami. V odvetví logistiky narastá potreba spájania sa s partnermi v rámci hodnotového reťazca a výmeny údajov v reálnom čase, od generovania prepravných štítkov až po sledovanie zásielok a ich vrátenie. Cloudy, ale neslúžia len ako úložisko informácií. DHL využíva cloudy na výber technológií.

Popredný poskytovateľ plnení založených na AI, Blue Yonder, a DHL, v spolupráci s Microsoftom, vytvorili novú platformu na integráciu skladových robotov postavenú na Microsoft Azure. Prvá implementácia v sklade DHL v Madride v roku 2020, skrátila čas integrácie o 60 %. Nová platforma poskytuje zákazníkom väčšiu flexibilitu pri výbere a integrácii rôznych predajcov robotiky v centralizovanom virtuálnom priestore. Jej implementácia má potenciál znížiť zložitnosť a urýchliť integráciu robotických systémov do už existujúceho systému riadenia skladu. (DHL, 2023)

Prepojenie logistických partnerov a informácie na cloude, umožňuje firme nie len lepšiu alokáciu a optimalizáciu zdrojov, ale i vyššiu transparentnosť a spoluprácu v rizikových situáciách. Integrácia cloudov do už existujúcej dátovej štruktúry DHL prostredníctvom API, umožňuje spoločnosti relevantne začleniť logistické údaje. Prostredníctvom tejto informačnej štruktúry dostávajú osoby s rozhodovacou právomocou informácie v reálnom čase. Okrem jednoduchého prístupu k informáciám, cloud server predstavuje úspory, ktoré by museli byť vynaložené na údržbu fyzických serverov. Nepredvídateľná fluktuácia dopytu vie byť cloudom jednoduchšie manažovaná. Napríklad po pripojení k hlavnému systému môže cloudový logistický systém priamo mapovať kolísanie cien v globálnej špedícii,

s cieľom, v prípade potreby, v krátkom čase preplánovať prepravné trasy a informovať zákazníkov a interné zainteresované strany o možných meškaniach.

Keďže technológie cloud a API sa spoliehajú na webové programy, bezpečná IT infraštruktúra je nevyhnutná na minimalizovanie rizika úniku údajov a zabezpečenie bezproblémových operácií dodávateľského reťazca. Významný vývoj v kolaboratívnych online platformách a zrýchlenie smerom k digitalizácii operácií využívajúcich cloudové servery a digitálne procesy, viedli k nárastu kybernetických útokov. V roku 2022 dosiahla kybernetická kriminalita celosvetovo 39%. S rastúcim objemom a tohto typu kriminality DHL zvýšila svoje rozpočty na bezpečnosť a prijali pokročilejšie systémy obrany. (Statista, 2023)

Cloudové riešenia sú možnosťou budúcej, prepojenejšej digitálnej výmeny údajov, počiatkové náklady na vybudovanie a začlenenie takýchto riešení môžu byť vysoké, čo môže byť považované za ich nevýhodu. Napriek tomu, sú v modernom podnikaní nevyhnutne dôležité a investíciám do aspoň jedného z vyššie vymenovaných využití sa, nie len logistické, ale i bežné firmy, v konkurenčnom prostredí nevyhnú. (Aviles and Rutner, 2012).

3.3 Prípadová štúdia UPS

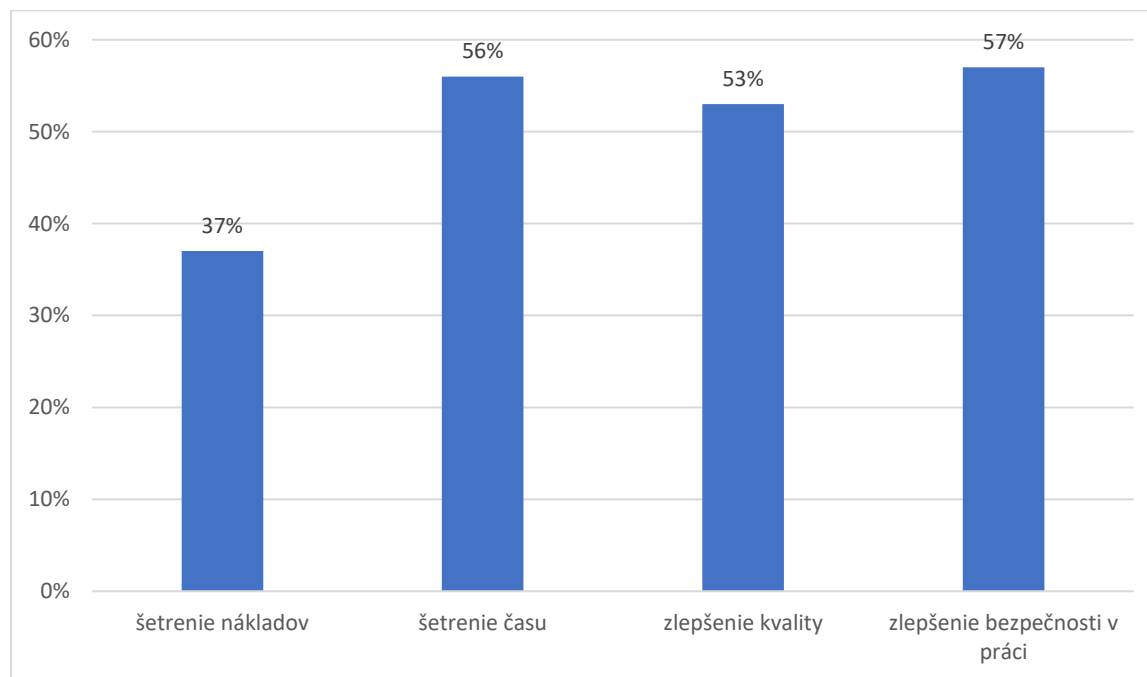
Ďalšou 3PL spoločnosťou, ktorá je predmetom našej práce je UPS. Táto spoločnosť taktiež pôsobí vo vyše 200 krajinách s 22 300 000 doručenými parcelami ročne a zamestnáva približne 500 000 zamestnancov po svete. Firmu sme si vybrali na základe jej svetového pôsobenia, ako aj kvôli jej činnosti v zdravotnom sektore. V období pandémie rozšírila svoje pôsobenie v podobe UPS Healthcare, kde adaptovala technológie v rámci doručovania zdravotných pomôcok v podobe dronov. Podobne ako DHL sa aj UPS orientuje najmä na e-commerce, globalizáciu a udržateľnosť v rámci svojej obchodnej činnosti. (UPS, 2024)

