

# **FENNTARTHATÓSÁG ÉS HATÉKONYSÁG A LOGISZTIKÁBAN**

## **SUSTAINABILITY AND EFFICIENCY IN LOGISTICS**

Szerkesztők / Editors

Mészáros Kornélia – Szerb Boglárka – Lehota Zsuzsanna

Gödöllő, 2024



**Fenntarthatóság és hatékonyság a logisztikában**

**\*\*\***

**Sustainability and efficiency in logistics**



# **Fenntarthatóság és hatékonyság a logisztikában**

**Logisztika napja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen**

**Gödöllő, 2023. április 20. és 2024. április 23.**

**\*\*\***

# **Sustainability and efficiency in logistics**

**Day of Logistics at Hungarian University of Agriculture and Life Sciences**

**Gödöllő, 20th of April 2023. and 23rd of April 2024.**

**Szerkesztők / Editors**

**Mészáros Kornélia – Szerb Boglárka – Lehota Zsuzsanna**



**MATE PRESS**  
**Gödöllő, 2024**

### **Szerkesztők / Editors**

Mészáros Kornélia – Szerb Boglárka – Lehota Zsuzsanna  
(MATE)

### **A borítót készítette / Book cover design**

Vida Viktor

### **Támogató / Supported by**

MG Produkt Kft.

**MG PRODUKT**

member of AMEROPA Group

© Szerzők/Authors, 2024

Szerkesztés/Editing ©, Mészáros Kornélia, Szerb Boglárka, Lehota Zsuzsanna 2024

*A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:  
CC-BY-NC-ND-4.0.*

*This work is licensed under a  
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.*



### **Kiadja/Published by**

MATE Press

a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem imprintje  
(2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.)

Felelős kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

ISBN 978-963-623-110-1 (pdf)

DOI 10.54597/mate.0129

## Tartalomjegyzék / Contents

|                                                                                                                                                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Előszó .....</b>                                                                                                                                  | <b>5</b> |
| <b>Preface .....</b>                                                                                                                                 | <b>6</b> |
| <br><b>Póka, V.</b>                                                                                                                                  |          |
| A last-mile logisztika hatásai és lehetőségei a klímaváltozás területén.....                                                                         | 7        |
| <br><b>Beredugo, M., Ijei, J. I.</b>                                                                                                                 |          |
| Transforming Sustainable Logistics for a Greener Future .....                                                                                        | 23       |
| <br><b>Hassan, M.</b>                                                                                                                                |          |
| Impact of E-commerce Logistics Service Quality on Customer Satisfaction and Loyalty in India. A case study of Flipkart .....                         | 31       |
| <br><b>Ntangere, T.</b>                                                                                                                              |          |
| The Role of Transshipment in Global Supply Chain.....                                                                                                | 47       |
| <br><b>Szabó, E.</b>                                                                                                                                 |          |
| Hatékonyságnövelés egy vállalat projekt beszerzésében egy új alkatrész bevezetése esetén .....                                                       | 55       |
| <br><b>Tan, E. T.</b>                                                                                                                                |          |
| The Present and Future of Logistics: an Analysis of Logistics Performance and Innovation of Logistics Service Providers in EU-Member Countries ..... | 69       |

---



## Előszó

Mint minden más területen, a globális logisztikában is a példátlan kihívások korát éljük. Erre reagálva, tanulmánykötetünk az ellátási láncok fenntarthatóságának és hatékonyságának összefonódó kérdéseit tárja fel. A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen megrendezett Logisztika Napja Konferencia programjából azokat az előadásokat adjuk itt közre, amelyek újszerű megoldásokat, meghatározó trendeket és sikeres stratégiákat mutatnak be a logisztika területén.

Világunk összetettsége olyan megoldásokat igényel, amelyek nemcsak a működési teljesítményt javítják, hanem környezetünket is megóvják a jövő generációi számára. Ezen a konferencián egyetemi tanárok, hallgatók és iparági szakemberek találkoztak, hogy kutatási eredményeiket, esettanulmányaikat és a fenntartható gyakorlatokkal kapcsolatos perspektíváikat megosszák egymással. Az előadásaikban bemutatott törekvések nemcsak a karbonlábnyomot csökkentik, hanem a logisztikai folyamatok rugalmasságát és alkalmazkodóképességét is javítják.

Ez a kötet egyrészt tükrözi az előttünk álló sürgető problémákat, másrészt bemutatja a logisztikában rejlő lehetőségeket egy fenntarthatóbb jövő felé. Együtt olyan utakat kövacsolhatunk, amelyek nem csak a mai piac igényeinek felelnek meg, hanem megőrzik a bolygót a holnap számára.

Köszönetünket fejezzük ki minden közreműködőnek és résztvevőnek elkötelezettségükért és lelkesedésükért, amiért ez a rendezvény figyelemre méltó sikert aratott.

## **Preface**

As in all other fields, we are living in an era of unprecedented challenges in global logistics. In response, our study volume explores the interwoven issues of sustainability and efficiency in supply chains. From the Logistics Day Conference program organized at the Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, we publish here those presentations that present innovative solutions, defining trends and successful strategies in the field of logistics.

Our world requires complex solutions that not only improve operational performance, but also protect our environment for future generations. At this conference, university professors, students and industry experts met to share their research results, case studies and perspectives on sustainable practices. We can gain insight from the presentations, the efforts not only reduce the carbon footprint, but also improve the flexibility and adaptability of the logistics processes.

This volume reflects the pressing issues we face, while also showcasing the opportunities that logistics holds for a more sustainable future. Together, we can forge paths that not only meet the needs of today's market, but also preserve the planet for tomorrow.

## A last-mile logisztika hatásai és lehetőségei a klímaváltozás területén

Póka Viktor , Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Gödöllő  
PokaViktor@phd.uni-mate.hu

**Összefoglalás:** A klímaváltozás emberi tevékenység következményeként valószínűsíthető tény a tudományos közösség körében. Ezt megerősíti számos tanulmány és tudományos jelentés. Az ökológiai károk növekedése és a társadalmi érzékenység emelkedése eredményeként növekvő nyomás nehezedik a vállalatokra és a döntéshozókra, amelyeket törvények és szabályozások is támogatnak, célzva az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére.

A logisztikai és közlekedési szektor kulcsszerepet játszik a klímaváltozásban. A növekvő e-kereskedelem tovább rontja a helyzetet, mivel a rendelések számának emelkedése közvetlenül arányosan növeli az üvegházhatású gázok kibocsátását. Ebben a tanulmányban a klímakutatás kiemelkedő mérföldköveit ismertetem, különös hangsúlyt fektetve a konferenciákra és a fő mérési módszerekre.

A fenntarthatóság és a last-mile problémakörével foglalkozó szakaszban áttekintem a kutatásokat. Az előrehaladás jegyében olyan jövőbeli megoldásokat ismertetek, amelyek potenciálisan csökkenthetik az üvegházhatású gázok kibocsátását az e-kereskedelem területén. Az innovatív technológiai megoldások és a hatékony logisztikai rendszerek kulcsfontosságúak lehetnek a fenntartható fejlődés felé vezető úton.

Ez a tanulmány célja, hogy összefoglalja a klímakutatás legfontosabb eredményeit és a fenntarthatóság terén elért előrehaladást. A kutatás az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében felfedezett potenciális megoldásokat is bemutatja, amelyek hozzájárulhatnak a klímaváltozás mérsékléséhez és a társadalmi felelősségvállaláshoz az üzleti és logisztikai szektorban.

**Kulcsszavak:** Fenntarthatóság, Klímakonferenciák, Last-mile

**Abstract:** Climate change as a probable consequence of human activity is a widely acknowledged fact within the scientific community. This is corroborated by numerous studies and scientific reports. As ecological damages increase and societal awareness grows, mounting pressure is placed on corporations and decision-makers, supported by laws and regulations aimed at reducing greenhouse gas emissions.

The logistics and transportation sector plays a pivotal role in climate change. The escalating trend of e-commerce further exacerbates the situation, as the rise in order volumes directly correlates with increased emissions of greenhouse gases. In this study, I outline significant milestones in climate research, with particular emphasis on conferences and primary measurement and reporting methods.

The section addressing sustainability and the last-mile problem presents an overview of existing research. In pursuit of progress, I introduce prospective solutions that have the potential

to mitigate greenhouse gas emissions in the realm of e-commerce. Innovative technological solutions and efficient logistical systems can be instrumental in steering us towards sustainable development.

The objective of this study is to summarize key findings in climate research and advancements in the realm of sustainability. The research also presents potential solutions uncovered for reducing greenhouse gas emissions, contributing to mitigating climate change and fostering social responsibility within the business and logistics sectors.

**Keywords:** *Sustainability, Climate Conference. Last-mile*

## 1. Bevezetés

A természet, mind a gazdaság, mind az emberi élet számára nélkülözhetetlen szolgáltatásokat nyújt, ezeket ökoszisztéma szolgáltatásoknak nevezzük. Ezek a biodiverzitás által fenntartott ökológiai folyamatokon keresztül jelennek meg (ökoszisztéma folyamatok), tehát az előbbiek az utóbbiak eredményeképp keletkeznek. Mivel a biodiverzitás és az ökoszisztéma folyamatok egyre jobban sérülnek, ez egyre súlyosabb terhet ró a gazdasági és társadalmi folyamatokra. A bioszféra működésének az emberi beavatkozás hatására létrejövő károsodása következtében három súlyos, gazdaságilag is döntő probléma látható. Ezek a következők:

- A természet esztétikai minőségének romlása,
- A gazdasági lehetőségek szűkülése,
- A létfontosságú ökoszisztéma szolgáltatások elvesztése.

Ezen hatások a bioszféra ember általi megváltoztatása következtében jönnek létre, ami hat az ökoszisztéma folyamatok minőségére. Ez szűkíti a materiális javak elérhetőségét (Málovics & Bajmóczy, 2009).

A szakirodalmak szerint a környezetvédelem kérdése az 1970-es évekre érte el a szakértők ingerküszöbét, akkoriban kezdtek el intenzívebben foglalkozni a kérdéssel. Az 1972-es stockholmi konferencián már erőteljesen beszéltek erről a kérdéstről, illetve ugyanazon évben a római klub jelentésében is foglalkoztak a környezetvédelemmel. Ezen tanulmány segített felhívni a figyelmet arra, hogy nem fogyaszthatjuk el a természeti erőforrásainkat gyorsabb ütemben, mint ahogyan az képes magát újratermelni, mert ez súlyos ivóvíz és élelmiszer ellátási gondokhoz fog vezetni. Ezen felül az erőforrásaink egy jelentős része véges, ez további figyelmet igényel. További probléma, hogy nem csak feléljük a környezetünket, hanem még szennyezzük is (Fleischer, 2014). Herman Daly (1996) tanulmányában három fenntarthatósági kritériumot határozott meg:

- Amit a környezetbe bocsátunk, nem haladhatja meg a környezet befogadó és feldolgozó képességét,
- Amit a környezetből kimerítünk, nem haladhatja meg a környezet újratermelő képességét,
- A nem megújuló erőforrások felhasználásának a mértéke nem haladhatja meg azt az ütemet, amilyen arányban helyettesíteni tudjuk őket megújuló erőforrásokkal.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia szerint fenntarthatóság fogalma: „az egyéni jó életszínvonal és a közjó biztosításának feltételeit az adott időpillanatban saját jólétét megteremtő generáció nem éli fel, nem meríti ki erőforrásait, hanem megfelelő mennyiségben és minőségben a következő generációk számára is megőrzi, bővíti azokat”. „A fenntartható fejlődés az ember boldog és értelmes életvitelének előmozdítását és a közjó kiteljesítését célozza úgy, hogy az emberi tevékenységek a Föld környezeti eltartóképessége szabta határokon belül maradnak és a gyarapítható, fejleszthető emberi, társadalmi és gazdasági erőforrások terén gondoskodunk ezek

megfelelő mennyiségi és minőségi állapotának fenntartásáról, bővítéséről, illetve javításáról” (NFFK, 2012).

A klímaváltozás fő okozói a légkörben megtalálható üvegházhatású gázok, melyek mennyisége nagymértékben befolyásolja az éghajlati rendszer egyensúlyát. A légkörben tartózkodási idejük mellett fontos, hogy mennyire fogják vissza a Föld által kibocsátott hosszú hullámú sugarakat. A fő üvegházhatást okozó gáz a vízgőz, ez felel a természetes üvegházhatás kétharmadáért. Emberi tevékenység közvetlenül nem befolyásolja a mennyiségét. Az ember okozta megnövekedett üvegházhatás 80%-át a szén-dioxid okozza. Megközelítőleg 50-200 évig marad a levegőben. Metán a második legfontosabb, ember által jelentős mértékben kibocsátott gáz, 11%-kal járul hozzá az üvegházhatás növekedéséhez. Természetes úton baktériumok által kerülhet a légkörbe, mocsarakból, óceánokból. Az emberi tevékenység az állattenyésztésen, rizstermesztésen és a bányászaton keresztül jut a légkörbe. A metán körülbelül 10-15 évig marad a légkörben. A Dinitrogén-oxid baktériumok hatására természetes úton szabadul fel az óceánokból, esőerdőkből. Emberi tevékenység által a műtrágyából, fosszilis tüzelőanyagok égetése során vagy a szennyvízkezelésen keresztül képes a légkörbe jutni nagy mennyiségben. Az üvegházhatás 6%-ért felel és 300-szor kártékonyabb, mint a szén-dioxid. A halogénezett és fluorozott szénhidrogének (CFC-k és HFC-k) természetben nem fordulnak elő, csak antropogén eredetű forrásaik vannak. Több ezer évig maradnak a légkörben és több ezerszer károsabb az üvegházhatás fokozásának szempontjából. Előfordulnak hűtő és fagyasztógépekben, az elektronikai ipar több területén és az alumíniumgyártásban (Szabó, 2019), (europarl.europa.eu, 2021). Szén-dioxid egyenértéknek a különböző üvegházhatású gázok közös egységben történő kifejezését szolgálja. Bármilyen mennyiségű és típusú gáz esetén azt a CO<sub>2</sub> mennyiséget jelöli, mely egyenértékű felmelegedési hatással jár (Brander, 2012). Ökológia lábnyomnak nevezzük az életmód fenntartásához szükséges áruk és szolgáltatások előállításához szükséges környezet mennyiségét (Global Footprint Network, 2023).

## 2. Legfontosabb klímakonferenciák

A környezetvédelemmel kapcsolatos klímakonferenciákat már több, mint 50 éve rendeznek, melynek célja a fenntarthatósággal kapcsolatos eredmények megvitatása mellett az akciótervekről történő megállapodások. A fontosabb klímakonferenciákat sorolom fel a továbbiakban:

1972-ben-ben Stockholmban tartották az első jelentős környezetvédelmi konferenciát, mely fordulópontot jelentett a környezetpolitikában.

1979: A genfi az egyike a legelső klímaváltozással kapcsolatos nemzetközi konferenciáknak. Itt különböző tudományágak képviselői vettek részt. Ennek eredménye volt a klíma világprogram.

1987-ben, Montrealban, elfogadják az ózon réteget károsító anyagok szabályozását.

1988-ban létrejön az ENSZ pártfogása alatt álló tudományos és kormányközi testület, az IPCC, melynek feladata, hogy megbízható és aktuális tudományos eredményeket biztosítson a klímaváltozásról és annak társadalmi, gazdasági hatásairól. 1990-ben az IPCC publikálja az első eredményét.

1991-ben először ül össze az ENSZ éghajlat-változási keretegyezmény kormányközi tárgyalóbizottsága (INC).

1992: az ENSZ new york-i székházában elfogadják az United Nations Framework Convention on Climate Change szövegét. Ez az egyik legfontosabb nemzetközi megegyezés a globális felmelegedés mérsékléséről és a klímaváltozás következményeinek kezeléséről. Ez évben Rióban az ENSZ tagállamok aláírják az egyezményt, amely 1994-ben lép hatályba.

1995-ben létrejön az ENSZ első klímakonferenciája Berlinben (COP1), melyen a résztvevők egyetértettek abban, hogy a éghajlat-változási keretegyezményben foglalt vállalások nem elegendők a kitűzött célok eléréséhez. Megindulnak a tárgyalások a komolyabb vállalásokról, előkészítik

a Kiotói Egyezményt. Az ENSZ 1997-ben elfogadja, majd 2001-ben USA visszautasítja a ratifikálását.

2001: Az ENSZ 7. klímakonferenciáján elfogadott marrakesh-i megállapodások a Kiotói Egyezmény részleteit tárgyalják. Új finanszírozási alapokat és alkalmazási módszereket állítanak fel, és lefektetik egy technológiák átadására szolgáló rendszer alapjait, amely a fejlődő országokat segíti a klímaváltozás kezelésében.

2005-ben elindul az Európai Unió kibocsátás-kereskedelmi rendszere (ETS) a világ első és legjelentősebb ilyen kereskedelmi rendszere, az európai klímapolitika egyik alappillére. Ez évben hatályba lép a Kiotói Egyezmény.