Posledných desať rokov boli drony vnímané ako potenciálny nový spôsob doručovania pre logistické spoločnosti. Tento trend je veľkým príslubom poskytovania rýchlej prepravy z bodu do bodu, dosiahnutia dostupnosti na ťažko prístupné miesta a zefektívnenie doručenia na poslednú míľu. Využívania danej technológie ale zostáva ďaleko od realizácie – predpisy a legislatívne prekážky naprieč krajinami, rovnako ako aj ekonomika, obmedzili využívanie dronov ako dopravnej modality.

Spoločnosť UPS v spolupráci s nemeckou firmou Wingcopter začali v roku 2020 vyvíjať novú generáciu dronov pre doručovanie zásielok, ktoré sa uplatnili najmä pri doručovaní vakcín počas pandémie COVID-19. V spojení s pandemiou a potrebou doručovania vakcín na ťažko prístupné miesta, vznikla UPS Healthcare, ktorá sa zaoberala prevažne distribúciou vakcín a zdravotných pomôcok v Afrike. Realizácia využitia dronov na bežné doručenie je stále v procese. UPS od roku 2020 vykonáva pilotné testy využívania dronov, ako spôsobu doručenia v USA. Adaptácia dronov mala taktiež potenciál na úspech vďaka svojej udržateľnosti, avšak je ešte stále ďaleko od úplnej realizácie. Budeme sa teda zameriavať na problémy, ktoré ich využívaniu zabraňujú, ako aj na potenciálne riešenia a výhody, ktoré drony predstavujú pre dopravu a logistiku. (Systémy logistiky, 2020)

Za rok 2023, realizovala nemecká spoločnosť na výskum dronov, Drone Industry Insights, výskum u od 891 držiteľov dronov (predovšetkým zástupcov malých a stredných spoločností) v 81 krajinách. V prieskume zisťovali dôvody na adaptáciu dronov do prevádzky, medzi ktoré patrilo: šetrenie nákladov, času, zlepšenie kvality služieb a bezpečnosti v práci. V nasledujúcom grafe môžeme pozorovať, ktoré z faktorov boli pre podniky prioritou pri rozhodnutí, či implementovať drony do svojej obchodnej činnosti.

Graf 4 Dôvody pre adaptáciu dronov ako spôsobu doručenia



Zdroj: vlastné spracovanie podľa Drone Industry Insights, 2023.

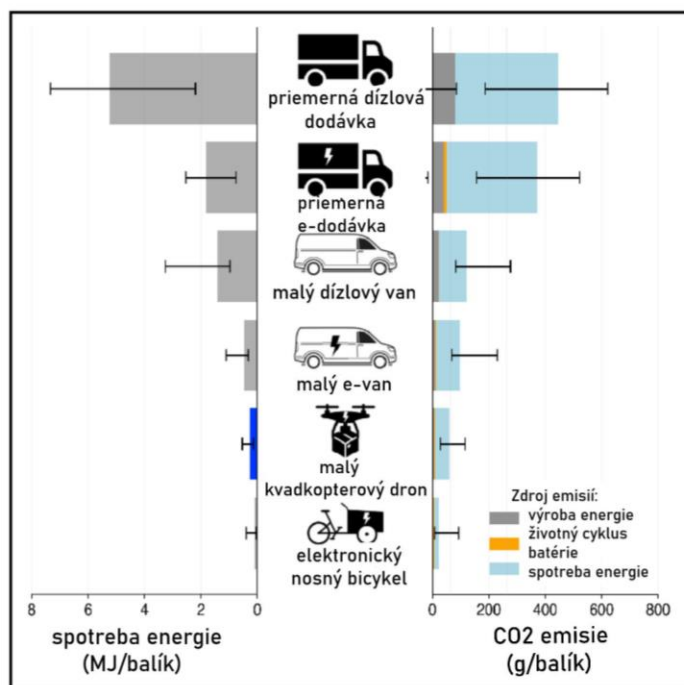
V grafe si môžeme všimnúť, že hlavným dôvodom adaptácie dronov je bezpečnosť. Drony sa vedia dostať na človeku ťažko prístupné miesta bez potreby prepravy po pozemnej komunikácii. Ďalším aspektom je šetrenie času. Drony sú ideálnymi prepravnými zariadeniami na kratšie trasy. Podľa analýzy spoločnosti Drone Industry Insight však bezpečnosť a šetrenie času nemusia byť nevyhnutne najväčším dôvodom, prečo spoločnosti prijímajú drony. Mnoho ľudí je skeptických čo sa týka nahrádzaní ľudskej práce. Zlepšenie kvality je preto na treťom mieste, keďže drony vedia zozbierať väčšie množstvo informácií, plánovať a vypočítavať trasy prostredníctvom AI. Nahrádzajú však ľudskú prácu, ktorá vie byť charakteristická chybovosťou a nedostatočným prístupom k informáciám.

Progres vo využívaní dronov vo svete je podstate pomalší, ako by sme očakávali. Využívanie v doručovaní tvorí približne 3-4% z celkového využitia dronov. Problémom je legislatíva. Podliehajú totiž reguláciám o lete, ako klasické lietadlá, čo môže pre vlastníka dopravnej spoločnosti, predstavovať legislatívnu prekážku. Každá krajina má totiž iné regulácie a získavanie certifikátov či licencií môže byť časovo i finančne náročné. Pri riadení daných lietadiel je nevyhnutná investícia do kvalitných lokalizačných a navigačných softvérov, ako aj zabezpečenie potrebných technikov a operátorov. Keďže drony na orientáciu a kontrolu letu častokrát potrebujú vytvárať a uchovávať kamerový záznam, nastáva pre ich vlastníka ďalší legislatívny problém, a to zneužívanie osobných dát a GDPR. Pri širokej verejnosti nastáva znepokojenie pri predstave možnosti zneužitia súkromia pri možnom úniku daných snímok či záznamov. Aj keď v súčasnosti sú dostupné technológie na vylepšenie stability dronov, nepriaznivé poveternostné podmienky stále predstavujú bezpečnostné riziko pre ich prevádzku. Pokiaľ by zlé počasie zabránilo letom dronov, je potrebné zabezpečiť záložnú dopravu. Keďže doručovacie drony podliehajú väčšej záťaži, ich výdrž batérie je pomerne kratšia ako u komerčných dronov a tým pádom sú vhodné len na doručenie na kratšie trasy. Tejto nevýhode sa však dá konkurovať efektívnou kombináciou doručenia medzi kamiónmi, či inými cestnými motorovými vozidlami a dronmi.

Logistický a dopravný sektor je zodpovedný za 37 % emisií skleníkových plynov súvisiacich s dopravou. Trend udržateľnosti je v modernom obchode populárnym a poskytuje pridanú hodnotu pre zákazníka. Drony vybavené sofistikovanými riadiacimi algoritmami a príslušnými senzormi môžu vykonávať kontrolné operácie na veterných turbínach alebo solárnych inštaláciách. Spoločnosť CellPress dokázala, že energia na balík

doručovaný dronmi môže byť až o 94 % nižšia ako konvenčné spôsoby dopravy. Na nasledujúcom obrázku môžeme vidieť porovnanie spotreby klasických a elektronických dopravných prostriedkov v porovnaní s doručovacím dronom. Vidíme, že k uhlíkovej stope neprispievajú len palivové plyny, ale i emisie v súvislosti s výrobou neobnoviteľných zdrojov a taktiež odpad z obnoviteľnej energie v podobe odpadu z batérií využívaných v elektronicky poháňaných dopravných prostriedkoch. Aj keď sú elektronické vozidlá dobrou cestou k udržateľnosti, problémom stále zostáva odpad spojený s výrobou batérií do nich, ich likvidáciou a pomerne krátkou životnosťou. Batérie v dronoch vedia byť nahradené technológiami na výrobu prírodnej energie. (Rodrigues et al., 2022)

Obrázok 1 Spotreba vybraných dopravných dodávateľských prostriedkov vs. dron



Zdroj: Rodrigues et al., 2022.

Potenciál využívania dronov v procese doručenia vidíme najmä v udržateľnosti, bezpečnosti a efektívnosti. Prekážky, ktorým logistické spoločnosti momentálne čelia, ako nedostatok technológií alebo problémy s legislatívou, môžu byť vyriešené strategickým partnerstvom. Podobne ako UPS spolupracuje so spoločnosťou Wingcopter, môžu spoločnosti využiť obojstranne výhodnú výmenu informácií a technológií na dosiahnutie spoločného cieľa. Testovanie dronov v USA je spôsobom, ako sa vyhnúť legislatívnym prekážkam, keďže obmedzenia v rámci letu a využitie dronov je v Spojených štátoch

bežnejšie, ako v Európe. Testovaním na trhu s menšími legislatívnymi prekážkami a spolupracou s firmou s technologickým know-how a prostriedkami získava spoločnosť strategickú výhodu a odolnosť pri následnom preniknutí na zahraničné trhy.