2007-ben publikálják az IPCC negyedik jelentését.

2010-ben létrejön a Cancúni Egyezmény, mely átfogó hozzájárulási csomagot nyújt a fejlődő országok számára a klímaváltozás kezelésében. Létrejön a Zöld Klíma Alap.

2011-ben, Durbanban a COP17-en, az ENSZ tagállamok kormányai elkötelezik magukat egy új, 2020 után érvényes klímaegyezmény mellett, amelyet 2015-ig kell elfogadniuk. A cél, hogy minden ország a legjobb tudása szerint vegye ki részét a klímaváltozás kezelésében.

2012-ben COP18 Dohában, a tagállamok kormányai megegyeznek, hogy haladéktalanul megkezdik az új, 2015-ös klímaegyezmény előkészítését, és vállalják, hogy már 2020 előtt túlteljesítik a kibocsátás megfékezésére vonatkozó vállalásaikat. A Kiotói Egyezményt kiegészítik a dohai módosítással, a 2012-2020 közötti időszakra vonatkozó új vállalásokkal.

2013-ban COP19 Varsóban: A résztvevők lefektetik az országok vállalásaira vonatkozó menetrendet, hogy felgyorsítsák a 2020-ra kitűzött célok teljesítését. Kárpótlási mechanizmust hoznak létre a klímaváltozás miatt károsult, kiszolgáltatott fejlődő országok számára. Emellett megállapodnak, hogy gyorsítják olyan intézkedések megvalósítását, mint a klímafinanszírozás, és átláthatóbbá teszik a kibocsátásról szóló jelentéseket.

2014-es évben COP20 találkozó Limában. A 20. klímakonferencia alapján a tagállamoknak 2015-re érthetően és átláthatóan kell megfogalmazniuk a jövőbeli vállalásaikat. Még ebben az évben megérkezik az ötödik IPCC jelentés.

2015: Az ENSZ elfogadja a Párizsi Egyezményt. A klímaváltozás elleni küzdelemre irányuló egyezmény az első egyetemes, jogilag kötelező klímageállapodás. Az egyezmény célja, hogy az iparosodás óta tapasztalt globális felmelegedés mértékét jóval 2 °C alatt tartsa, és erőfeszítéseket tegyen annak 1,5 °C alatt tartására. Emellett cél, hogy mihamarabb csökkenni kezdjen az üvegházhatású gázok globális kibocsátása, illetve, hogy a század második felére kiegyensúlyozzák az üvegházhatású gázok kibocsátását és elnyelését. Az egyezmény továbbá kitér a klímaváltozással szembeálló fejlődő országok anyagi és egyéb támogatására, a technológiák átadására, a kapacitások növelésére, valamint a klímaváltozás okozta veszteségekre és károokra. 2016-ba ratifikálják és még ebben az évben hatályba lép. 2015-ös Párizsi konferencián kidolgozott és elfogadott Agenda 2030 a Fenntartható Fejlődésért stratégia tartalmazza a fenntartható fejlődési célokat (Sustainable Development Goals), amely 17 célból és az ehhez tartozó 169 célkitűzésből áll, továbbá 244 világ-szinten használt indikátorból.

2017: COP22 Marrakeshben. A résztvevők vállalják a párizsi klímaegyezmény teljes körű végrehajtását és üdvözlöik ezt a „rendkívüli lendületet” a globális klímaváltozás elleni harcban. Szintén 2017-ben Donald Trump bejelenti, hogy USA kilép a Párizsi egyezményből.

2017-ben COP23 Bonn-ban. A 23. klímakonferencia jelentős előrelépést jelent a párizsi egyezmény egyértelmű és átfogó végrehajtási irányelvei felé, amellyel a megállapodás működésbe léphet.

2018-ban publikált IPCC jelentése az 1,5 °C-os hőmérséklet-emelkedés hatását vizsgálja (az iparosodás előtti szintet meghaladóan). Arra a következtetésre jutottak, hogy a kibocsátásokat az eredetileg becsülnél nagyobb mértékben kell csökkenteni.

2018-ban a COP 24 katowiczei találkozója vegyes eredményekkel zárul. Az országok megállapodnak abban, hogy a párizsi egyezményt átültetik a gyakorlatba, de megoldatlanul maradnak a

globális szén-dioxid-kereskedelmi rendszerrel és azzal kapcsolatos alapvető kérdések, hogy miként lehet reagálni az 1,5 °C-ot meghaladó hőmérséklet-emelkedésre vonatkozó figyelmeztetésekre.

2019: Az Európai Parlament éghajlatváltozási vészhelyzetet hirdet Európában és világszerte. Azt kéri, hogy a Bizottság biztosítsa, hogy valamennyi vonatkozó jogalkotási és költségvetési javaslat a maximum 1,5 Celsius fokos hőmérséklet-emelkedést szolgálja.

2019: COP25 Madrid: A COP eddigi leghosszabb konferenciája a szén-dioxid-kibocsátás fokozott csökkentéséről szóló megállapodással zárul. A globális szén-dioxid-kereskedelmi rendszerrel, a konkrét kibocsátáscsökkentésről és a legsebezhetőbb országokba irányuló új finanszírozási rendszerről szóló döntéseket viszont elhalasztották a következő, Glasgowban tartandó ülésre.

2019: Az Európai Bizottság bemutatja az európai zöld megállapodást. Az európai éghajlatváltozási jogszabályt alkalmazva célja, hogy Európa 2050-ra klímasemlegessé váljon. Az uniós vezetők az Európa Tanács brüsszeli ülésén megállapodnak abban, hogy 2050-re az EU klímasemlegessé válik. Ez a megállapodás több tömbre kiterjed, többek között a közlekedésre és szállítmányozásra is. E rendelet elfogadásával az EU és tagállamai kötelezettséget vállaltak arra, hogy az 1990-es szinthez képest 2030-ig legalább 55%-kal csökkentik az EU nettó üvegházhatásúgáz-kibocsátását. Ez a célkitűzés kötelező jogi erővel bír, és a Bizottság által végzett hatásvizsgálaton alapul. A tervet az Európa Tanács 2021 májusában hagyta jóvá.

2020: Az Európai Parlament jóváhagyja az éghajlatváltozási jogszabályt, amely 2050-ig klímasemlegessé teszi az EU-t és valamennyi tagállamot. Ezen felül 60 %-ra növelnék a 2030-as kibocsátáscsökkentési célt. 2021-ben lép hatályba.

2021-ben COP26 Glasgowban: A COP26 konferencián az országok megállapodtak: a klímasemlegességi célokról; fokozott finanszírozásról a sérülékeny fejlődő országoknak; és az új, fosszilis tüzelőanyag-projektekre szánt források csökkentéséről. Nem jutottak közös nevezőre a szén használatának fokozatos megszüntetéséről.

2022: A COP27-re Sharm el-Sheikhben. Az országok megállapodtak, hogy veszteség- és káralapot hoznak létre a klímakatasztrófák által sújtott sebezhető országok megsegítésére. A fosszilis tüzelőanyagok fokozatos kivonása és a párizsi megállapodás 1,5 Celsius-fokos határérték elérésének lassú haladása ellenére az új intézkedésekről nem született megállapodás (www.europarl.europa.eu, 2021), (Bíró, 2015), (Bulletin, 2009), (Climate.ec.europa.eu, 2023) (Consilium.europa.eu, 2023), (Kozma, 2018), (KSH.hu, 2022).

### 3. Fenntarthatósági jelentések

A vállalati jelentéstételek áttekinthetősége és érthetősége érdekében különböző irányelvek jöttek létre. Ilyen például a Global Reporting Initiative (GRI) ami egy független nemzetközi non-profit szervezet, egy egységes jelentéskészítési irányelv megfogalmazásával képes segíteni a vállalkozásoknak, kormányoknak és egyéb szervezeteknek áttekinteni és kommunikálni az éghajlatváltozás, korrupció és az emberi jogok kérdését (Global Reporting Initiative, 2023). A Carbon Disclosure Project is hasonló elvek mentén működő non-profit szervezet, amely segítséget nyújt a vállalatoknak és városoknak a környezeti hatásuk feltárásában (Carbon Disclosure Project, 2023). A Science-based Target Initiative (SBTI) Net-Zero szabványa útmutatást és eszközöket biztosít a vállalkozásoknak, ahhoz, hogy olyan megvalósítható kibocsátás mentes célokat tűzhessenek ki, melyek tudományosan megalapozottak (Sciencebasedtargets.org, 2023). A World Resources Institute azaz a WRI egy globálisan jelenlévő kutatási szervezet, melynek fókuszja az alábbi hét területen van: erdő, élelmiszer, energia, víz, városok, óceán és az éghajlat. Klímaprogramjában ezen területek állnak központban, mint a tevékenységek fokozása, előre mozdítás, ennek nyomon követése, valamint a fejlesztési célok támogatása (World Resources Institute, 2023). Közös kezdeménye-

zés a Greenhouse Gas Protocol (GHG protocol), melynek célja, hogy az országokat és vállalkozásokat támogassa a kibocsátás elszámolásában. Meghatároz egy cselekvési tervet, illetve magába foglalja az üvegházhatású gázok mérésének szabványát is.

Scope 1: A közvetlenül a vállalat tulajdonában lévő vagy ellenőrzése alatt álló folyamatok általi kibocsátás.

Scope 2: Közvetlen kibocsátás a vállalat által felhasznált és vásárolt villamos energia, gőz és fűtés felhasználásából.

Scope 3: Minden olyan tevékenység kibocsátása, mely nem tartozik az első kettő hatálya alá, amelyek nem tartoznak a vállalat tulajdonába, de a szervezet befolyásol az értékláncában.

A Climate and Clean Air koalíció az Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi programja (UNEP) és hat ország közös programja, melynek küldetése a klíma szennyező anyagok csökkentése. Ennek egyik akciótérve a Global Green Freight Action Plan, mely az árumozgatások környezeti és energiahatékonyságának növelése, a teherszállítás negatív externáliáinak csökkentése mellett. A terv része a hatékonyabb és fenntarthatóbb technológiák és gyakorlatok ösztönzése (Climate and Clean Air Coalition 2015). A Global Logistics Emission Council (GLEC) kifejlesztette a logisztikai kibocsátások kiszámításának módszerét, mely összhangban áll a GHG Protocol elvárásaival és a Global Green Freight Action Plan-nel és a CDP jelentés szabályaival (Global Logistics Emission Council, 2016). Az EN 16258 a szállítási szolgáltatások (áru és személy) energiafogyasztásának és üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó számítási módszer (European Standards, 2012). ISO 14000 az a környezetmenedzsmenttel kapcsolatos szabványcsalád, melynek célja, hogy a vállalatok csökkentsék a negatív környezeti hatásait (ISO.org, 1996), az ISO 14001 már meghatározza a környezetirányítási rendszer kritériumait (ISO.ORG, 2015), míg az ISO 14064-1: 2018 már az üvegházhatású gázok számszerűsítéséhez és jelentéséhez fogalmaz meg kritériumokat (ISO.org, 2018).

#### 4. Fenntarthatóság az e-kereskedelemben

A logisztika és szállítmányozás fenntarthatósági kihívásai már 1990-es években a kutatások keretében kerültek elő, de a 2010-es évektől már hangsúlyossá vált az e-kereskedelem területe is a vizsgálatokban (Golobic, Boertsler, & Ellram, 2010). A fenntarthatóság területén alapvetően három komponenst ismerünk: ökológiai, ökonómiai, szociológiai. Az e-kereskedelem logisztikai folyamataiban mindhárom aspektus megjelenik. A pénzügyi fenntarthatósághoz tartozik a termék árának, a szolgáltatás díjának változása, de ide sorolandó a kereslet átrendeződés is (az e-kereskedelem hatása a Brick and Mortar piacra). Érdemes görcső alá venni, kiszolgálás színvonalának fejlődése milyen hatással van egyéb piacokra és hogyan jelennek meg az Ipar 4.0 és Logisztika 4.0-hoz köthető fejlesztések, melyek a hatékonyságnövelés következtében pénzügyileg kedvező hatást tudnak elérni. A szociológiai fenntarthatóság esetén arra érdemes koncentrálni, hogy a társadalom életminőségének javulására hogyan hat az e-kereskedelem. Itt gondolhatunk a kényelmi szolgáltatások elterjedésére, de a szállítmányozás okozta nehézségekre, a zajra, porra és a parkolási gondokra is. (Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020).

Ez a kutatás az e-kereskedelem fenntarthatósági kihívásait négy csoportba osztja: gazdasági tekintetben a mikrogazdasági szinten a termék ára, a gyártási költségek és a bevételek jelennek meg, míg makrogazdaságilag a gazdasági vagy a termelékenység növekedés. Szociális hatás az életminőség, a jólét és jóllét, illetve az emberek aktivitásai. Az ökológiai szempontok a természeti erőforrások használata, a környezetszennyezés, a klímahatások. Megjelenik a negyedik, a technológiai faktor is, mely a termékgyártás, a folyamat és szerviz innovációkat foglalja magában (Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020).

Nagyon sok tanulmány felhívja a figyelmet a gyorsan növekvő e-kereskedelem piac az üvegházhatású gázok kibocsátására. Az egyre több gépjármű, a kényelmi szolgáltatások, mint a rövid

időn belüli kiszállítások (aznap, de akár egy órán belül), mind-mind ezt erősítik (Schoeder, Ding, & Kucht Campos, 2016). Jelenleg a szállítmányozás az egyik fő üvegházhatás kibocsátó, ahogy ez egy korábbi fejezetben látható. (Nogueira, Rangel, & Shimoda, 2021). Az e-kereskedelemben a „last mile” azaz az utolsó mérföld az egyik legproblémásabb része az ellátási láncnak, ezen szakaszon generálódik a legmagasabb költség, a negatív hatások is ebben az időszakban generálódnak a legnagyobb mértékben.

A World Economic Forum 2020-es közleménye felhívja a figyelmet arra, hogy az akkor vizsgált trendek alapján 2019-ről 2030-ra a kiszállításhoz szükséges járművek száma 36%-kal fog növekedni, míg az e-kereskedelemhez köthető emisszió 6 millió tonnával emelkedik és úton történő zsúfoltság 21%-kal lesz több (Deloison, et al. 2020).

Siegfried és szerzőtársai az e-commerce ökológiai kihívásait vizsgálják. Megállapításuk szerint az egyik negatív faktort gyors kiszállítási idő és kis méretű termékek okozzák. A vásárlók szeretnék a termékeiket a lehető leghamarabb megkapni és különböző kereskedőktől rendelik a termékeiket, melynek ellátási láncja több kontinensen átível. A termékek szállítása több elosztó és logisztikai központra, többféle szállítmányozási eszközön keresztül történik. Jellemző, hogy a fogyasztó több terméket rendel, több különböző platformról, ez azt jelenti, hogy több járművel történik a kiszállítás, ami fenntarthatóság szempontjából aggályos. A pánikvásárlások eltűnével egyidejűleg létrejött egy olyan vásárlói réteg, aki már elvárja a fenntarthatóság megjelenését a vásárlásuk során és ez a magatartásukat befolyásolja (Siegfried, 2021), (Ignat & Chankov, 2020). Ezen tudatos fogyasztók körében a szociális és ökológia fenntarthatóság, illetve a társadalmi felelősségvállalás egyre erőteljesebben megjelenik (Dias, et al., 2022) (Theodor, et al., 2022), (D'Adamo, et al., 2021). Egyre erősebb az a fogyasztói elvárás, hogy a vásárlás fenntartható legyen és hajlandó is ezért többet fizetni a fogyasztók egy csoportja és ez az arány a nők esetében a magasabb (Caspersen, et al., 2021).

Charlton a visszutas logisztikát vizsgálja is az online kereskedelem területén. Az érintett kutatásban megkérdezett vásárlók 30%-a elismerte, hogy szándékosan többet vásárol, hogy aztán az áru megérkezése során döntsön, arról, hogy megtartja-e a terméket vagy sem, valamint 19% nyilatkozta azt, hogy direkt több változatot rendel, hogy az áru beérkezése után döntsön arról, hogy melyik változatot tartsa meg. Ugyanakkor a kereskedők 57%-a vallja azt, hogy ez negatívan hat az üzletmenetére, 33% az ingyenes visszaküldés lehetőségét a kiszállítás díjába építi be, a maradék 20% a termék árába építi ezeket az extra költségeket (Charlton, 2020). Ez azt is jelenti, hogy a last-mile szolgáltatás során a „reverse” logisztika lehetőségeit is figyelembe kell venni. A visszutas logisztika felelős azért, hogy a termékeket visszaszállítsa a vásárlótól, megsemmisítés, javítás, esetleg újrahasznosítás céljából. A visszaszállításra többféle megoldás lehetséges. Ahogy Kusuma és Kallista közleményében említi a PDP modellt (Pick-Up and Delivery Problem) mely szerint a visszaszállítás többféleképpen lehetséges: visszafuvar használata, vegyes kiszállítás és visszáru, illetőleg a szimultán megoldás (Kallis & Kusuma, 2022).