3.4 Výzvy inovácií a riešenia

Firmy využívajú množstvo technológií určených na zjednodušovanie a modernizovanie rôznych procesov. Ich implementácia prináša so sebou mnoho výhod, ktoré sme spomínali, ale i mnoho rizík. Zhrnutie týchto technológií a výziev, ktoré ich zavedenie do firmy prináša, môžeme vidieť v nasledujúcej tabuľke. V poslednom stĺpci pozorujeme riešenia, ktoré spoločnosti proti daným problémom aplikujú.

Umelá inteligencia v podobe inteligentných skladových robotov zvyšuje efektívnosť skladových operácií a odbremeňuje zamestnancov pri fyzickej činnosti. Pri nedostatku ľudskej práce sú roboty ideálnym riešením, avšak jednou z obáv pracovníkov môže byť ohrozenie v podobe úplného nahradenia ľudskej činnosti. Pre elimináciu obáv zamestnancov je pre podnik možné implementovať do prevádzok kolaboratívne roboty, ktoré pri zvyšovaní efektivity neuberajú prácu ľudskému zamestnancovi, práve naopak, vyžadujú si dohľad človeka. V istých prípadoch je možnosťou i rekvalifikácia zamestnancov a dosiahnutie spolupráce človeka a robota. Zamestnancovi je tým pádom uľahčená fyzická práca a môže sa venovať plánovacím činnostiam a dohliadaniu na správnosť priebehu procesov, pri čom skladová efektívnosť rastie. Aj keď je umelá inteligencia v rámci inteligentných robotov dobrým prostriedkom pre dosiahnutie zvyšovania efektivity v skladoch a odbremenenie ľudských pracovníkov, je pomerne ťažké vybrať si konkrétne spoločnosti a softvéry, ktoré bude firma implementovať. Riešením sú informačné cloudy, ktoré umožňujú firme prehľad a prístup k potrebným informáciám, ako aj komunikáciu s tretími stranami a poskytovateľmi technológií.

Uchovávanie informácií na daných cloudoch prináša firme flexibilitu pri výbere technológií a zhromažďovaní či zdieľaní informácií, avšak vyžaduje investície do IT štruktúry. Pri manipulácii so súkromnými údajmi v cloudoch či v rámci využívania softvérov API, je nevyhnutnosťou zabezpečenie kybernetickej bezpečnosti. Firma môže v tomto prípade rozložiť svoje zdroje tak, aby vedela finančne zabezpečiť plynulý a bezpečný chod a fungovanie daných inovácií.

Drony poskytujú bezpečnosť a efektivitu v podobe skrátených časov dodávky a šetrenie nákladov na neobnoviteľné zdroje energie. Vedia taktiež prispieť k udržateľnosti, ak sú na to dostatočne adaptované. Problémom môže byť avšak legislatíva a obmedzenia s ňou spojené. Tým sa dá predchádzať jedine dostatočnými informáciami, zabezpečením relevantných opatrení a certifikácií alebo spoluprácou a strategickou alianciou v odvetví s technologickými firmami, ktoré dané oprávnenia a vedomosti majú. Príkladom vyhnutia sa legislatíve môže byť pilotné testovanie v inej krajine, kde sú zákony v tomto odvetví miernejšie.

Tabuľka 7 Výhody, výzvy a riešenia spojené s implementáciou inovácií

Inovácia	Výhody	Výzvy	Riešenie
Autonómne roboty	Zvýšenie efektivity, zjednodušenie práce zamestnancov	Problematický výber konkrétnych technológií, potenciálna náhrada zamestnancov	Informačné cloudy, kolaboratívne roboty
Cloud	Väčšia flexibilita v riešeníach problémov a výbere v rámci dodávateľského reťazca	Kybernetická bezpečnosť, vysoké náklady	Špecializovaný IT tím, alokácia zdrojov
Drony	Udržateľnosť, skrátenie času dodania, šetrenie nákladov na energiu	Legislatívne obmedzenia, vysoká nákladovosť a potreba technológií a vedomostného kapitálu	Informácie, licencie, certifikáty, strategické partnerstvo

Zdroj: vlastné spracovanie

3.5 Výhody implementácie inovácií z pohľadu zákazníka

Spoločnosti implementujú technológie do svojich procesov z viacerých dôvodov. Mnoho firiem chce týmto spôsobom dosiahnuť nižšiu nákladovosť a zvýšiť zisk. Pri dosahovaní zisku sa orientujeme na zákazníka a jeho spokojnosť. Predpokladáme, že so zvýšenou satisfakciou v rámci dodania si vie podnik získať obľubu u množstva spotrebiteľov a tým zvýšiť dopyt po svojich službách, s čím bude následne rásť i ziskovosť podniku. Potreby a preferencie spotrebiteľa sú jedným z najdôležitejších faktorov pre podnik. Zákaznícka spokojnosť by teda mala byť cieľom každého profitujúceho podniku. Adaptáciou technológií do dodávateľského procesu vieme zákazníkovi poskytnúť niekoľko výhod. Pri dosahovaní spotrebiteľskej satisfakcie si podnik buduje meno a dostáva sa do povedomia ako kvalitný či populárny.