#### 4.1. Fenntarthatósággal kapcsolatos vásárlói igények megjelenése az e-kereskedelemben

Növekvő számú kutatás foglalkozik már a logisztikai tevékenység üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésével, illetve a környezettudatos vásárlói réteg megjelenésével. Ezen kutatások rávilágítanak, hogy a vásárlók akár képesek hosszabb kiszállítási időt is várni egy fenntarthatóbb logisztikai megoldás miatt (Creazza, Ellram & Colicchia, 2023). A zöld logisztikai megoldások, növeli a vásárlói elégedettséget és a lojalitást, ezért azok alkalmazása elengedhetetlen a szolgáltatóknak (Kawa & Pierański, 2021). A környezettudatos vásárlók a közösségi média segítségével vizsgálódhatnak a vállalkozások fenntarthatósági törekvéseik után (Buldeo Rai, et al. 2021). Az ESRSCB, azaz a „environmentally and socially responsible sustainable consumer behavior model”: a felelős fenntartható fogyasztói magatartás (RSCB) a környezeti és társadalmi kérdések

összetett mintáját foglalja magában a fenntarthatóság, mint környezeti és társadalmi pillérrel rendelkező konstrukció szemszögéből. Korábban az ökológiai fenntarthatóság kutatása volt előtérben, azonban mára a szociológiai is látóhatárba került. Ezen módszertan a fogyasztói döntéshozatalt vizsgálja a felelős viselkedés tükrében (Hosta & Zabkar, 2021). A felelős vásárló jellemzője az, hogy tisztában vannak a döntéseik hatásával és ennek megfelelően cselekednek. Pozitív korreláció lelhető fel a vásárlói aggályok és a zöld fogyasztás, illetve vásárlás között (Bangsa & Schlegelmilch, 2020).

A Reacty Digital 2021-es kutatása rávilágított a környezettudatosság fontosságára az e-kereskedelem területén. A megkérdezett 500 fő 38%-a gondolta úgy, hogy az online rendelés inkább környezetbarát vásárlási forma. Nagyrészüket (61%) gondolja azt, hogy a webáruház inkább lesz vonzó számukra, ha jól látható módon jelzi a zöld törekvéseit. A 18-79 éves korosztály 12%-a mondta azt, hogy volt már rá példa, hogy elállt a vásárlásról, mert az nem volt eléggé zöld (Reacty Digital, 2022). Póka és Lányi (2022) tanulmányában szintén vizsgálta az e-fogyasztó fenntarthatósági elvárásait. A válaszadók iskolai végzettségtől függetlenül fontosnak gondolják a környezetvédelmi megoldások meglétét az online vásárlások során, ellenben az ezzel kapcsolatos többletköltség viselőjének a kereskedőt gondolják. (Póka & Lányi, 2022) A Reacty Digital későbbi, 2022-ben elvégzett kutatása már sokkal szigorúbb képet mutatott a fenntarthatósággal kapcsolatos elvárások kapcsán. Válaszadóik 31% szerint az online vásárlás környezetbarátabb, mint a hagyományos. Egyidőben a tanulmány megerősíti azt, hogy minél fiatalabb a fogyasztó, annál inkább fontos neki, a zöld megoldások megléte. Hasznos, ha ezen törekvések meg is jelennek a weboldalon. A 18-79 évesek 15%-ával történt már meg, hogy valamit azért nem rendelt meg, mert nem találta fenntarthatónak a kereskedőt, vagy a gyártót. Minden második válaszadó inkább választ olyan webáruházat, amely környezettudatosan szállít vagy környezetbarát csomagolóanyagot használ (Reacty Digital, 2023).

## 4.2. Last-mile innovációk

A kézbesítések jelentős része még mindig házhozszállítással történik az online kereskedelemben (Reacty Digital, 2022). Ez egyben azt is jelenti, hogy a folyamatosan növekvő rendelésszámok egyenes arányosságban állnak az emelkedő gépjárműszámmal. A fosszilis üzemanyag meghajtású üzemanyagok környezetterhelése magas, valamint jelentős költségtétel a vállalkozások számára (jármű, munkaerő, fenntartás). Erre megoldás lehet az elektromos hajtáslánc. Az ilyen járművek károsanyag kibocsátása napi 20km esetén 17%-kal, napi 120km esetén akár 57%-kal is kevesebb lehet (Siragusa, et al., 2022). Az elektromos meghajtás előnyei közé sorolható, hogy működése közben nincs károsanyag kibocsátás, az energiatakarékos fékezés, csendes működés, az akkumulátorok súlya miatt az autó stabilitása jobb és a meghibásodási lehetőség is kevesebb. Hátrányként felróható, hogy az akkumulátor miatt kisebb az autonómia, költségesebb a jármű és a hosszú feltöltési idő sem túl előnyös (Ferencz, 2020). A last-mile megoldások esetén megfelelő opciók lehetnek az elektromos meghajtású kisteherautók, elektromos robogók, biciklik, azonban ezek esetén a terhelhetőség lehet kihívás (Patella, et al., 2021) (Iwan, et al., 2021) (Tsakalidis, et al., 2020).

A hidrogén meghajtású járművek is gyakorlatilag elektromosnak tekinthetők, hiszen a bele-tankolt hidrogén felhasználása következtében termel áramot. Előnye, hogy sokkal gyorsabban „tankolható”, azonban az üzemanyagkezelés így is problémás és nehezíti az autó össztömegét (Vas, 2019). A technológia további hátránya, hogy a hidrogén előállítása során fosszilis energiát használnak fel, illetve a költséges és nincs kiépült üzemanyag-töltő állomás hálózat (Deák, 2019). Megkülönböztetjük a szürke és a zöld hidrogént, a (Farkas-Csamangó, 2022). A zöld hidrogén technológia során a víz elégetésével H<sub>2</sub>O keletkezik, de a folyamat gyenge pontja, hogy elektrolízis során nagyobb az energiaigény, mint a kinyerhető (Bitport, 2021). 2021-ben Japán kutatók feltaláltak egy olyan technológiát, melynek segítségével harmadolhatóak a karbonmentes hidrogén

költségei. Az új technológia lényege, hogy metilciklohexánt állít elő, ez azonban már szobahőmérsékleten szállítható, és egy következő lépésben, a könnyen előállítható belőle a tiszta üzemanyag. Mindent összevetve a folyamat jóval olcsóbb és rugalmasabb lesz a jelenleg alkalmazott eljárásoknál. (Bitport, 2021). Hidrogénhajtású tehergépjárműveket forgalmaz például a Toyota (Autópro, 2023), de a Hyundai is nagyon terjeszkedik (Bodnár, 2020).

A cargo-bike-ok használatát vizsgálja Llorca és Moeckel egy publikációban, ahol München három kerületében modellezték ezen eszközöket. Az eredményből látszik, hogy a cargo-bike sebessége miatt (20km/h) a kiszállítási idő növekszik a kiszállító autókhoz képest. Ellenben az üveg-házhatású gázok kibocsátása nagymértékben csökken a hagyományos járművekhez képest, ellenben az elektromos meghajtású járművekhez képest ez az adat nem számottevő (Llorca & Moeckel, 2021).

#### 4.2.1. HUB-ok alkalmazása

Faccio és Gamberi tanulmányukban bemutatják a tradicionális városi logisztika megoldását, mely szerint a szállítók a termékeket, illetve rendeléseket a kisebb „hubok”-ba szállítják nagy kapacitású járművekkel. Ezzel szemben az „innovatív eco-logisztikai” megoldás szerint az „Eco-logisztikai hubokba” szintén nagy kapacitású járművek szállítják a termékeket, majd onnan közepes méretű szállító eszközök viszik tovább a rendeléseket egy helyi konszolidációs vagy transzport hubba és onnan elektromos meghajtású járművekkel történik a termékek kiszállítása a vásárlóknak (Faccio & Gamberi, 2015).

Hasonló megoldásokról olvashatunk több egyéb folyóiratcikkben is, úgynevezett „köztes depók” alkalmazásának alkalmazásával a szállítmány egy központi helyre érkezik és onnan elektromos biciklikkel vagy cargo-bike-okkal kerülnek a rendelések a vásárlóhoz (Hagen & Scheel-Kopeinig, 2021). Ez a megoldás pénzügyi szempontból nem jelent szignifikáns csökkenést az extra logisztikai elosztók (HUB)-ok, illetve a járművek terhelhetősége miatt, de a környezetre gyakorolt negatív hatása jóval alacsonyabb (Büttgen, et al., 2021).

#### 4.2.2. Önjáró szállító eszközök alkalmazása a last-mile területen

Számos kutatás már az önjáró járművek használhatóságát elemzi a last-mile logisztika területén. Az e-kereskedelem forgalma jellemzően a nagyvárosokban koncentrálódik, opció lehet ezen típusú megoldások alkalmazása. Egyrészt segíthet a károsanyag kibocsátás csökkentésében (Li, et al., 2021), valamint a hatékonysága is magasabb lehet. Egyes előrejelzések szerint 2025-re domináns szereplő lehet az utolsó mérföld megoldásaiban.

A COVID-19 idején számos vállalat több országban tesztelte ezeket a megoldásokat és a tanulások szerint kisebb fejlesztések után alkalmas lehet bizonyos lokációkban a növekedő keresletet kiszolgálni. Bizonyos esetekben a vállalat reputációjának is jót tehet, hiszen ezen megoldás egyszerre innovatív és környezetbarát. Azonban számos probléma is felmerülhet a technológia alkalmazásakor, hiszen egyes országok jogszabályai szigorúan szabályozzák az ezen típusú technológiákat. Egyidejűleg valószínűsíthető negatív fogyasztói vélemény is a robottechnológia alkalmazása kapcsán. Aláhúzendó az erős technológiai kitettség és a korlátozott terhelhetőség is (Rai, et al., 2021) (Elsayed & Mohamed, 2020). Ezen eszközök megjelenése 2014-re tehető, fejlődésük azonban rohamléptékű. Különböző tanulmányok szerint az ADR-ek (Autonomous Delivery Robots) használata környezetbarát megoldás és ökonómiailag is kifizetődő lehet kisebb csomagok és kisebb szállítási távolságok esetén. Esetlegesen kiszállítás ideje is csökkenhet. Erről eltérő esetekben ezen megoldások használata nem gazdaságos és a korábban felsorolt előnyök nem állnak fenn (Figliozzi & Jennings, 2019), (Kapser & Abdelrahman, 2020) (Borghetti, et al., 2022).

Jennings és Figliozzi mind az útszéli, mind a járdai robotok vizsgálatát elvégezte két külön tanulmányban. Az elemzésük során a költség, távolság és idő vizsgálatakor megállapították, hogy a járdai robotok nagymértékben tudják csökkenteni a kiszállítási időt és a költségeket is, illetve az

utak leterheltségét. Ez azonban a járdák zsúfoltságát és a gyalogosok biztonságát befolyásolhatja. Megfelelő törvényalkotás mellett hatékony eszköz lehet az expressz kiszállítások esetén. Nem ilyen egyértelmű a helyzet az útszéli robotok esetén. Az alacsony kapacitás és sebesség miatt a kistehergépjárművekhez képest nem versenyképesek, az utakat még zsúfoltabbá teszik (Jennings & Figliozi, 2019), (Jennings & Figliozi, 2019).

A korábban említett World Forum Economic publikációja a hatások csökkentésére több lehetőséget definiált. A járművek esetén az elektromos és hidrogén meghajtás mellett a jelenlegi, hagyományos gáz és dízel hajtások fejlesztését, valamint az önvezető járműveket és drónokat látják. A biztonságos kézbesítés a csomagterminálokba, csomagtartókba történhet, illetve egyéb biztonságos rendszerek alkalmazását is alkalmazhatónak gondolják. A vásárló mozgása esetén a csomagterminálok, irodai kézbesítés és úgynevezett „multi-brand” csomagüzletek lehetségesek. A konszolidációs lehetőségek a csomagok összevonása mellett a városi konszolidációs központok lehetségesek. A „last-leg” folyamatok esetén lehetséges megoldás a villamos alkalmazása, a mikrohubok, az átalakított, újrarendelt parkolási megoldások, önjáró lockerek vagy sétáló droidok jelenthetnek megoldást. További fontos eleme lehet a last-mile hatékonyság növelésének a dinamikus úttervezés, az expressz autósávok használata, a dinamikus közlekedési lámpák, a kijelölt parkoló helyek az áruátadáshoz, az éjszakai szállítás (Deloison et al., 2020).

Fontos szempontra világít rá egy kutatás, mely a vásárlók hozzáállását vizsgálta az alternatív last-mile megoldásokhoz, mely nem mutat egyértelműen pozitív képet, a fogyasztók jelentős része szkeptikus ezekkel a technológiákkal (Polydoropoulou et al., 2022).

#### 4.2.3. Crowdsipping

A megosztásos gazdaság is megoldás lehet az e-kereskedelem last-mile folyamataiban. Crowdsippingnek nevezzük, mikor a lakosságot bevonjuk a logisztikai folyamatokba. Gyakorlatilag a lakosság részt vesz a logisztikai folyamatokban, emberek, akik A pontból utaznak B pontba és hajlandók csomagot szállítani ezen út alkalmával (US Postal Service, 2014). Egyes szerzők egy újfajta közgazdasági paradigmaváltás részének látják ezt a megoldást. Tekinthető úgy is, hogy az emberi kapcsolatok üzleti érdekből való használata (Rifkin, 2015). Szállítási távolság tekintetében elmondható, hogy a tapasztalatok alapján jellemzően a városi környezetben gyakori a crowdsipping. Ez azt jelenti, hogy maximum 24 km a szállítási távolság, de vannak olyan oldalak, melyek hosszabb távolságot céloznak. A szállítmányozási eszközök tekintetében elmondható, hogy széles választék érhető el: autó, kerékpár, de akár tömegközlekedési eszköz is. Az előnye a költségcsökkentés mellett a forgalom csökkenése az utakon, ami pozitív ökológiai hatásokat hordoz magában. Negatívuma, hogy a kézbesítés megbízhatósága alacsonyabb, mint a konvencionális logisztikai szolgáltatások esetén. Szintén hátránya lehet az az időben történő szállítás, akár a sérülések, akár az ellenőrizhetőség hiánya. Maguk a szállítók is ki vannak téve kockázatoknak, sok esetben nem tudják mit szállítanak a részt vevő crowdsipping szállítók miatt, a kapacitás nehezen tervezhető, a forgalom skálázhatósága problémás (Mckinnon, 2016).

#### 4.2.4. Csomagpontok és egy CDP megoldások

Hatékony last-mile megoldás lehet, mind a fogyasztó, mind a kereskedő (illetőleg a logisztikai partner részére is) az úgynevezett csomagterminálok, átadópontok (pick-pack pontok és a click and collect pontok használata (Merkert & Bliemer, 2022) A kiszállító egy a vásárló által preferált terminálba helyezi a termékeket és a fogyasztó onnan veheti át. Természetesen ez is csökkenti a kiszállítás okozta negatív körülményeket, illetőleg a költségekre is pozitív hatással vannak (Calabrò, et al., 2022). Ezzel a megoldással a csomag átadásból eredő hibázás lehetősége is csökken. A vásárlóknak pedig nagyfokú rugalmasságot biztosít, hiszen bármikor átveheti a rendelését. Ezen csomagterminálok jellemzően a nagyvárosok forgalmasabb részein találhatók, áruházak, benzinkutak, vasútállomások környékén. Fontos, hogy biztonságos környéken legyenek és a nap nagy

részeiben hozzáférhetők legyenek. Ahhoz azonban, hogy ez a fajta megoldás valóban fenntarthatóbb legyen az szükséges, hogy a vásárlók ne autóval menjenek a csomagjaikért. Ebben döntő szerepet játszik a terminál helye és a megközelíthetősége tömegközlekedéssel, biciklivel, gyalog és egyéb alternatív hajtásláncú eszközzel. Az autóval való megközelítésnek is feltétele a biztonságos és szabályos parkolás lehetősége. A kerékpáros megközelítés esetén figyelembe kell venni a bicikliút meglétét is. Egy lengyel tanulmány szerint (600 megkérdezett adott választ) 47% gyalog, 46% autóval, a többiek biciklivel közelítette meg a terminált. A kérdésekre választ adók 29%-a mondta azt, hogy kizárólag a csomag átvétel miatt hajlandó utazni, a többség egyéb úticéllal szeretné összevonni a csomagfelvételt (Chaberek, 2021).

## 5. Összegzés

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának növekedése komoly környezeti károkat okoz, melyek hatása az emberek életminőségére is közvetlenül kihat. Ebben a folyamatban kiemelkedő szerepet játszik a logisztikai szektor, különösen a last-mile szegmens, amely szorosan összefügg az e-kereskedelemmel. A klímaváltozás hatásainak enyhítése érdekében globálisan erőteljes klímavédelmi akciótervek születtek, például a Green Deal. Ugyanakkor az IPCC (Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) jelentései egyre súlyosabb képet festenek a jövő kilátásairól. A logisztikai szektorra egyre nagyobb nyomás nehezedik, hiszen kulcsfontosságú szereplője a fenntarthatósági erőfeszítéseknek. Azonban a zöld technológiák fejlesztése még nem érte el a kívánt érettségi szintet, és gyakran magas költségekkel jár. Az ilyen költségeket nem lehet egyszerűen áthárítani a fogyasztókra, mivel a verseny a piacon kiemelkedően erős, és a vásárlók árérzékenyek. Az e-kereskedelem dinamikusan fejlődik, és a piacon egyre több versenyző jelentkezik. Ennek eredményeként a vásárlói elvárások is növekednek, például az egy órás időablakos kiszállítás vagy az aznapi kézbesítés iránti igény. Emellett a vásárlók a kiszolgálás minőségét, valamint a csomagkövetés és más extra szolgáltatások elérhetőségét is elvárják, ugyanakkor ezeknek nem szabad megemelnie a szolgáltatás árát. Az e-kereskedőknek tehát kénytelenek a logisztikai folyamataikat szakértői kezekre bízni, hogy fenntartható és hatékony megoldásokat találjanak. Emellett szükséges, hogy a zöld technológiák is beépüljenek a folyamatokba, például az elektromos hajtáslánc vagy a cargo-bike használatával. Azonban az új technológiák mellett a kutatás és fejlesztés folytatása is elengedhetetlen. A last-mile folyamatok során alkalmazott zöld megoldások mellett más fenntarthatósági törekvések is fontosak, például az energiahatékonyság javítása és a kibocsátás csökkentése. Egyre több vásárló figyel arra, hogy a választott logisztikai szolgáltató milyen fenntarthatósági elvek mentén működik. Ennek következtében a szolgáltatóknak nyitottnak és elérhetőnek kell lenniük az ilyen információk megosztásában, hogy a vásárlók a tudatos döntéshozatalra ösztönözhetők legyenek.

## Irodalom

- Autópro (2023). A hidrogén-teherautók piacán terjeszkedik a Toyota- Autópro. <https://autopro.hu/gyartok/a-hidrogenes-teherautok-piacan-terjeszkedik-a-toyota/857108>
- Bíró, D. (2015). Globális felmelegedés politikatörténete. Budapest: Politikatörténeti füzetek. ISBN 963 9350 22 2.
- Bitport (2021). Óriási dobásra készül Japán a hidrogénhajtásban. Bitport. <https://bitport.hu/ori-asi-dobasra-keszul-japan-az-hidrogenhajtásban>
- Bodnár, Z. (2020). Megérkeztek az első hidrogénhajtású kamionok. Qubit. <https://qubit.hu/2020/10/07/megerkeztek-az-első-hidrogenhajtású-kamionok>

- Brander, M. (2012). Greenhouse Gases, CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>e, and Carbon: What Do All These Terms Mean? Ecometrica. <https://ecometrica.com/knowledge-bank/insights/greenhouse-gases-co2-co2e-and-carbon-what-do-all-these-terms-mean/>
- Bulletin (2009). World Climate Conference-3. The journal of the World Meteorological Organization.
- Bunga Bangsa, A., Schlegelmilch, B. (2020). Linking sustainable product attributes and consumer decision-making: Insights from a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 245(1), 118902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118902>
- Büttgen, A., Turan, B., Hemmelmayr, V. (2021). Evaluating Distribution Costs and CO<sub>2</sub>-Emissions of a Two-Stage Distribution System with Cargo Bikes: A Case Study in the City of Innsbruck. *Sustainability*, 13(21), 13974. <https://doi.org/10.3390/su132413974>
- Calabrò, G., Pira, M. L., Giuffrida, N., Fazio, M., Inturri, G. (2022). Modelling The Dynamics Of Fragmented vs Consolited Last-Mile E-commerce Deliveries via Agent-Based Model. *Transportation Research Procedia*, 62, 155–162. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.02.020>
- Carbon Disclosure Project: (2023). Carbon Disclosure Project. <https://www.cdp.net/en/>
- Caspersen, E., Navrud, S., Bengtsson, J. (2021). Act locally? Are Female Online Shoppers Willing to Pay to Reduce the Carbon Footprint of Last Mile Deliveries? *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(12), 1144–1158. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1975326>
- Chaberek, G. (2021). The Possibility Of Reducing Individual Motorised Traffic tThrough the Location Of Collection Point Using The Example Of Gdansk, Poland. *Sustainability*, 13(19), 10661. <https://doi.org/10.3390/su131910661>
- Charlton, G. (2020). Salecycle. <https://www.salecycle.com/blog/featured/ecommerce-returns-2018-stats-trends/>
- Climate.ec.europa.eu (2023). European Green Deal. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal_en). Accessed: 2023. 08. 18.
- Climate and Clean Air Coalition (2015). Global Green Freight Action Plan: Reducing the climate and health impacts of goods transport. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-green-freight-action-plan-reducing-climate-and-health-impacts-goods-transport>
- Consilium.europa.eu (2023). Az európai zöld megállapodás. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/green-deal/>
- Creazza, A., Ellram, L., Colicchia, C. (2023). Culture counts: Implications of consumer preferences for more sustainable ecommerce fulfillment. *Journal of Cleaner Production*, 382(1), 135288. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135288>
- D’Adamo, I., Sánchez, R. G., Medina-Salgado, M. S., & Blundo, D. S. (2021). Methodological Perspective for Assessing European Consumers’ Awareness of Cybersecurity and Sustainability in E-Commerce. *Sustainability*. 13(20), 11343. <https://doi.org/10.3390/su132011343>
- Daly, H. (1994). Operationalizing Sustainable Development by Investing in Natural Capital. pp. 22–37. In Jansson, A., Hammer, M., Folke, C. Costanza. R. (eds.) *Investing in Natural Capital: Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press.
- Deák, G. (2019). Az elektromobilitás európai terjedését befolyásoló tényezők. *Geopolitikai szemle*, 1(3), 53–66.
- Deloison, T., Hannon, E., Huber, A., Heid, B., Klink, C., Richa, S., Wolff, C. (2020). The Future of the Last Mile Ecosystem. *World Economic Forum*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_the\\_last\\_mile\\_ecosystem.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf)
- Dias, E. G., Oliveira, L. K., Isler, C. A. (2022). Assessing the Effects of Delivery Attributes on E-Shopping Consumer Behaviour. *Sustainability*, 14(1), 13. <https://doi.org/10.3390/su14010013>
- Elsayed, M., Mohamed, M. (2020). The Impact of Airspace Regulations on Unmanned Aerial Vehicles in Last-Mile Operation. *Transportation Research Part D-Transport And Environment*, 87(Oct) 102480. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102480>

- European Standards (2012). Methodology for calculation and declaration of energy consumption. <https://www.en-standard.eu/csn-en-16258-methodology-for-calculation-and-declaration-of-energy-consumption-and-ghg-emissions-of-transport-services-freight-and-passengers/>
- Faccio, M., Gamberi, M. (2015). New City Logistics paradigm: From "Last Mile to the Last 50 Miles" Sustainable Distribution. Sustainability, 7(11), 14873–14894. <https://doi.org/10.3390/su71114873>
- Farkas-Csamangó, E. (2022). Kutatások a (zöld) hidrogén szabályozási környezetében. pp. 65–70. In: Gazdasági tendenciák és jogi kihívások a 21. században, 3., Szeged, Iurisperitus Bt.
- Ferencz, A. (2020). Az elektromos autók jövőjéről. XXVIII. Nemzetközi Gépészeti Konferencia – OGÉT 2020.
- Fleischer, T. (2014). A fenntarthatóság fogalmáról. pp. 9–24. In: Közzolgálat és fenntarthatóság. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Budapest.
- ghgprotocol.org (2016). GHG Protocol. <https://ghgprotocol.org/blog/glec-framework-universal-method-logistics-emissions-accounting>
- Golicic, S., Boertsler, C., Ellram, L. M. (2010). 'Greening' transportation in the supply chain. Sloan Management Review, 51(2), 47–55.
- Hosta, M., Zabkar, V. (2021). Antecedents of Environmentally and Socially Responsible Sustainable Consumer Behavior. Journal of Business Ethics, 171, 273–293. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04416-0>
- Global Reporting Initiative (2023). <https://www.globalreporting.org/standards>
- Ignat, B., Chankov, S. (2020). Do E-commerce Customers Change Their Preferred Last-Mile Delivery Nased on its Sustainability Impact. The International Journal of Logistics Management, 31(3), 521–548. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0305>
- ISO.org. (1996). ISO 14000 and related standards. <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>
- ISO.ORG. (2015). Environmental management systems — Requirements with guidance for use: <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- ISO.org. (2018). Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals: <https://www.iso.org/standard/66453.html>
- Iwan, S., Nürnberg, M., Jedliński, M., Kijewska, K. (2021). Efficiency of light electric vehicles in last mile deliveries – Szczecin case study. Sustainable Cities and Society, 74, 103167. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103167>
- Jennings, D., Figliozzi, M. (2019). Study of Road Autonomous Delivery Robots and Their Potential Effects on Freight Efficiency and Travel. Transportation Research Record, 2674(9), 1019–1029. <https://doi.org/10.1177/0361198120933633>
- Jennings, D., Figliozzi, M. (2019). Study of Sidewalk Autinomous Delivery Robots and Their Potential Impacts on Freight Efficiency and Travel. Transportation Research Record, 46, 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.159>
- Kallis, M., Kusuma, P. D. (2022). Pickup and Delivery Problem in the Collaborative City Courier Service by Using Genetic Algorithm and Nearest Distance. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 11(2), 1026–1036. <https://doi.org/10.11591/eei.v11i2.3223>
- Kapser, S., Abdelrahman, M. (2020). Acceptance of Autonomous Delivery Vehicles for Last-Mile Delivery in Germany – Extending UTAUT2 with Risk Perceptions. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 111, 210–225. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.016>
- Kawa, A., Pierański, B. (2021). Green logistics in Ecommerce. LogForum, 17(2), 183–192. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2021.588>
- Kozma, D. E. (2018). A Fenntartható Fejlődési Célok (SDGs). PhD értekezés. <https://doi.org/10.21637/GT.2018.3-4.05>

- KSH.hu. (2021). Légszennyező anyagok és üvegházhatású gázok kibocsátása: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/kor/hu/kor0017.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0017.html)
- KSH.hu. (2022). Forrás: A fenntartható fejlődés indikátorai: <https://ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/>
- Li, L., He, X., Keoleian, G. A., Kim, H. C., Kleine, R. D., Wallington, T. J., Kemp, N. J. (2021). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions for Last-Mile Parcel Delivery by Automated Vehicles and Robots. *Environmental Science & Technology*, 55(16), 11360–11367. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c08213>
- Llorca, C., Moeckel, R. (2021). Assesment of the potential of cargo bikes and electrofication for last-mile parcel delivery by means of simulation of urban freight flows. *European Transport Research Review*, 13(33), <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00491-5>
- Málovics, G., Bajmóczy, Z. (2009). A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. *Közgazdasági Szemle*, 56(5), 464–483.
- Mckinnon, A. (2016). Crowdshipping: a Communal Approach to Reducing Urban Traffic Levels? *Logistics White Paper*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20271.53925>
- Merkert, R., Bliemer, M. (2022). Consumer Preferences for Innovative and Traditional Last-Mile Parcel Delivery. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 52(3), 261–284. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2021-0013>
- Global Footprint Network (2023). Ecological Footprint. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>
- NFFK. (2012). NFFK. (2012). Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024. [https://trello.com/1/cards/53a414971c7c84e6507e7a72/attachments/53a414b957bebd62c53bea3e/download/NFFS\\_rovid\\_OGYhat\\_melleklete\\_2012.05.16\\_vegso.pdf](https://trello.com/1/cards/53a414971c7c84e6507e7a72/attachments/53a414b957bebd62c53bea3e/download/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf)
- Patella, S. M., Grazieschi, G., Gatta, V., Marcucci, E., Carrese, S. (2021). The Adoption of Green Vehicles in Last Mile Logistics: A Systematic Review. *Sustainability*, 13(1), 6. <https://doi.org/10.3390/su13010006>
- Póka, V., Lányi, M. (2022). Az utolsó 100 méter kihívásai az e-kereskedelem logisztikában. *Acta Periodica*, 26, 29–44. <https://doi.org/10.47273/AP.2022.26.29-44>
- Póka, V., Lányi, M. (2022). Environmental awareness survey in the hungarian online food trade. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*. 20(3), 284–294. <https://doi.org/10.7906/indecs.20.3.8>
- Polydoropoulou, A., Tsirimpa, A., Ioannis, K., Tsouros, I., Ioanna, P. (2022). Made Choice Modeling for Sustainable Last-Mile Delivery: The Geek Perspective. *Sustainability*, 14(15), 8976. <https://doi.org/10.3390/su14158976>
- Rai, H. B., Touami, S., Dabanc, L. (2022). Autonomous e-commerce delivery in ordinary and exceptional cases. The French case. *Research in Transportation Business and Management*, 45, 100774. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100774>
- Reacty Digital (2022). A meglepetések éve lett az e-kiskereskedelem: <https://reacty.digital/2021-a-meglepetesek-eve-lett-az-e-kiskereskedelemben>
- Reacty Digital (2022). Zöld e-kereskedelem: mit gondolnak a vásárlók?. <https://Reacty.Digital/Zold-e-Kereskedelem-Mit-Gondolnak-a-Vasarlok>
- Reacty Digital (2023). Az online vásárlásra inkább a fiatalok szavaznak, a környezettudatosság kortól független <https://reacty.digital/az-online-vasarlasra-inkabb-a-fiatalok-szavaznak-a-kornyeztudatossag-kortol-fuggetlen>
- Rifkin, J. (2015). *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*. Palgrave Macmillan New York, 2(2), 67–70. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.2350.2015.de.00007>

- Schoeder, D., Ding, F., Kucht Campos, J. (2016). The Impact of E-Commerce Development on Urban Logistics Sustainability. *Open Journal of Social Sciences*, 4(3), 1–6. <https://doi.org/10.4236/jss.2016.43001>
- Sciencebasedtargets.org (2023). The net-zero standard: <https://sciencebasedtargets.org/net-zero>
- Siegfried, P., Michel, A., Tänzler, J., Jiyuan, J. (2022). Analyzing Sustainability Issues in Urban Logistics in the Context of Growth of E-Commerce. *Journal of Social Sciences*, 4(1), 6–11. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(1\).01](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(1).01)
- Siragusa, C., Tumino, A., Mangiaracina, R., Perego, A. (2022). Electric Vehicles Performing Last-Mile Delivery In B2C e-commerce: An Economic and Environmental Assessment. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(1), 22–33. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1847367>
- Szabó, A. (2019). Mit nevezünk üvegházhatású gázoknak és hogy kerülnek a légkörbe? Másfél-fok.hu. <https://masfelfok.hu/2019/04/25/mit-nevezunk-uveghazhatasu-gazoknak-vizgozszendioxid-metan-dinitrogenoxid-ozon-szenhidrogen/>
- Theodor, P., Franc, V. I., Ionescu, Ș. A., Purcărea, I. M., Purcărea, V. L., Purcărea, I., Orzan, A. O. (2022). Major Shifts in Sustainable Consumer Behavior in Romania and Retailers' Priorities in Agilely Adapting to It. *Sustainability*, 14(3), 1627. <https://doi.org/10.3390/su14031627>
- Tsakalidis, A., Krause, J., Julea, A., Peduzzi, E., Pisoni, E., Thiel, C. (2020). Electric Light Commercial Vehicles: Are They the Sleeping Giant of Electromobility? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102421. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102421>
- US Postal Service (2014). Using the 'Crowd' to Deliver Packages. [https://www.uspsaig.gov/sites/default/files/reports/2023-01/using\\_the\\_crowd\\_to\\_deliver\\_packages\\_0.pdf](https://www.uspsaig.gov/sites/default/files/reports/2023-01/using_the_crowd_to_deliver_packages_0.pdf)
- Vas, A. (2019). Az elektromos autók előnyei és hátrányai. Firstrow, <https://firstrow.hu/az-elektromos-autok-elonyei-es-hatranyai/>
- Viu-Roig, M., Alvarez-Palau, E. (2020). The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(16), 6492. <https://doi.org/10.3390/su12166492>
- World Research Institute (2023). Greenhouse Gas Protocol. <https://www.wri.org/initiatives/greenhouse-gas-protocol>
- www.europarl.europa.eu. (2021). A klimatárgyalások 50 éve. [https://www.europarl.europa.eu/infographic/climate-negotiations-timeline/index\\_hu.html#event-2021-11-13](https://www.europarl.europa.eu/infographic/climate-negotiations-timeline/index_hu.html#event-2021-11-13)





Beredugo, M., Ijei, J. I. (2024): Transforming Sustainable Logistics for a Greener Future. In: Mészáros, K., Szerb, B., Lehota, Zs. (szerk.): Fenntarthatóság és hatékonyság a logisztikában. Logisztika napja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen = Sustainability and efficiency in logistics. Day of Logistics at Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. Gödöllő: MATE Press, 2024. pp. 23–30. ISBN 978-963-623-110-1 (pdf)

# Transforming Sustainable Logistics for a Greener Future

Beredugo, Moses , Department of Management and Leadership, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary  
azberedugo@gmail.com

Ijei, Jennifer Ifeoma , Department of Mass Communication College of Management and Social Sciences Covenant University, Sango Ota, Ogun State, Nigeria  
jennifer.ijeipgs@stu.cu.edu.ng

**Abstract:** Sustainable logistics has been a topic of concern in the last few years in the logistics industry as more and more organizations and governments realize the impact of logistics costs on the social and environmental surroundings. In this paper, the author seeks to introduce and explain the concept of sustainable logistics and its aims. Stressing the use of sustainable logistics practices through getting an improved reputation, attracting more customers, and discovering new business opportunities. But it also explains the problems that arise when companies apply sustainability to their logistical systems, the problems that have to do with the costs, the non-existence of uniformity, and the problems of resistance to change. The paper also has a section focused on innovative practices and developments in sustainable logistics, for example, digitization, Circularity, and new forms of organization. Lastly, the paper offers solutions for companies and policymakers on how to ensure better sustainability in the management of logistics and to be ready for all the shifts to occur shortly. In summary, all the aspects of sustainable logistics are brought to the center of attention as a direction of the development of logistics companies and organizations as well as governmental actions.