Z empirickej štúdie prieskumu OSCM o význame kvality logistických služieb v dosahovaní spokojnosti zákazníkov, pri poskytovaní logistických služieb a dodávke tovarov, podľa modelu SERQUAL, oceňujú spotrebiteľia nasledovné faktory (Uvet, 2020):

- Kvalita kontaktu s personálom a komunikácie
- Skrátenie dodacích lehôt
- Stav zásielky
- Riešenie nezrovnalostí v objednávke
- Zdieľanie prevádzkových informácií

Kvalita komunikácie medzi firmou a zákazníkom sa umiestnila na prvej priečke. Zákazníci pociťujú istotu a dôveru v podnik ak je komunikácia jednoduchá, responzívna a poskytuje kvalitné a žiadané informácie. Technologický pokrok umožňuje prienik množstva informácií do verejného priestoru. Ako firma, musíme efektívne zabezpečiť správne doručenie vybraných informácií ku zákazníkovi. Danú hodnotu vieme zákazníkovi poskytnúť napríklad prostredníctvom implementácie AI chatbotov a jednoduchým sprístupnením informácií o zásielke cez cloudové a API služby.

Skrátenie doručovacích lehôt je podľa prieskumu vyhľadávanou pridanou hodnotou pre spotrebiteľa. Pri automatizácii procesov v rámci dopravy, vieme, ako podnik, skrátiť čas dodania. Rýchlejšou rotáciou balíkov v skladoch pri využívaní autonómnych robotov, ktorý pracujú s podnetom AI, skracujeme i čas dodania. Tieto roboty nie len zjednodušujú fyzický proces presunu tovaru, ale na základe umelej inteligencie i skracujú časy jeho presunu

a potrebnej manipulácie s ním, prostredníctvom vypočítavania optimálnych a efektívnych trás a spôsobu pohybu po sklade. Využívanie AI na efektivitu a skracovanie času doručenia môžeme sledovať i pri implementácii dronov do dodacieho procesu. Softvéry riadiace autopilotné lietadlá majú schopnosť plánovania optimálnych trás s cieľom rýchlejšieho doručenia. Kombináciou pozemnej dopravy a nasadenia dronov do procesu dodania na poslednú míľu, vieme zefektívniť celý proces doručenia k zákazníkovi.

Pri doručení prostredníctvom dronov pociťujeme riziko manipulácie so zásielkou a jej možného poškodenia. Tento problém sa avšak vyskytuje i pri konvenčných spôsoboch prepravy tovaru. Automatizácia procesov vie odstrániť faktor ľudskej chyby. Inteligentné softvéry sú naprogramované tak, aby činnosť vykonávali presne podľa inštrukcií, avšak stále sa môže vyskytnúť technické komplikácie alebo skraty. Efektívnym spojením správneho výberu spoľahlivej technológie a zabezpečením zamestnancov, ktorí budú na automatizované procesy dohliadať, vieme chybovosť pri poškodení tovaru eliminovať. Cloudové servery vedia podniku poskytnúť potrebné informácie na výber spoľahlivej technológie a výrobcu.

Cloud v spojení s API vie firma taktiež využiť na ukladanie informácií a komunikáciu so zákazníkom. Informácie o poškodení tovaru, možnosti refundácie a vrátenia tovaru taktiež zabezpečujú API programy. Týmto spôsobom vieme zákazníkovi zaručiť kvalitné riešenie nezrovnalostí v stave objednávky, jej výmeny alebo prípadnej reklamácie.

Posledným faktorom v doručovaní je pre zákazníka zdieľanie prevádzkových informácií. Kým vnútorná výmena o informácií v logistických službách, ktorá prebieha prostredníctvom informácií uložených na cloude, umožňuje zvýšiť kvalitu služieb zvýšením včasnosti a presnosti objednávky, externé zdieľanie informácií, ktoré zahŕňa zdieľanie informácií so spotrebiteľmi v reálnom čase, umožňuje vyplniť medzeru v očakávaní klientov a tým, čo je podnik schopný poskytnúť. Zákazníci vnímajú transparentnosť podniku ako veľmi dôležitý faktor. Prístup k informáciám v reálnom čase je teda nevyhnutným pri dosahovaní zákazníckej spokojnosti.

Pomocou inovácií v doručovaní a poznaním preferencií zákazníka, vieme, ako podnik, úspešne orientovať svoje zdroje pre dosiahnutie zákazníckej spokojnosti a kvality našich služieb, čím zároveň dosiahneme ekonomický rast našej firmy.

Záver

Doprava a logistika zohráva dôležitú úlohu vo svetovej ekonomike, predovšetkým v období posledného desaťročia, v súvislosti s rozmachom elektronického obchodníctva. Dodanie ku obchodným medzičlánkom, ale najmä ku konečnému spotrebiteľovi, považujeme za neoddeliteľnú a jednu z najpodstatnejších súčastí medzinárodného obchodu. S nárastom počtu druhov technologických inovácií, pociťujeme potrebu adaptácie pre podniky na medzinárodnom trhu. Správnou implementáciou inovácií, vie podnik získať konkurenčnú výhodu na saturovanom trhu.