**Keywords:** *sustainability, logistics, practices, business, supply chain, and management*

## 1 Introduction

Sustainable logistics is a process of combining and integrating environmental, social, and economic factors in the processes of the design, planning, implementation, and control of logistics activities and networks aimed at reducing the adverse effects and leveraging the benefits. According to Rodrigue, Comtois & Slack (2017, p. 664), sustainable logistics could be understood as the adopted measures by the logistics service providers and their shippers geared towards ensuring that they have a minimal adverse effect on the environment and have positive impacts on the society and economy. Drawing from Seroke-Stolka & Ociepa-Kubicka (2019) as cited by Jayarathna, Agdas & Dawes (2022) sustainable logistics towards a circular economy is getting product and service delivery includes supply chain management practices and strategies that act to minimize the impact of supply chain distribution on the environment and energy thus covering aspects such as material handling, waste disposal, packaging and transportation. Sustainable logistics is a management strategy that seeks to optimize the value of logistics solutions regarding business and economic returns while at the same time being environmentally friendly and socially responsible (Deckert, 2020).

There are several reasons why the sustainability of the supply chain is of significance. First, it enables fewer successful logistics activities, for example, the emission of greenhouse gases, air pollution, and waste products (Larina, Larin, Kiriliuk, & Ingaldi, 2021). This is so especially because logistics activities which entail the movement of goods and services contribute significantly to global emissions and pollution in the current world. Second, sustainable logistics can potentially contribute to enhancing the social and economic stewardship of logistics operations by respecting workers' rights and increasing the social capital where they operate (Jayarathna, Agdas & Dawes, 2022; Mahmood, Misra, Sun, et al., 2024). Third, sustainable logistics can be beneficial for the financial aspect of the firms since it decreases costs, enhances supply chain work, and decreases risks (de Souza, Kerber, Bouzon, & Rodriguez, 2022). It is best to talk about the multiple directions in sustainable logistics.

These are:

- **Green Transportation:** Green transportation can be defined as the use of green vehicles including electrical; hybrid; and energy vehicles as well as the utilization of various energy sources in carrying out logistics operations resulting in a minimized carbon footprint. This can also lead to fewer emissions of greenhouse gases, less utilization of fuel and enhanced calibre of air (Pishvaei & Torabi, 2012).
- **Efficient Logistics Operations:** Logistic management refers to the management process through which logistic operations are made efficient to cut out any wasteful resources and the planning, routing, and scheduling processes, and adopting more efficient technologies and automation tools. Logistics management can at times be expensive, and the efficiency of logistics can help cut expenses, increase work rates, and decrease negative impacts on the natural environment (Schulte et al., 2018).
- **Sustainable Packaging:** Green packaging implies adopting an eco-friendly strategy in packaging, in terms of utilizing sustainable packaging such as biodegradable or recyclable packaging to minimize waste and environmental effects when it comes to logistics operations. Sustainable logistics meant that minimized waste was achieved, an increase in efficiency of the available resources and the negative effects on the environment minimized (Walker et al., 2012).
- **Ethical and Fair Labor Practices:** Ethical and fair labor relates to the practical application of standard practices that are both ethical and legal when undertaking logistics operations, for instance, protecting the rights of employees and exercising adherence to labor laws. HRM practices are ethical and fair, and they enhance social performance by establishing high morale employees, less turnover and several other benefits such as (Carter & Rogers, 2008; Obeng et al., 2021; Fernando et al., 2022).
- **Community Engagement:** Community engagement is a process of interacting with the basic community within which operations are to take place, to foster an understanding of the requirements and interests of the community, and to ensure, that during the process of having its logistics operations, it does not harm or undermine the needs of the basic community within which it operates. The social benefits of engaging in communities include involving the local communities, thus improving their perception towards the organization, decreasing social issues, and consequently enhancing social organisational performance (Jiao & Zhang, 2016).
- **Supply Chain Transparency:** Supply chain transparency is the act of sharing information on a company's supply chain, the source of supply, and material and keeping away from products and source material that will cause harm to the environment and social unacceptability. Only in the given area of supply chain transparency, it is possible to achieve

better traceability, a relieving of reputational risk and a better position concerning environmental and social impacts (Seuring & Müller, 2008; Malik et al., 2021).

- Circular Logistics: Circular logistics evaluates the transition to a circular economy in the context of logistics in an organization to reduce the amount of waste that such a business generates. Circular logistics application also gives way to efficiency gain, minimized waste, and better environmental strategies (Krikke & van der Laan, 2016).

## 2 The Benefits of Sustainable Logistics

Adopting sustainable logistics practices can lead to various benefits, including cost reduction, improved environmental and social performance, enhanced reputation, regulatory compliance, increased innovation, and improved financial performance. These benefits can help organizations achieve long-term success by balancing economic, environmental, and social objectives (Alkhodary, 2023). The benefits involved in sustainable logistics are:

- Cost Reduction: Reducing costs that are flexible within the operation of the logistics service may include items like fuel, waste disposal and packaging. For example, proper selection of routes and time schedules may decrease transportation expenses and recyclable packs may decrease the number of expenditures on disposal of waste (Walker et al., 2012).
- Improved Environmental Performance: Appropriate sustainability practices can be applied in the SCM to save the environment from harm such as greenhouse emissions, pollution, and wastage. For example, good transportation such as the adoption of electric cars, or production technology such as the reduction of carbon emissions using the right fuels (Seuring & Müller, 2008; Islam Rony et al., 2023).
- Enhanced Reputation: Posted below are the following benefits realized by implementing sustainable logistics practices to improve one's organization: The reputation of an organization is improved since people like working with those that embrace environmental and social causes. This has the potential to improve the identification and satisfaction level of customers, branding image and competitiveness in the market (Carter & Rogers, 2008; Munuhwa, 2023).
- Improved Social Performance: The component highlights that logistics speak about social effectiveness directly, as sustainable logistics practices can contribute to efforts to promote fair labor practices, ensure the involvement of communities, and purchase responsibly. There is a potential for implementing the recommendation to foster higher levels of labour relations, organizational and social integration, and minimize social injustice and conflict (Jiao & Zhang, 2016).
- Regulatory Compliance: The use of sustainable logistics practice can enable organizations to meet the environmental and social policies as defined by environmental and social legislations and frameworks like the Paris Agreement on climate change more so the United Nations Sustainable Development Goals. Adherence to, or otherwise following, these laws does mean that there will be considerably less legal and reputational risk as well as increased stakeholder trust (Schulte et al., 2018).
- Increased Innovation: The application of sustainable logistics has the potential for creativity and innovativeness since it will provide the incentive to develop new technologies, the practical procedures used, and business models. These can give rise to new market configurations, enhance competitiveness, and finally raise the financial performance of the firm (Krikke & van der Laan, 2016).

### 3 The Challenges of Sustainable Logistics

Scholars such as Islam, Moeinzadeh, Tseng, and Tan (2020); Prataviera, Creazza, and Perotti (2024); Gupta, Kharub, Shreshth, Kumar, Huisinigh, and Kumar (2023) have confirmed that companies adopting sustainable logistics practices face several challenges, such as:

- **High Implementation Costs:** As companies introduce sustainable solutions in their logistics there is a need to buy new equipment, technology, and processes, which are expensive. For instance, when changing from conventional fuels to other fueling such as gas or tobacco it may need the firm to embark on expensive capital investment which may be beyond the reach of some firms.
- **Lack of Awareness or Understanding:** This is because most organisations lack adequate knowledge or visibility of sustainable logistics activities and the benefits associated therewith, which puts a brake on their implementation. This lack of awareness could also mean a denial of change and hesitation to embrace new technologies or ways of achieving a desired goal.
- **Resistance to Change:** It is supplied that the use of a sustainable logistics philosophy may require significant changes in the organisation's operations, which is an issue because people are resistant to change. This can result in a situation where either sustainable some time.
- **Limited Availability of Sustainable Options:** However, it might be the case that sustainable logistics practices cannot be applied, or are hard to be applied when, for instance, filling stations for Cleaner Transportation Technologies are scarce, or recycling is not so efficient. This can discourage organizations from implementing effective sustainable logistics systems within their businesses.
- **Difficulty in Measuring and Communicating the Benefits:** How the impacts of sustainable logistics could be evaluated and how the perceived alterations could be conveyed to the concerned entities are not always practical. This leads to an issue because many firms require an accurate assessment of investments made for sustainable logistics and operations to the outside world and internally.
- **Trade-offs and Conflicting Objectives:** The kind of sustainable strategies which managers are likely to implement to realise intermodal transport may include some modest compromises between environmental effects and costs. They may also have conflicting objectives which they need to accomplish for instance the sustainability of the company and increased profitability. As these objectives are often achieved by a fine balance, the textual output succeeds in achieving these aims while not overloading the reader.

In conclusion, it is crucial to acknowledge the fact that the barriers to Green Logistics are not insignificant; however, evidence points to the fact that the value of Green Logistics cannot be overemphasized. As such, there is the potential for making sustainable improvements for companies that can gain the capability to implement sustainable logistics practices while also mitigating the challenges, in turn improving competitive advantage, decreasing the negative environmental effects, and aiding in the development of social and economic systems. Moreover, it is imperative to add that all these challenges can be solved only with the help of multi-stakeholder cooperation coming from governments, companies, and Civil Society Organisations to ensure a sustainable logistics environment.

## 4 Empirical Pieces of Evidence of Sustainable Logistics in Action

There are various approaches that sustainable logistics can be developed and depend on numerous factors such as the environment or industry where they are implemented. Here are some examples of sustainable logistics practices in action:

Here are some examples of sustainable logistics practices in action:

- **Eco-Friendly Vehicles:** The management of automotive firms is making it compulsory for their organizations to use electric and hybrid vehicles to decrease their greenhouse gas emissions. For instance, UPS has integrated over 9,300 vehicles that run on innovative technology and fuel modes other than conventional gas and diesel, including electric, hybrid, and natural gas (UPS, 2021). In the same way, over the past few years, Amazon also signed an agreement with a new-age venture known as Rivian to procure 100,000 electric delivery vans in which the initial vehicles are planned to hit the streets by the year 2022 (Amazon, 2019).
- **Optimization of Routes and Modes:** Therefore, by assessing available transportation networks and types of transportation, a company can be able to have shorter distances and thus a reduced number of emissions. For instance, Walmart Firm has established a technical means of routing that helps to reduce the hiking by the trucks hence saving on fuel and reducing emissions on the atmosphere. This organization has also established a target to enhance the productivity of its U. S filled single truck by approximately one-quarter by the year 2025 (Walmart, 2021).
- **Sustainable Packaging:** The irregularity of the packaging is forcing companies to look for ways and means of packaging their products sustainably through environmentally friendly methods. For instance, through closed-loop recycling, Dell has integrated a recycling management system of packaging materials with a vision of achieving up to 90% usage of recycled packaging in their products (Dell, 2021). It is also important to note that Nestle has set specific goals that by 2025, 100% of packaging must be reusable or recyclable (Nestle, 2021).
- **Energy Efficiency:** Firms are now making efforts to carry out energy conservation activities like the use of energy-efficient lighting such as LED or better insulation in their distribution and storage warehouses. For instance, IKEA has placed solar panels on the roofs of its buildings especially providing energy for its stores and warehouses in favour of the company's energy needs from fossil energy (IKEA, 2021). Lighting in the stores and - efficient lighting, the company said this has helped reduce energy consumption (Walmart, 2021).
- **Collaboration:** It is also necessary to underline the fact that cooperation between companies fosters the sustainability of logistics solutions, as well. For instance, in the Netherlands, utensils are manufactured by several firms in the market which have joined together to form circular logistics so that packaging can be reused. One of them is called 'Lean and Green Off-Road', where transport resources are shared, and routes are optimized with the idea of minimizing both emissions and costs (Lean & Green Europe, n.d.).

Finally, there is a conclusion that concerns the revolutionary nature of sustainable logistics strategies shown through empirical data presented herein. These initiatives offer not only synergistic gains, including efficiencies and environmental benefits but also assist in cultivating the spirit of environmental preservation and company image. The sustainable approach to management appears to be becoming increasingly popular as organisations increasingly integrate

sustainability as one of the key values; thus, the practice of sustainable logistics will undeniably be a useful component in building a stronger and environmentally friendly society.

## **5 Future Trends in Sustainable Logistics**

Trends such as the growing importance of digital technologies, the circular economy, and unconventional value delivery systems are defining sustainable logistics solutions for the future. As pointed out by Wang, Huang, and Yang (2021), these trends are expected to redefine the dynamics of the logistics industry, proffering more sustainable, efficient, and durable solutions. Among these trends, digital technologies including, the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI) and blockchain have been identified by Han et al. (2023) and Gupta & Singh (2021). They have the promise and potential of improving supply chains, and transportation and decreasing inefficiencies and negative externalities. For example, routing and load planning aided by Artificial Intelligence reduces the usage of fuel, and blockchain brings in the element of transparency and traceability, which is vital in establishing the authenticity of sustainability factors and curbing fraud (Sallam et al., 2023; Vazquez Melendez et al., 2024). Furthermore, the principles of circular economy are becoming increasingly relevant as one of the most important strategies in the field of logistics. High sustainable supply chain practices and circular economy principles discussed by Mirzaei and Shokouhyar (2023) are intertwined. These principles entail the principles of using products efficiently so that they can remain in the community for as long as possible, reducing the amount of waste and toxicity in the environment and supporting the reclamation of the state of nature. Closed-loop supply chain management and reverse logistics help a company to recover and remanufacture products or materials to be used again, thus decreasing waste and carbon footprint, and opening new sources of revenue for a firm.

In a similar context, the new paradigms of sustainable logistics are circular supply chains, the sharing economy, and servitisation. These models open more opportunities for services than product sales, and thus cut down on wastage and look for more capabilities of revenues. For example, many sharing economy platforms deal with logistics aspects allowing companies to better manage transportation assets and avoid dedicated fleets. To address all these future trends, it is therefore advisable for firms to focus on the culture of resiliency, innovativeness, and stakeholder management. The best strategy to manage circular economy principles adoption is investing in digital transformation, nurturing a sustainable culture, and engaging stakeholders proactively to adapt to current and future emerging business models. Thus, they prepare for further growth and development in this changing context of sustainable logistics.

## **6 Conclusion**

In conclusion, it must be stressed that initiatives to improve the sustainability of the overall logistics practices are a crucial factor for the future of the field. Implementing sustainable supply chain management in logistics leads to decreased impact on the environment, this makes the organization efficient and promotes their image. Sustainable logistics involves efforts to cut down emission rates, and waste generation, and enhance energy utilization efficiency while encouraging sustainable procurement. Such innovative and futuristic factors as digital technologies, circular economy, and novel business models will define the further evolution of sustainable logistics. To address these changes, there are recommendations for companies to advance the digital infrastructure, implement the circular economy, and develop new business models as well as search for new partnerships. Policymakers also have a great duty to encourage the appropriate sustainable logistics strategies. It should be done by spreading regulation, incentives, and partnerships in the sphere of durable logistics for the companies. It is possible to outline several

measures that can be employed by companies to encourage sustainable logistics as follows: a) Achievement of sustainable goals that are stringent, b) Conducting sustainability check-ups periodically, c) deployment of clean technologies and renewable power sources as well as investment in them and d) close collaboration with suppliers and customers to incorporate sustainable practices. In the future, sustainable logistics is an aspect that requires to be embraced and implemented in the logistics industry. In this way, it is possible for a business to achieve several goals at once: start more efficient logistics, become environmentally friendly, and have a better reputation. The stakeholders: the policymakers as well as the companies involved in the logistics have the responsibility to create awareness of sustainable logistics and to achieve the goal of making the logistics more sustainable in society.