V rámci zamerania sa na dopravu a logistiku sme si, v prípadových štúdiách, vybrali dve logistické spoločnosti, ktoré podstupujú automatizáciu a digitalizáciu svojich procesov. Na ich príklade sme identifikovali výhody a potenciál troch hlavných inovácií, a to umelej inteligencie obsiahnutej v autonómnych zariadeniach a robotoch, dronov a využívaní cloud logistiky a API protokolov. Výsledky práce avšak môžeme zovšeobecniť i pre nelogistické podniky, teda pre podniky, ktoré si riadia vlastnú dopravu tovarov a chcú inovovať a zlepšovať kvalitu tejto služby pre zákazníka.

Za hlavné benefity inovácií považujeme schopnosť zvyšovania efektivity a kapacity skladov, a odbremenenie ľudského kapitálu, či už v prípade nedostupnosti a nedostatku pracovnej sily, alebo i pri uľahčení práce existujúcich zamestnancov. Potenciál využívania dronov na doručenie na poslednú míľu predstavuje, ako úspory nákladov, tak i cestu podniku k udržateľnosti. Cloud logistika umožňuje podniku ľahký prístup a manipuláciu s informáciami, či už vo vnútropodnikových procesoch, ako aj v externom zdieľaní informácií s obchodnými partnermi alebo so zákazníkom.

I keď inovácie poskytujú podniku mnoho výhod a benefitov, existujú prekážky, ktoré ich implementácií bránia alebo celkový proces sťažujú. Zamestnanci pociťujú ohrozenie úplnej náhrady ľudskej práce v súvislosti s pokrokom umelej inteligencie a adaptáciou robotických zariadení. Riešením danej problematiky je inkorporácia kolaboratívnych robotov do prevádzok. Kolaboráciou vieme, ako podnik, vytvoriť bezpečné prostredie pre zamestnanca a zároveň zvýšiť rýchlosť rotácie balíkov v sklade, čím dosiahneme vyššiu efektivitu v rámci dodacieho procesu. Problémy s adaptáciou dronov predstavuje najmä legislatíva a nedostatok know-how firiem v danej technológii. Nami vybrané firmy sa

legislatívnym prekážkam vyhýbajú pilotnými testami v štátoch, kde sú regulácie o lete miernejšie, alebo spolupracou s firmami v odvetví leteckých služieb, či práce s dronmi. Cloudy sú výborným miestom na skladovanie množstva informácií a ich zdieľanie. Vzhľadom ku štatistickému zvyšovaniu sa kybernetickej kriminality, by mal podnik alokovať zdroje na zabezpečenie dostatočnej a funkčnej IT štruktúry.

Za jednu z najväčších výhod implementácie technológií do procesu doručenia, považujeme schopnosť dosahovať zákaznícku spokojnosť. Pri poskytovaní výhod, ktoré spotrebiteľia preferujú, vie podnik zvyšovať dopyt, rásť a generovať zisk. Zákaznícku spokojnosť sme odvíjali aplikáciou SERQUAL modelu pri doručení, s hlavnými benefitmi pre zákazníka. Jednotlivé faktory ohľadom dodávky, vie podnik spotrebiteľovi poskytnúť pomocou implementácie spomínaných inovácií v doprave a logistike. Kvalitu komunikácie vieme spotrebiteľovi dodať prostredníctvom využívania umelej inteligencie, ako sú napríklad chatboty, ktorí vedú zákazníka orientovať pri základných problémoch a naviesť ho k riešeniu. Ďalej môže firma, využitím cloudu, jednoducho uchovávať a poskytovať informácie zákazníkovi podľa potreby a druhu problému. Kratšie dodacie lehoty podnik dosiahne, ak do svojich skladových procesov uvedie automatizáciu fyzických procesov v podobe robotov. Autonómne zariadenia plnia základné skladové operácie, ako výklad, náklad, presúvanie paliet a ukladanie balíkov, s vyššou efektivitou a rýchlosťou, ako ľudský pracovník. Zvýšením efektivity v skladoch, rozširujeme i kapacitu skladu a zrýchľujeme rotáciu balíkov a objednávok a následne vieme, ako podnik, skrátiť čas dodania ku konečnému spotrebiteľovi. Používaním inteligentných robotov, vieme taktiež odstrániť chybovosť ľudského faktora. Môžeme sa teda, ako podnik, vyvarovať poškodeniu balíkov pri manipulácii v sklade, ak bude tento proces dobre zautomatizovaný a bude naňho dohliadané ľudským pracovníkom. Kvalitu riešenia sporov v prípade nezrovnalostí súvisiacich s tovarom, môžeme zvýšiť používaním cloudu, ktorý obsahuje všetky informácie o stave, či poškodení objednávky. Sprístupnením informácií a ich jednoduchým zdieľaním, vieme skrátiť čas reklamácií alebo odbavenia v prípade chybných objednávok či donášky. Protokoly API obsahujúce zákaznícke informácie a viackrokové verifikácie taktiež pomáhajú chybovosti predchádzať. Informácie a transparentnosť sú pre spotrebiteľa veľmi dôležité. Možnosť mať k nim neustály prístup, vytvára v spotrebiteľovi pocit bezpečia

a navyšuje dôveryhodnosť podniku. Zdieľanie a uchovávanie informácií pomocou cloudov je pre firmu ideálnym spôsobom, ako túto pridanú hodnotu zákazníkovi poskytnúť.