## References

- Alkhodary, D. (2023). Integrating sustainability into strategic management: A path towards long-term business success. *International Journal of Professional Business Review*, 8(4), 1–32. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i4.1627>
- Carter, C.R., Rogers, D.S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360–387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>
- de Souza, E. D., Kerber, J. C., Bouzon, M., Rodriguez, C. M. T. (2022). Performance evaluation of green logistics: Paving the way towards a circular economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 3, 100019. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100019>
- Deckert, C. (2020). Sustainable Logistics. In: Idowu, S., Schmidpeter, R., Capaldi, N., Zu, L., Del Baldo, M., Abreu, R. (eds) *Encyclopedia of Sustainable Management*. Springer, Cham. pp. 1–5. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02006-4\\_131-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02006-4_131-1)
- Fernando, Y., Halili, M., Tseng, M.-L., Tseng, J. W., Lim, M. K. (2022). Sustainable social supply chain practices and firm social performance: Framework and empirical evidence. *Sustainable Production and Consumption*, 32(Jul), 160–172. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.04.020>
- Gupta, A., Singh, R. K. (2021). Applications of emerging technologies in the logistics sector for achieving circular economy goals during the COVID-19 pandemic: Analysis of critical success factors. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 27(4), 451–472. <https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1985095>
- Gupta, H., Kharub, M., Shreshth, K., Kumar, A., Huisingh, D., Kumar, A. (2023). Evaluation of strategies to manage risks in the smart, sustainable agri-logistics sector: A Bayesian-based group decision-making approach. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), 4335–4359. <https://doi.org/10.1002/bse.3368>
- Han, Y., Shevchenko, T., Yannou, B., Ranjbari, M., Esfandabadi, Z. S., Saidani, M., Bouillass, G., Blumska-Danko, K., Li, G. (2023). Exploring how digital technologies enable a circular economy of products. *Sustainability*, 15(3), 2067. <https://doi.org/10.3390/su15032067>
- Islam Rony, Z., Mofijur, M., Hasan, M. M., Rasul, M. G., Jahirul, M. I., Ahmed, S. F., Kalam, M. A., Badruddin, I. A., Khan, T. M. Y., Show, P.-L. (2023). Alternative fuels to reduce greenhouse gas emissions from marine transport and promote UN sustainable development goals. *Fuel*, 338, 127220. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.127220>
- Islam, M. S., Moeinzadeh, S., Tseng, M. L., Tan, K. (2020). A literature review on environmental concerns in logistics: Trends and future challenges. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(2), 126–151. <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1732313>
- Jayarathna, C. P., Agdas, D., Dawes, L. (2022). Exploring sustainable logistics practices toward a circular economy: A value creation perspective. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 704–720. <https://doi.org/10.1002/bse.3170>

- Jiao, Y., Zhang, G. (2016). A community-based approach to sustainable logistics development in China. *Journal of Cleaner Production*, 112(Part 4), 3097-3105. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.091>
- Krikke, H.R., van der Laan, E.A. (2016). The circular supply chain. *Journal of Industrial Ecology*, 20(2), 209–221.
- Larina, I., Larin, A., Kiriliuk, O. Ingaldi, M. (2021). Green logistics - modern transportation process technology. *Production Engineering Archives*, 27(3) 184–190. <https://doi.org/10.30657/pea.2021.27.24>
- Liu, L., Song, W., Liu, Y. (2023). Leveraging digital capabilities toward a circular economy: Reinforcing sustainable supply chain management with Industry 4.0 technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 178, 109113. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109113>
- Mahmood, S., Misra, P., Sun, H. et al. Sustainable infrastructure, energy projects, and economic growth: mediating role of sustainable supply chain management. *Ann Oper Res* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05777-6>
- Malik, M., Ghaderi, H., Andargoli, A. (2021). A resource orchestration view of supply chain traceability and transparency bundles for competitive advantage. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3866–3881. <https://doi.org/10.1002/bse.2845>
- Mirzaei, S., Shokouhyar, S. Applying a thematic analysis in identifying the role of circular economy in sustainable supply chain practices. *Environ Dev Sustain*, 25, 4691–4722 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02217-6>
- Munuhwa, S. (2023). Sustainable logistics and competitive positioning. In *Integrating Intelligence and Sustainability in Supply Chains*, pp. 198–220. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0225-5.ch011>
- Obeng, A. F., Zhu, Y., Quansah, P. E., Ntarmah, A. H., Cobbinah, E. (2021). High-Performance Work Practices and Turnover Intention: Investigating the Mediating Role of Employee Morale and the Moderating Role of Psychological Capital. *Sage Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/2158244020988557>
- Pishvae, M.S., Jolai, F., Razmi, J. (2012). Sustainable supply chain network design: A case study of the agro food industry. *Journal of Cleaner Production*, 28, 83–98.
- Prataviera, L. B., Creazza, A., Perotti, S. (2024). A call to action: A stakeholder analysis of green logistics practices. *The International Journal of Logistics Management*. ISSN: 0957-4093. Published online on July 6, 2023; Issue published on April 30, 2024.
- Rodrigue, J., Comtois, C., Slack, B. (2017). *The geography of transport systems*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315618159>
- Sallam, K., Mohamed, M., Mohamed, A. W. (2023). Internet of Things (IoT) in supply chain management: Challenges, opportunities, and best practices. *Sustainable Machine Intelligence*, 2, pp. 1–32. <https://doi.org/10.61185/SMIJ.2023.22103>
- Schulte, R., Spilker-Dau, L., Sugathan, P. (2018). Sustainable logistics: A systematic literature review and research agenda. *Sustainability*, 10(7), 2338.
- Seuring, S., Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Vazquez Melendez, E. I., Bergey, P., Smith, B. (2024). Blockchain technology for supply chain provenance: Increasing supply chain efficiency and consumer trust. *Supply Chain Management*. ISSN: 1359–8546. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2023-0383>
- Walker, H., Rahman, S., Cave, J. (2012). Sustainable procurement and supply chain management: A structured literature review. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.042>
- Wang, Y., Huang, B., Yang, X. (2021). Sustainable logistics and the future: A bibliometric analysis and research agenda. *Sustainability*, 13(2), 577.



# Impact of E-commerce Logistics Service Quality on Customer Satisfaction and Loyalty in India

## *A case study of Flipkart*

Mohammad Hassan , Institute of Agricultural and Food Economics, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary  
Mohdhassan755@gmail.com

Lencsés Enikő , Institute of Agricultural and Food Economics, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary  
lencses.eniko@uni-bge.hu

**Summary:** In a highly competitive business market of the E-commerce industry, providing high quality services are one of the most important factors in staying in the market and Customer satisfaction is one of the most important aspects of gaining a competitive advantage in business, particularly in services. This study aimed to investigate the level of customer satisfaction among Flipkart online shopping using a standardized measure of logistics service quality and to determine the dimensions of logistics service quality that have the greatest impact on customer satisfaction. Additionally, the study evaluated the impact of customer satisfaction on customer loyalty to develop a better future strategy to satisfy customers and enhance their loyalty. Data was collected from 162 customers using a combination of purposive and convenient sampling techniques and analyzed using SPSS Statistics 27. The results showed a positive and significant relationship between logistics service quality and customer satisfaction. Personal contact quality was found to be the most influencing factor of customer satisfaction, while order conditions were the weakest influencing factor. The study also revealed a strong significant impact of customer satisfaction on customer loyalty. Based on these findings, it is recommended that the company should focus on improving order condition and order accuracy to enhance logistics service quality dimensions, customer satisfaction, and loyalty.

**Keywords:** *e-commerce, logistics service quality, customer satisfaction, loyalty*

## 1 Introduction

In this digital era, E-commerce industry is one of the major developing industries and very popular in the world. At the same time the economy is growing quickly, the E-commerce business is becoming the most significant contributor to the overall economic growth of a nation. It plays an important role in the making it easy to purchase and sale of products or services via the Internet. E-commerce has become an essential tool for many of us to carry out activities that are required on a regular basis, such as making payments online and purchasing online. People nowadays never imagined their lives without E-commerce. Without the convenience of online shopping, daily

life would be more challenging, time-consuming, and difficult to do. E-commerce has evolved into something that many of us now need, not just to showcase our lavish lifestyle (Devi et al., 2018).

Offering high-quality services is one of the crucial factors for being competitive in the industry today. Because a company's survival is dependent on people using its services, it is critical to give customers what they desire. As a result, the service offered must fulfil the expectations of the consumer (Meidutė-Kavaliauskienė et al., 2020). Logistics service quality excellence has become an essential source of competitive advantage as the number of express delivery providers on the market has grown and also contributing to customer satisfaction and further Loyalty (Liu & Liu, 2014). So, it's important for companies to evaluate and improve the quality of their logistics services based on their customers' needs and levels of satisfaction.

In today's competitive market, customer satisfaction is seen as one of the most important factors that determines an organization's performance. Knowing the degree of customer satisfaction enables a business to evaluate the effectiveness of its efforts, establish future goals, and take the required steps to sustain or increase customer satisfaction (Ramachandran & Vijayabanu, 2012).

Delivering products to customers is very important in any business, and how it's done matters to the customers. Currently, people are looking for more convenience and comfort in their shopping experience, and businesses are constantly adapting their strategies to meet these customer needs. The main problem is that Indian customers are complaining about the delivery not arriving on time, receiving damaged products, poor customer service, and other similar issues. This negatively impacts their shopping experience. Hence, researching the factors in logistics services that impact customer satisfaction can improve the quality of logistics services, enhance the shopping experience, and promote better business practices.

The main aim of this research is to determine the level of customer satisfaction among Flipkart online shopping using a standardized measure of logistics service quality and to determine the dimensions of logistics service quality that have the greatest impact on customer satisfaction. The objective of this study is to explore the relationship between logistics service quality, customer satisfaction, and customer loyalty in the context of Flipkart's online shopping platform. To achieve these objectives, the research will address the following questions:

1. What is the impact of logistics service quality on customer satisfaction?
2. What is the relationship between customer satisfaction and customer loyalty?
3. Which logistics service quality dimensions have the greatest effect on customer satisfaction and loyalty?

This study will provide empirical evidence on the importance of logistics service quality in determining customer satisfaction and loyalty in the e-commerce sector. The findings will offer valuable insights for online retailers to improve their logistics services and customer experiences, thereby enhancing their competitive edge in the market.

## **2 Literature review**

### **2.1 Logistics Service Quality**

Logistics has always played a supportive role in the manufacturing and consumption processes during the past many decade (Saura et al., 2008). Functions are only seen as a cost by traditional courier services. However, beginning in the 1990s, a change occurs in the marketing strategy used to determine courier service capacity, ultimately leading in greater customer satisfaction and more loyal customer (Mentzer et al., 2018). According to Perrault and Russ, Logistics service quality (LSQ) was the first research that stated that everything done in logistics creates time, place, and utility. Logistics companies that provide high-quality services are a significant factor in the

purchase decisions made by industrial companies. On the other hand, the study that was done at the time shows that it was done from the point of view of the suppliers of logistical services rather than the customers (Perreault & Russ, 1976).

## **2.2 Logistics service quality model**

In an online shopping environment, logistics services quality is strongly connected to customers, LSQ is defined as meeting the needs of customers who receive logistics services. We are currently conducting research with a modified version of the SERVQUAL model (Mentzer et al., 2001; Parasuraman et al., 1985). There are numerous research which is done and empirically investigate the five dimension of SERVQUAL, In order to develop scales for evaluating the effect of logistics service quality on customer satisfaction, several academics have expanded on Parasuraman's work (Lehtinen, 1991). Mentzer established the identification components of LSQ that were the most detailed and relevant. A set of dimensions for measuring LSQ have been identified through analysis of these components and other significant contribution from these references (Mentzer et al., 2001; Thai, 2013). The nine components of LSQ are personnel contact quality, order release quantities, information quality, ordering procedures, order accuracy, order condition, order quality, handling of order discrepancy, and timeliness. This research only focuses on Timeliness, order accuracy, order condition, personal contact quality.

### **2.2.1 Timeliness**

Globalization and changes in technology make it easier for customers to get the products they want. These customers also do not like to wait, so they expect their orders to be completed by the promised date. This refers to that requested order should be delivered at the time agreed upon by the customer and the supplier (Hult et al., 2000). This cycle time, which includes transportation time and back-order time when products are inconvenient, is the most significant indicator of the delivery system's performance (Hult et al., 2000; Mentzer et al., 2001). Time utility is the most traditional and important aspect of logistics service quality, just as the development of place utility has an impact on the perception of logistics service quality (Flint & Kent, 2001). Many authors in many different organizations concluded and found a positive relationship between timeliness and customer satisfaction.

### **2.2.2 Order accuracy**

The term "order accuracy" refers to the accuracy with which the products will be delivered to the customer. This demonstrates that customers want their order to be delivered exactly as requested in their order. The courier must ensure that the goods will reach the recipient undamaged, in the right quantity, and without delivering the wrong order (Flint & Kent, 2001; Mentzer et al., 2001). Furthermore, to discuss order accuracy, the logistics service provider must clearly understand and deliver the logistical service requested by the customer (Wallenburg, 2009). Some researchers have shown in previous studies that the positive relationship between order accuracy and customer satisfaction.

### **2.2.3 Order condition**

The term order condition refers to the degree to which orders have been damaged (Mentzer et al., 2001). the supplier must communicate with the customers if the products were damaged when they were delivered. The condition of the provided goods, as well as their fast and complete delivery, are critical to the customer. The products may be damaged during transportation if they are not properly protected. Customers expect to receive the requested product in its entirety. It is

indicated that damaged orders will lower customers' satisfaction with the company's logistics service. Companies have a responsibility to their customers to keep their orders in a safe and secure environment, as products may be damaged during the multiple transfer and handling steps needed to get them to the customer. Since customers cannot utilize damaged items, suppliers or other vendors, depending on the cause of the damage, must execute corrective operations (Flint & Kent, 2001). Some researcher found the result that shows the damage product or damage order considerably lower the customer satisfaction and loyalty. Additionally, the delivery of products that are damaged will result in dissatisfied customers as well as additional costs for the company, such as the cost of retrieving and repairing the damaged products (Sutrisno et al., 2019).

#### **2.2.4 Personnel contact quality**

Personnel contact quality of suppliers is an important factor of LSQ dimensions. They have a direct effect on customer satisfaction and other things, such as the accuracy, condition, timeliness, and quality of an order. Customers or people who use logistics should pay attention to service personnel that is knowledgeable, helpful, and willing to solve customers' problems (Mentzer et al., 2001). Communication between the customer and the contact person is critical throughout service delivery to improve the customer's impression of their expectations (Parasuraman et al., 1985). communication with service providers is a significant role in determining customer expectation. Many authors found the result that the personal quality has a positive impact on customer satisfaction (Choi et al., 2019; Hafez et al., 2021).

### **2.3 Customer satisfaction**

Customer satisfaction is among the most widely investigated concepts in consumer behavior. Consumer satisfaction is used as both a parameter and a result variable in many studies. Customer satisfaction is often measured by how well the product meets the customer's expectations before the purchase and how well it performs after the purchase (Mentzer & Williams, 2001). Customer satisfaction is defined as the difference between prior expectations and actual product, or service performance as perceived by the customer (Buttle, 2009). Online Customer satisfaction is the most important factor of purchasing behavior in the future. Customers who are satisfied with the support given by a service provider are more likely to continue using the company's services and to be loyal in the future (Rita et al., 2019). Because of these reasons, customers can save money on future purchases and increase their confidence and loyalty with online Shopping systems by personalizing the screening, pre-purchase, search process. Many studies demonstrated that the strong positive relationship between logistics service quality and customer satisfaction (Blut et al., 2015; Rita et al., 2019). Logistics service quality and customer satisfaction has significantly relationship with online shopping and the trust that customers place in the shopping centre, as well as the concept that this trust is one of the factors that connecting customer satisfaction to customer loyalty (Koivumäki, 2001).

### **2.4 Customer loyalty**

Customer loyalty is crucial for the company to sustain company continuity and continuity of operations; loyal customers are individuals who are incredibly satisfied with a product or service and are eager to recommend it to everyone they know. Loyal customers will eventually extend their "loyalty" to other products produced by the same producer in the following stage. In the end, they are customers who have always bought from a certain brand or company. A consumer with high loyalty is one who purchases from a specific company at a higher rate than other companies (Kotler, 2000). Customer satisfaction is seen as a direct cause of customer loyalty or the buyer's in-

tention to buy from the retail shop again. Many studies show that customer satisfaction is a stronger predictor of customer loyalty online and a key factor in keeping customers loyal, which means they are more likely to give positive reviews, buy the product or service again, or tell others about it. Additionally, studies have demonstrated that online consumer loyalty is positively impacted by online customer satisfaction (Hafez et al., 2021).

## **2.5 Relationship between Logistics service quality and customer satisfaction**

There are many approaches to describe and explain how logistics makes customer satisfied. Most of them are based on creating time and place utilities (Rosenbloom, 1979). The most of study's findings indicate that in order to increase customer satisfaction, organizations should provide a high level of service quality, as service quality is commonly regarded as a predictor of customer satisfaction (Saura et al., 2008). The performance of logistics services is an important key component in creating customer satisfaction. Logistics excellence has been identified as an area in which firms can gain a competitive advantage due to the visible service impact on customers (Wang, 2015).

Consumer satisfaction and logistics service quality are also measured in different ways. Consumer satisfaction is a strategy that companies use to keep and attract new customers for the long term. Logistic service quality, on the other hand, is an effort by a company to meet the desires and needs of its clients in the optimal manner so that goods and services get to them on time (Yumurtacı Hüseyinoğlu et al., 2020). Based on some definition, a type of service quality must be based on consumer satisfaction, with consumers who are satisfied with the service demonstrating the intention of a type of service quality. Other journals state that satisfaction influences service quality, as demonstrated by the desire to make repeat purchases (Rasheed & Abadi, 2014).

## **2.6 Relationship between customer satisfaction and loyalty**

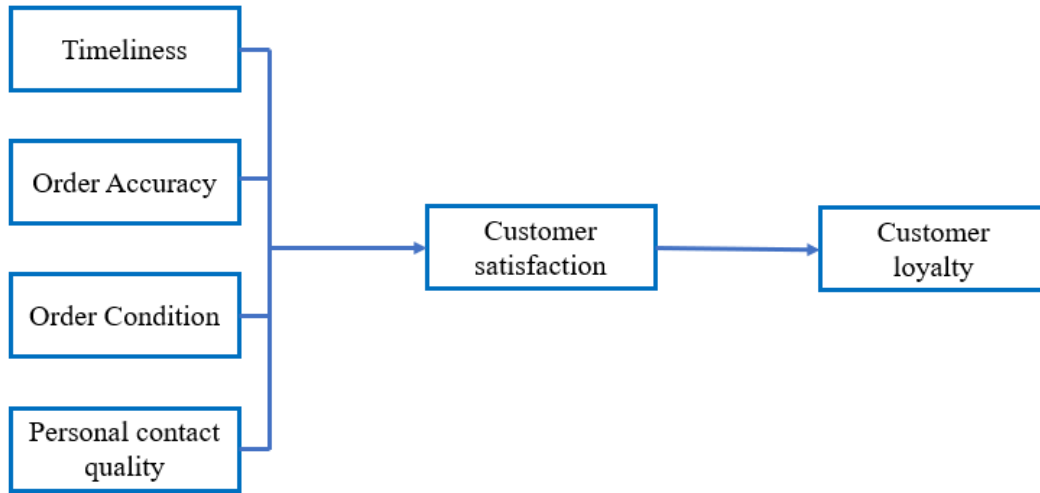
It is very crucial to understand how the ideas of customer satisfaction and customer loyalty are related. Both ideas are very essential for the success of any company or organization. Customer satisfaction is one of the most important things a business needs to think about if it wants to keep customers coming back and improve its performance. Customers that are satisfied are more likely to make repeat purchases, have less affordability, spread good word of mouth, and

stay with a company. Customer satisfaction indicates how well a product or service matches the customer's expectations, whereas loyalty is determined by product or service quality and other dimensions (Chen et al., 2006). Based on previous studies, many of the researcher demonstrated that the customer satisfaction is a important indicator to measure the customer loyalty. The positive impacts of satisfaction on loyalty influence customer desire to purchase again and willingness to suggest the service or item to others. Customers that are satisfied are more likely to purchase again and generate good word of mouth about the company, resulting in greater sales and market share. Because customer satisfaction influences positive repurchase intention, a consumer will remain loyal to the provider as his or her level of satisfaction rises (Soh et al., 2015). According to some authors, a satisfied consumer will stay and sustain a relationship with the provider. Their results demonstrated that customer retention occurs when rising business is accompanied by greater customer satisfaction (Eriksson & Vaghult, 2000)

## **3 Research model and hypothesis**

LSQ is the modified method of SERVQUAL can be used to assess the logistics service quality. Based on the literature review, this research purposes a conceptual framework showing the relationship between logistics service quality, customer satisfaction and customer loyalty. the LSQ framework

consists of nine dimensions, but this study will only focus on four dimensions, which are presented in the framework below.



**Figure 1.** Proposed research model

Based on the literature review I took the following hypotheses:

- H1: Timeliness has a positive significance relationship with the customer satisfaction.
- H2: Order Accuracy has a positive significance relationship with the customer satisfaction.
- H3: Order condition has a positive significance relationship with the customer satisfaction.
- H4: Personal contact quality has a positive significance relationship with the customer satisfaction.
- H5: Customer satisfaction has a positive significance relationship with the customer loyalty.

## 4 Research methodology

This study employs a quantitative, deductive approach to evaluate the logistics service quality of Flipkart online shopping and its impact on customer satisfaction and loyalty. It combines descriptive, quantitative, and causal research designs, focusing on numerical data collected through surveys to derive general conclusions from individual responses. The target of the population of this study consists of all customers who have visited and purchased the products from Flipkart online shopping. This study used nonprobability sampling, which means that not all parts of the population have the same chance of being chosen as research subjects. The study participants responses are obtained using a non-probabilistic sampling technique that involves the use of both purposive and convenient sampling methods. This research is based primary and secondary data. The Primary data collected from the sampled customers by using online self-administered questionnaires and the secondary data collected from the previous literature and the website. The questionnaire is consisting of 18 questions, was directly given to the customers who purchase the product from Flipkart online shopping. This study was conducted in the Aligarh city, Uttar Pradesh, India. According to Cochran formula used to calculate the sample size with a 95% confidence level recommended 385 participants, but only 162 responses were obtained. However, the sample size was deemed sufficient to represent the population because previous literature suggests that sample sizes between 30 and 500 are appropriate (Hafez et al., 2021).

The survey consisted of four sections. The first section is the demographic section which is consist of 6 questions and aimed to gather basic information about the Gender, age, income and

visit reason of the respondents. The second section is designed to gather the customers' perspectives on the logistics quality service dimensions of Flipkart online shopping, using 12 questions and all the questionnaire was constructed on five-point Likert scale, ranging from “Strongly Disagree” (1) to “Strongly Agree” (5). Each dimension has 3 questions, and the 12 questions are divided among the four dimensions of logistics service quality such as timeliness, order accuracy, order condition and personal contact quality. The third section is to measure the satisfaction level which is consist of 3 questions constructed. The last and final section is to measure the customer loyalty which is consist of 3 questions and it is based on attitudinal and behavioural approach.

In this study, the analysis is conducted using SPSS 22.0 as the primary tool. Firstly, a descriptive analysis is performed to present the demographic data of the respondents and the logistics service quality attributes. Secondly, the internal consistency of the questionnaire is tested using Cronbach's Alpha analysis. Thirdly, Pearson's correlation coefficient analysis is applied to examine the degree of correlation between logistics service quality dimensions, customer satisfaction, and customer loyalty. Lastly, linear regressions are used to determine influence of each dimension of logistics service quality on customer satisfaction and also used for impact of customer satisfaction on customer loyalty.

## 5 Results and Data analysis

### 5.1 Demographic analysis

This study includes the use of multiple queries regarding demographic profiles to collect essential information from the respondents and to understand the characteristics of general population.

**Table 1** Demographic characteristics of respondent

| Variables                        |                     | Frequency (N = 162) | Percentage of sample |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Gender</b>                    | Male                | 131                 | 80.9                 |
|                                  | Female              | 31                  | 19.1                 |
| <b>Age</b>                       | Below 18            | 20                  | 12.3                 |
|                                  | 18-30               | 136                 | 84                   |
|                                  | 31-45               | 4                   | 2.5                  |
|                                  | above 45            | 2                   | 1.2                  |
| <b>Occupation</b>                | Student             | 117                 | 72.2                 |
|                                  | Private employed    | 30                  | 18.5                 |
|                                  | Government employed | 6                   | 3.7                  |
|                                  | Unemployed          | 7                   | 4.3                  |
|                                  | Other               | 2                   | 1.2                  |
| <b>Income per month (in INR)</b> | Less than 10k       | 76                  | 46.9                 |
|                                  | 10k – 30k           | 32                  | 19.8                 |
|                                  | 30k – 50k           | 18                  | 11.1                 |
|                                  | Above 50k           | 22                  | 13.6                 |
|                                  | Other               | 14                  | 8.6                  |

The total 6 variable related demographic were asked to respondents in this study such as gender, age group, occupation, income per month (in INR), type of product do you usually purchase from Flipkart online shopping and customer purchase frequency time. The general demographic characteristics of respondents are examined using descriptive statistics such as frequency distribution. we can see the frequency table of age, gender, occupation, and income discussed below.

According to Table 1, a total of 162 respondents participated in the survey and filled it out the questionnaires. There were male respondents 131 with accounting for 80.9% and dominated of

the Sample, the female participants numbers were 31 which represent 19.1% of the total. Regarding the age group, most of the respondents were aged between 18 to 30 age group which represent 72.2% of the total respondents. Specifically, 12.3% of the participants were in the age group of below 18-year-old. The smallest percentage of the sample was 31-45 years old, who represented only 2.5% and the remaining respondents 1.2% were above 45-year-old. We can see the occupation status of the respondents, majority of the respondent 72.2% were student from out of total, 18.5% were private employed, 4.3% were unemployed, 3.7% were government employed and remaining the respondents were other such as trader, own business. In term of Income of respondents, the highest percentage 46.9% of respondents were earning month income less than 10k INR, 19.8% respondents earned between 10k-30k INR, 11.1% respondents were earning between 30k-50k INR, and 13.6% respondents earned more than 50K INR. Remaining respondents 8.6% were other they answered have no income.

## 5.2. Reliability analysis

A reliability test is a statistical technique used to check the internal consistency and stability of a measurement tool such as a survey. Cronbach's  $\alpha$  analysis is used to assess the internal consistency of the research survey which is developed the constructed items. this method used to test how well the survey questions are related to one another. It measures the extent to which the questions in the survey are measuring the same construct. The most common way to measure internal consistency is through Cronbach's alpha, which ranges from 0 to 1, with higher values indicating greater reliability. In this study, all the dimensions of LSQ, customer satisfaction and customer loyalty are accepted and high internal consistency result because all coefficients are higher than 0.7 and more toward to 1. Therefore, all constructed questionnaires found to be highly reliable and consistent for the analysis.

## 5.3 Respondents purchasing behaviour

To determine the purchasing behaviour of respondents we need to know about how often they visited and how familiar they were with the company. According to the below Table 2, the result shows that majority of the respondents (41.4%) purchase Clothes and shoes out of total participants, 25.9% of respondents purchase usually Smartphones and laptops products, 20.9% of respondents purchase usually electric products, 8.0% of respondents purchase cosmetics product from Flipkart online shopping. Remaining the 7% respondents were other and they purchase the product such as books, decoration, grocery...etc.

**Table 2** Respondents purchasing behaviour

| Variables                                                                           |                         | Frequency | Percentage |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|------------|
| <b>Which type of product do you usually purchase from Flipkart online shopping?</b> | Smartphones and Laptops | 42        | 25.9       |
|                                                                                     | Electric products       | 33        | 20.4       |
|                                                                                     | Clothes and shoes       | 67        | 41.4       |
|                                                                                     | Cosmetics               | 13        | 8          |
|                                                                                     | Other                   | 7         | 4.3        |
| <b>How many times do you shop online in a month?</b>                                | 1-2 times               | 117       | 72.2       |
|                                                                                     | 2-3 times               | 30        | 18.5       |
|                                                                                     | 5-6 times               | 7         | 4.3        |
|                                                                                     | above 6 times           | 8         | 4.9        |

Source: own calculation

## 5.4 Correlation analysis

Correlation analysis is a statistical technique used to examine the relationships between variables and determine the strength and direction of the relationship between them. Correlation coefficients range from -1 to 1, where -1 indicates a negative correlation, 0 indicates no correlation, and +1 indicates a positive correlation. The sign of the correlation coefficient indicates the direction of the relationship, while the absolute value indicates the strength of the correlation. According to Dancey and Reidy (2004), a correlation result of 0 suggests no correlation between variables, while a result between 0.1 and 0.3 indicates a weak correlation, a result between 0.4 and 0.6 indicates a moderate correlation, a result between 0.7 and 0.9 indicates a strong correlation, and a result of 1 indicates a perfect correlation.

### 5.4.1 Correlation analysis between logistics service quality dimensions and customer satisfaction

The correlation coefficient used to investigate the relationship between logistics service quality dimension and customer satisfaction and discussed below.

From the above Table 3, we can see that there is a positive moderate relationship between the dimensions of logistics service quality and customer satisfaction. As the table shows, Timeliness dimension have moderate significant positive relationship with the customer satisfaction and the coefficient value is 0.635 at the significant level 0.01. order accuracy dimension have moderate significant positive relationship with the customer satisfaction and the coefficient value is 0.581 at the significant level 0.01. order condition dimension has moderate significant positive relationship with the customer satisfaction and the coefficient value is 0.539 at the significant level 0.01. personal contact quality dimension has moderate significant positive relationship with the customer satisfaction and the coefficient value is 0.622 at the significant level 0.01. so we can conclude that the all the dimensions of logistics service quality have positive significant correlation with the customer satisfaction.

**Table 3** Correlation analysis between Logistics service quality dimensions and customer satisfaction

| Correlations                    |                     |            |                |                 |                          |                       |
|---------------------------------|---------------------|------------|----------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|
|                                 |                     | Timeliness | Order Accuracy | Order condition | Personal contact quality | Customer satisfaction |
| <b>Timeliness</b>               | Pearson Correlation | 1          | .593**         | .484**          | .540**                   | .635**                |
| <b>Order Accuracy</b>           | Pearson Correlation | .593**     | 1              | .557**          | .466**                   | .581**                |
| <b>Order condition</b>          | Pearson Correlation | .484**     | .557**         | 1               | .507**                   | .539**                |
| <b>Personal contact quality</b> | Pearson Correlation | .540**     | .466**         | .507**          | 1                        | .622**                |
| <b>Customer satisfaction</b>    | Pearson Correlation | .635**     | .581**         | .539**          | .622**                   | 1                     |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Source: own calculation

According to their study, order condition has the lowest score of correlation with the customer satisfaction. However, since a positive correlation is observed between all dimensions of logistics service quality and customer satisfaction, it can be said that there is a positive relationship between logistics service quality and customer satisfaction. In other words, it implies that the dimensions (Timeliness, order accuracy, order condition and personal contact quality) of logistics service quality of Flipkart online shopping improves, there is a corresponding increase in customer satisfaction.

#### 5.4.2 Correlation between customer loyalty and customer satisfaction

The relationship between the customer loyalty which deals with the tendency of a customer to repeatedly purchase products and customer experience. The analysis was done by using correlation analysis below.

**Table 4** Correlations between Customer satisfaction and Customer loyalty

| Correlations                                                 |                    |                  |                       |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
|                                                              |                    | Customer Loyalty | Customer satisfaction |
| <b>Customer Loyalty</b>                                      | Person Correlation | 1                | .811**                |
|                                                              | Sig. (2-tailed)    |                  | 0.000                 |
|                                                              | N                  | 162              | 162                   |
| <b>Customer satisfaction</b>                                 | Person Correlation | .811**           | 1                     |
|                                                              | Sig. (2-tailed)    |                  | 0.000                 |
|                                                              | N                  | 162              | 162                   |
| **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |                    |                  |                       |

Source: own calculation

According to Table 4, It can be seen that there is strong positive relationship between customer satisfaction and customer loyalty because Pearson correlation coefficient value was 0.811 at the 0.01 level of significance and coefficient value is going towards 1.

### 5.5 Regression analysis

Regression analysis is a statistical method that involves the examination of two or more independent variables to forecast the dependent variable. It is an effective tool that helps researchers to determine the factors that can predict the dependent variable, as well as the individual influence of each independent variable and the extent to which they affect the dependent variable (Revindran et al., 2020).

#### 5.5.1 Impact of logistics service quality dimensions on customer satisfaction

This analysis used the following dimensions of logistics service quality (Timeliness, order accuracy, order condition and personal contact quality) which is the independent variable and customer satisfaction is the dependent variable. All the variables are measured on scale. This analysis will show the influence of dimensions of logistics service quality on customer satisfaction below.

According to Table 5, Coefficient of determination R square is the proportion of the dependent variable's customer satisfaction variation explained by the independent variable dimensions of logistics service quality.

**Table 5** Model summary of regression analysis between logistics service quality dimension and customer satisfaction

| Model Summary                                                                                    |                   |          |                   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model                                                                                            | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1                                                                                                | .748 <sup>a</sup> | .559     | .548              | .667                       |
| a. Predictors: (Constant), Personal contact quality, Order Accuracy, Order condition, Timeliness |                   |          |                   |                            |

Source: own calculation

The third column shows that the value of R square is 0.559 it's mean that our independent variable dimensions of logistics service quality explain only about 55.9% of the variability of our dependent variable customer satisfaction. the value of adjusted R square is 0.548 it's mean that the model is explain 54.8% and the model is approx. fit. R and R square is seeming like tell us about the how well regression fit model, but it does not talk about the whole story do we need to understand about all the table like Coefficients, ANOVA, and other statistics.