Z predchádzajúcich zistení, môžeme konštatovať, že prostredníctvom zavedenia inovácií do procesu doručenia, na základe zákazníckych preferencií, vie firma dosahovať spotrebiteľskú satisfakciu, a tým pádom zvýšiť obľúbenosť a dopyt po svojich službách a dosahovať ekonomický rast. Pri implementácii inovácií, si avšak musí byť vedomá rizík a prekážok, ktoré so sebou zavádzanie daných technológií do procesov prináša. Správne prevedenie tejto implementácie prináša so sebou výhody, ktoré považujeme pre firemný i finančný rast za podstatné. Implementáciu technologických inovácií v doprave a logistike, považujeme za nevyhnutnú pri dosahovaní konkurencieschopnosti a ekonomického rastu na medzinárodnom trhu.

Zoznam použitej literatúry

Knižné zdroje:

1. BALÁŽ, Peter - Stanislav ZÁBOJNÍK - Simona ŠKORVAGOVÁ, et al. *Medzinárodné podnikanie*. Bratislava: Sprint dva, 2012, 304 s. ISBN 978-80-89710-51-5.
2. FURDOVÁ Lucia. *Moderné stratégie riadenia rizik v globálnych zásobovacích reťazcoch v podmienkach slovenských podnikov (komparatívna analýza, benchmarking): zborník príspevkov riešiteľov projektu mladých vedeckých pracovníkov číslo 2316071*. Bratislava: EKONÓM, 2011, 25 s. ISBN 978-80-225-3268-6.
3. GAJDOŠ, Jozef. *Trendy v logistike – krátkodobý časový horizont. Trends in Application of Statistical Methods for Quality Improvement XXII. : Reviewed Proceeding of Posts from an 22. International Scientific Conference, July 26th - 28th, 2023, Košice - Kaluža*. Košice: KKM PHF, 2023, 63-68. ISBN 978-80-225-5089-5.
4. KHÚLOVÁ, Lucia. *Inovácie v preprave, logistike a dodávateľských reťazcoch: Innovations in transport, logistics and supply chains. Význam tretích krajín pre strategické rozvojové zámery EÚ v pokrízovom období (s implikáciami pre slovenskú ekonomiku): vybrané vedecké state riešiteľov projektu VEGA 1/0391/13*. Bratislava: EKONÓM, 2015, 89-97. ISBN 978-80-225-4206-7.
5. LUKOSZOVÁ, Xenie et al. *Logistické technológie v dodávateľskom reťazci* 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

Články v časopisoch, elektronické publikácie:

1. ARNOLD Uwe - OBERLÄNDER Jan – SCHWARZBACH Björn. *Advancements in Cloud Computing for Logistics*. In *Proceedings of the 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems* [online]. 2013, pp. 1055-1062. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) Advancements in cloud computing for logistics \(researchgate.net\)](#)

2. BOUTE Robert - UDENIO Maxi. AI in Logistics and Supply Chain Management. [online]. 2021 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) AI in Logistics and Supply Chain Management \(researchgate.net\)](#)
3. BURITY Jasminea. The Importance of Logistics Efficiency on Customer Satisfaction. In *Journal of Marketing Development and Competitiveness*. [online]. 2021, Vol. 15. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [View of The Importance of Logistics Efficiency on Customer Satisfaction \(articlearchives.co\)](#)
4. DARAOJIMBA Chibuike et al. Technology and innovation to growth of entrepreneurship and financial boost: a decade in review (2013-2023). In *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, [online]. 2023, Vol. 5, Issue 10. ISSN: 2664-3588. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) TECHNOLOGY AND INNOVATION TO GROWTH OF ENTREPRENEURSHIP AND FINANCIAL BOOST: A DECADE IN REVIEW \(2013-2023\) \(researchgate.net\)](#)
5. DHL Supply Chain rozširuje využitie autonómnych vysokozdvížných a paletových vozíkov [online]. In *Systémy logistiky*, 2021 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [DHL Supply Chain rozširuje využitie autonómnych vysokozdvížných a paletových vozíkov - Systémy Logistiky SK \(systemylogistiky.sk\)](#)
6. DIDENKO et al. The Impact of Digital Transformation on the Micrologistic System, and the Open Innovation in Logistics. In *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [online]. 2021, Vol. 7, Issue 2. ISSN 2199-8531. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [The Impact of Digital Transformation on the Micrologistic System, and the Open Innovation in Logistics - ScienceDirect](#)
7. ELKADER et al. Logistics 4.0, innovation & intellectual property evaluation: the moderating effects of its adoption. [online]. 2021. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) LOGISTICS 4.0, INNOVATION & INTELLECTUAL PROPERTY EVALUATION: THE MODERATING EFFECTS OF ITS ADOPTION \(researchgate.net\)](#)
8. GREGOR Milan. *Umelá inteligencia, explózia inteligencie a technologický pokrok* [online] 2014 [cit. 26. novembra 2023]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) Umelá inteligencia, explózia inteligencie a technologický pokrok \(researchgate.net\)](#)

9. KOGABAYEV Timur - MAZILIAUSKAS Antanas. The definition and classification of innovation. In *HOLISTICA* [online]. 2017, Vol 8, Issue 1, pp. 59-72 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) The definition and classification of innovation \(researchgate.net\)](#)
10. MEIDUTĖ-KAVALIAUSKIENĖ Ieva - ARANSKIS Artūras - LITVINENKO Michail. Consumer Satisfaction with the Quality of Logistics Services. [online]. 2014, Vol. 110, pp. 330-340. ISSN 1877-0428. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Consumer Satisfaction with the Quality of Logistics Services - ScienceDirect](#)
11. REJEB Abderahman et al. Drones for supply chain management and logistics: a review and research agenda. In *International Journal of Logistics Research and Applications*. [online]. 2023, pp. 708-731 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Drones for supply chain management and logistics: a review and research agenda: International Journal of Logistics Research and Applications: Vol 26 , No 6 - Get Access \(tandfonline.com\)](#)
12. RODRIGUES Thiago et al. Drone flight data reveal energy and greenhouse gas emissions savings for very small package delivery [online]. In *CellPress Open Access*, 2022 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Drone flight data reveal energy and greenhouse gas emissions savings for very small package delivery - ScienceDirect](#)
13. RUTNER Stephen - AVILES Maria - COX Scott. Logistics evolution: A comparison of military and commercial logistics thought. In *The International Journal of Logistics Management*. [online]. 2012. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) Logistics evolution: A comparison of military and commercial logistics thought \(researchgate.net\)](#)
14. SKENDER et al. THE ROLE OF LOGISTICS SERVICE PROVIDERS IN INTERNATIONAL TRADE. In *Business Logistics in Modern Management*. [online]. 2016, Vol. 16, pp. 21-37. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:168203817>
15. Spoločnosť UPS doručila už miliardu vakcín proti koronavírusu [online]. Systémy logistiky, 2020 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Spoločnosť UPS doručila už miliardu vakcín proti koronavírusu - Systémy Logistiky SK \(systemylogistiky.sk\)](#)
16. TRACEY Michael. The Importance of Logistics Efficiency to Customer Service and Firm Performance. In *The International Journal of Logistics Management*

- [online]. 1998, Vol. 9, pp. 65-81. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:168106812>
17. UVET Hasan. Importance of Logistics Service Quality in Customer Satisfaction: An Empirical Study. In *Operations and supply chain management* [online]. Vol. 13, No. 1, 2020, pp. 1 – 10. ISSN 1979-356. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) Importance of Logistics Service Quality in Customer Satisfaction: An Empirical Study \(researchgate.net\)](#)
 18. VIPIN Jain - BINDOO Malviya - SATYENDRA Arya. An Overview of Electronic Commerce (e-Commerce). In *Journal of Contemporary Issues in Business and Government* [online]. 2021, Vol. 27, No. 3 pp. 666-670 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) An Overview of Electronic Commerce \(e-Commerce\) \(researchgate.net\)](#)
 19. WACKWITZ Kay - LOTFI Zahra - ALVARADO Ed. The Global Drone Industry Barometer 2023: Consolidating New Trends and Perspectives of the Commercial Drone Industry. In *Drone Industry Insights* [online]. 2023 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Discover Unbiased UAV/Drone Reports | Droneii 2024](#)
 20. WANG et al. Contribution and Trend to Quality Research—a literature review of SERVQUAL model from 1998 to 2013. In *Informatica Economică*. [online]. 2015, Vol. 19, no. 1. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [\(1\) \(PDF\) Contribution and Trend to Quality Research—a literature review of SERVQUAL model from 1998 to 2013 \(researchgate.net\)](#)

Webové stránky, dokumenty:

1. *Cloud and APIs: The Future of Logistics* [online]. DHL, 2021 [cit. 26. novembra 2023]. Dostupné na: <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/cloud-and-apis-logistics.html>
2. DHL [online]. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [About Us - DHL - United States of America](#)
3. E-Commerce Retail Sales (ECOMSA) [online]. Fred Economic data, 2024 [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [E-Commerce Retail Sales \(ECOMSA\) | FRED | St. Louis Fed \(stlouisfed.org\)](#)

4. Percentage of internet users in selected countries who have ever experienced any cybercrime in 2022. [online]. Statista, 2023. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Cybercrime rate by country 2022 | Statista](#)
5. Size of the global logistics industry from 2018 to 2022, with forecasts until 2028. [online]. Statista, 2022. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Logistics industry - market size 2028 | Statista](#)
6. Trade Map. Trade statistics for international business development [online]. International Trade Centre, 2023 [cit. 26. novembra 2023]. Dostupné na: https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c703%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1
7. Trade statistics for international business development [online]. International Trade Centre, 2023 [cit. 26. novembra 2023]. Dostupné na: https://www.trademap.org/Product_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1
8. UPS [online]. [cit. 21. 4. 2024]. Dostupné na: [Home | About UPS](#)
9. World Development Indicators [online]. World Bank, 2023 [cit. 26. novembra 2023]. Dostupné na: <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/IQ.CPA.BREG.XQ>