**Table 6** ANOVA Table of regression analysis between logistics service quality dimension and customer satisfaction

| ANOVA <sup>a</sup>                                                                               |            |                |     |             |        |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----|-------------|--------|-------------------|
| Model                                                                                            |            | Sum of Squares | df  | Mean Square | F      | Sig.              |
| 1                                                                                                | Regression | 88.492         | 4   | 22.123      | 49.810 | .000 <sup>b</sup> |
|                                                                                                  | Residual   | 69.730         | 157 | .444        |        |                   |
|                                                                                                  | Total      | 158.222        | 161 |             |        |                   |
| a. Dependent Variable: Customer satisfaction                                                     |            |                |     |             |        |                   |
| b. Predictors: (Constant), Personal contact quality, Order Accuracy, Order condition, Timeliness |            |                |     |             |        |                   |

Source: own calculation

Table 6, represent the analysis of variance (ANOVA) it shows that whether our regression model is significant predictor or not of the outcome variable. We can see in the ANOVA table the value of F-ratio is 49.810 at F (4, 157) and the significant value (p-value = 0.000) is less than 0.05 so it's mean that our model is significantly predict for the dependent variable customer satisfaction. Overall, the regression model is good fit for the data, and we can say that the regression model is significantly predict the customer satisfaction.

Table 7, The coefficients table shows that coefficient and significance of model it tells us whether the predictors had a meaningful impact on the model or not. So, we can see in the table Timeliness, order accuracy, order condition and personal contact is statistically significant because significance value (p-value) of Timeliness, order accuracy, order condition and personal contact quality is 0.000, 0.009, 0.045 and 0.000 less than 0.05 respectively. it's mean that all the explanatory

variable contribution to explaining the customer satisfaction. It shows also estimate of the intercept or constant value is 0.206 and this constant can be interpreted as the average predicted value of the dependent variable customer satisfaction if all the independent variable is zero. In the data set dimensions does not have zero value so our interpretation is not real only based on intercept.

**Table 7** Coefficients Table of regression analysis between logistics service quality dimension and customer satisfaction

| Model                                        |                          | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|                                              |                          | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1                                            | (Constant)               | .206                        | .262       |                           | .787  | .432 |
|                                              | Timeliness               | .304                        | .075       | .289                      | 4.056 | .000 |
|                                              | Order Accuracy           | .201                        | .076       | .190                      | 2.654 | .009 |
|                                              | Order Condition          | .146                        | .072       | .138                      | 2.022 | .045 |
|                                              | Personal contact quality | .307                        | .067       | .307                      | 4.576 | .000 |
| a. Dependent Variable: Customer satisfaction |                          |                             |            |                           |       |      |

Source: own calculation

The beta value measures the degree to which each predictor variable affects the outcome or dependent variable. This implies that a larger beta value indicates a greater influence of the predictor variable on the dependent variable. The value of dependent variable is the beta value, and it shows change in independent variable, whenever independent variable changes, the change happens also in the dependent variable. The standard coefficients between customer satisfaction and Timeliness are (Beta= 0.289,  $p < 0.05$ ), customer satisfaction with order accuracy (Beta= 0.190,  $p < 0.05$ ), customer satisfaction with order condition (Beta= 0.138,  $p < 0.005$ ) and customer satisfaction with personal contact quality (Beta= 0.307,  $p < 0.005$ ). it' s mean that the impact of each dimension of logistics service quality on customer satisfaction is positive and significant. It can also be seen that the personal contact quality has the highest value of beta (Beta= 0.307) it' s mean that this variable is the strongest influencing factor of customer satisfaction in Flipkart online shopping and order condition has least value of beta is (Beta= 0.138) which means that the weakest influencing factor of customer satisfaction.

The result of hypothesis showed that H1, H2, H3, H4 and H5 have an important role in Flipkart online shopping proved as per hypothesis testing using regression analysis and correlation. This result showed that the dimensions of logistics service quality Timeliness, order accuracy, order condition and personal contact quality are significant and have positive effect with the customer satisfaction. Customer satisfaction has a positive significant impact with the customer loyalty as well.

## 6 Conclusion

The study aimed to investigate the impact of logistics service quality dimensions on customer satisfaction and the relationship between logistics service quality dimensions and customer satisfaction in Flipkart online shopping. This to determine the most significant dimensions of services that affect logistics service quality and customer satisfaction. Furthermore, this research also showed that how customer loyalty is affected by customer satisfaction it' s mean when customers are satisfied with a company's products or services, they are more likely to remain loyal

to that company and the relationship between customer satisfaction and customer loyalty in Flipkart online shopping. The four dimensions of logistics service quality from the LSQ model, which is timeliness, order accuracy, order condition, personal contact quality was hypothesized to evaluate logistics service quality and customer satisfaction. Another hypothesis was formulated to examine the influence of customer satisfaction on customer loyalty.

Based on the result, this result showed that all the dimensions timeliness, order condition, order accuracy and personal contact quality has statistically positive significant effect on customer satisfaction. Some previous research also supports this finding result (Akil & Ungan, 2022). It was also found that customer satisfaction have strongest positive significant relationship and effect on customer loyalty.

Timeliness is now viewed as a basic requirement for every company in the logistics industry due to the rising expectations of customers. logistics companies should prioritize timely delivery to improve customer satisfaction. It's referring to the timely delivery of the ordered product to customers, as promised at the time of ordering. When the delivery date is later than expected, customers may not receive the product as intended, and may choose to switch to another company for their future purchases. it's implying that if the company provides services correctly and delivers them within the promised timeframe, customers will likely have a higher level of satisfaction with the company. The least influencing factor of logistic service quality is order condition which had a lower impact on customer satisfaction compared to other dimensions. Order condition requires that the products ordered by customers must be delivered to them in an undamaged and intact state. To ensure this, it is important to use appropriate packaging that can withstand the handling and transportation process. It is also important to consider the duration of transportation in order to maintain the quality of the product. Additionally, special measures must be taken to prevent spoilage, particularly for products that require specific temperature conditions such as health and food products. Order accuracy is another dimension of logistics service quality that has a lower impact on customer satisfaction compared to order condition so improving the order accuracy can lead to higher levels of customer satisfaction. This would suggest that logistics companies should focus on improving their order accuracy as a means of improving customer satisfaction, which in turn could lead to increased customer loyalty and business success. Personal contact quality is found to be the most significant influencing factor of logistics service quality and has a significant relationship with customer satisfaction, it implies that logistics companies should focus on improving the quality of personal contact with customers to enhance their satisfaction levels. This could include training staff to provide excellent customer service, being friendly and helpful, and addressing customer concerns and complaints promptly and effectively. This study also investigated that the customer satisfaction has a significant effect on customer loyalty and found the positive significant relationship between customer satisfaction and customer loyalty. This means that when a customer is satisfied with the services provided, they are likely to become loyal customers who will continue to use online shopping and even recommend them to others.

Finally, effective quality of logistics services have the potential to increase customer satisfaction, leading to repeat purchases and continued loyalty. Customers who are satisfied with their experience are more likely to make future purchases with the company. Therefore, it is important for companies to prioritize the delivery of high-quality logistics services to ensure customer satisfaction and loyalty.

## References

Akil, S., Ungan, M. C. (2022). E-Commerce Logistics Service Loyalty. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 20(1), 1–19. <https://doi.org/10.4018/jeco.292473>

- Blut, M., Frennea, C. M., Mittal, V., Mothersbaugh, D. L. (2015). How procedural, financial and relational switching costs affect customer satisfaction, repurchase intentions, and repurchase behavior: A meta-analysis. *International Journal of Research in Marketing*, 32(2), 226–229. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2015.01.001>
- Chen, M.-F., Wang, L.-H., Chen, M.-F., Wang, L.-H. (2006). The moderating role of switching barriers on customer loyalty in the life insurance industry. *The Service Industries Journal*, 29(8), 1105–1123. <https://doi.org/10.1080/02642060902764574>
- Choi, D., Chung, C. Y., Young, J. (2019). Sustainable online shopping logistics for customer satisfaction and repeat purchasing behavior: Evidence from China. *Sustainability*, 11(20), 5626. <https://doi.org/10.3390/SU11205626>
- Devi, S., R., Norida, S., W., Way, Y., L., Shin, L., Y. (2018). The Impact of Logistics Services On The E-Shoppers' Satisfaction. *International Journal of Supply Chain Management*, 7(5), 461–469. <https://doi.org/10.59160/IJSCM.V7I5.2390>
- Eriksson, K., Vaghult, A. L. (2000). Customer retention, purchasing behavior and relationship substance in professional services. *Industrial Marketing Management*, 29(4), 363–372. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(00\)00113-9](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(00)00113-9)
- Hafez, L., Elakkad, E., Gamil, M. (2021). A Study on the Impact of Logistics Service Quality on the Satisfaction and Loyalty of E-Shoppers in Egypt. *Open Journal of Business and Management*, 9(5), 2464–2478. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2021.95133>
- Hult, G. T. M., Hurley, R. F., Giunipero, L. C., Nichols, E. L. (2000). Organizational Learning in Global Purchasing: A Model and Test of Internal Users and Corporate Buyers. *Decision Sciences*, 31(2), 293–325. <https://doi.org/10.1111/J.1540-5915.2000.TB01625.X>
- Koivumäki, T. (2001). Customer Satisfaction and Purchasing Behaviour in a Web-based Shopping Environment. *Electronic Markets*, 11(3), 186–192. <https://doi.org/10.1080/101967801681008022>
- Lehtinen, J. R. (1991). Two approaches to service quality dimensions. *The Service Industries Journal*, 11(3), 287–303. <https://doi.org/10.1080/02642069100000047>
- Liu, L., Liu, C. (2014). Empirical Study of Express Logistics Service Quality –A Survey of Changdao County Express Sector. *Proceedings of the 2014 International Conference on Education Technology and Information System (ICETIS 2014)*, 115(Icetis), 542–546. <https://doi.org/10.2991/icetis-14.2014.121>
- Meidutė-Kavaliauskienė, I., Vasilienė-Vasiliauskienė, V., Vasilis-Vasiliauskas, A. (2020). Identification of sectoral logistics service quality gaps by applying servqual method. *Transport*, 35(4), 419–434. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.13879>
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment customized process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82–104. <https://doi.org/10.1509/JMKG.65.4.82.18390>
- Mentzer, J. T., Williams, L. R. (2001). The role of logistics leverage in marketing strategy. *Journal of Marketing Channels*, 8(3–4), 29–47. [https://doi.org/10.1300/J049V08N03\\_03](https://doi.org/10.1300/J049V08N03_03)
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41–50. <https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
- Perreault, W. D., Russ, F. A. (1976). Quantifying marketing trade-offs in physical distribution policy decisions. *Decision Sciences*, 7(2), 186–201. <https://doi.org/10.1111/J.1540-5915.1976.TB00670.X>
- Ramachandran, A., Vijayabanu, C. (2012). A review of customer satisfaction towards service quality of banking sector. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 20(2), 71–79. <https://doi.org/10.3311/PP.SO.2012-2.02>
- Rasheed, F. A., Abadi, M. F. (2014). Impact of Service Quality, Trust and Perceived Value on Customer Loyalty in Malaysia Services Industries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 164(Dec), 298–304. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.11.080>

- Revindran, M., Ragen, P. N. K., Mahmud, B. (2020). A study on Logistics Service Quality in E-Retailing Amongst Online Shoppers in Kuala Lumpur. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 780(6). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/780/6/062016>
- Rita, P., Oliveira, T., Farisa, A. (2019). The impact of e-service quality and customer satisfaction on customer behavior in online shopping. *Heliyon*, 5(10), e02690. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2019.E02690>
- Rosenbloom, B. (1979). Using Physical Distribution Strategy for Better Channel Management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 7(1), 61–70. <https://doi.org/10.1177/009207037900700106>
- Saura, I. G., Francés, D. S., Contrí, G. B., Blasco, M. F. (2008). Logistics service quality: A new way to loyalty. *Industrial Management and Data Systems*, 108(5), 650–668. <https://doi.org/10.1108/02635570810876778>
- Soh, K. L., Chin, S. H., Wong, W. P. (2015). A theoretical model to investigate customer loyalty on logistics service providers for sustainable business performance. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 7(3), 212–232. <https://doi.org/10.1504/IJBPSM.2015.071609>
- Sutrisno, A., Andajani, E., Widjaja, F. N. (2019). The Effects of Service Quality on Customer Satisfaction and Loyalty in a Logistics Company. *KnE Social Sciences*, 2019, 85–92. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i26.5360>
- Thai, V. V. (2013). Logistics service quality: Conceptual model and empirical evidence. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 16(2), 114–131. <https://doi.org/10.1080/13675567.2013.804907>
- Wallenburg, C. M. (2009). Innovation in logistics outsourcing relationships: proactive improvement by logistics service providers as a driver of customer loyalty. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 75–93. <https://doi.org/10.1111/J.1745-493X.2009.03164.X>
- Wang, L. (2015). Research on the impact of e-commerce to logistics economy: An Empirical Analysis based on Zhengzhou Airport Logistics. *International Journal of Security and Its Applications*, 9(10), 275–286. <https://doi.org/10.14257/IJSIA.2015.9.10.25>
- Yumurtacı Hüseyinoğlu, I. Ö., Kotzab, H., Köstegen, K. G., Halaszovich, T. (2020). Assessing consumer logistics functions in grocery shopping: Evidence from an emerging market. *Journal of Marketing Channels*, 26(1), 72–86. <https://doi.org/10.1080/1046669X.2019.1700868>





# The Role of Transshipment in Global Supply Chain

Ntangere, Thomas , Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary  
thomasntangere@gmail.com

**Abstract:** Transshipment is the process of transferring goods from one mode of transportation to another or from one vessel to another during their journey within the global supply chain by facilitating the movement of goods across various geographical regions.

The topic explores the significance of transshipment in global supply chain, where transshipment take place, and the authors of transshipment. By strategically redistributing cargo and mitigating disruptions, transshipment hubs serve as critical nodes in the global logistics network, enabling faster delivery times and improved inventory management. Through a personal statement and with a global car exporter this presentation shows the advantages of transshipment on global supply chain management practices and highlights emerging trends shaping its future role in global trade dynamics.

**Kulcsszavak:** *car export industry, shipping process, flexibility*

## 1 Introduction

Today, global and extended markets around the world must process and manage products of different types, which reduces processing time, reduces volumes and reduces delivery times to customers. As the world becomes increasingly interconnected, fueled by globalization and advances in transportation technology, the significance of transshipment in optimizing supply chain operations has grown exponentially. Multiple managers often need to find effective answers to one of the following very critical questions:

1. in which factory and country is most profitable to manufacture and/or store a specific mix of products?
2. what is the most appropriate level of safety stock for each item in a company's product line?
3. which modes of transportation best meet the needs of customers who can be located around the world?

This paper delves into the various dimensions of transshipment within the context of the global supply chain, exploring its impact on trade dynamics, logistics management, and economic development. Through a comprehensive analysis of case study, this paper aims to provide valuable insights into the evolving landscape of transshipment and its implications for businesses, stakeholders, and policymakers alike.

## 2 Definition and generalities

According to the book of Supply chain edited by Verdan Kordic transshipment is the process of transferring goods or cargo from one transportation vehicle or vessel to another during the course of a journey. This typically occurs when goods are moved from one mode of transportation, such as a ship or truck, to another, like another ship, train, or plane, to reach their final destination.

We have two types of transshipment:

*Silent transshipment:* The container gets moved onto another vessel at the hub port without being unpacked. The new vessel then transports the container to its final destination.

*Active transshipment:* The container is unloaded, and the cargo is loaded onto multiple transshipment vessels assigned to various final destinations.

Transshipment can take place at various points along a logistics route, including ports, airports, and railway terminals. It's commonly used to optimize shipping routes, consolidate cargo, and facilitate the movement of goods between different transportation networks.

Transshipment activities are typically carried out by various stakeholders involved in the logistics and transportation industry like: Shipping lines, Ports authorities, Freight forwarders, Terminals operators, Customs authorities.

## 3 Benefits of Transshipments

### *Lowered Costs*

Businesses can make use of transshipments to strategize the cheapest routes for their shipments. These routes may be lower in demand or incur lower customs duties.

Some transshipments are done as part of freight consolidation, which is a more efficient way for carriers to transport goods on behalf of consignors. This increased efficiency results in more favorable transport costs for businesses.

### *Greater Flexibility*

Transshipments allow consignors to take advantage of changing market conditions to find the most efficient routes for their goods. This may also be achieved by planning routes that switch between land, air and sea freight.

It also offers greater flexibility to get around delays during times of conflict or natural disaster.

### *Greater Accessibility*

Transshipments help consignors overcome size and route restrictions, granting them greater access for the shipment of goods to ports worldwide.

- Smaller ports

Transshipment grants access to ports that are unable to accommodate larger vessels. Cargo can be moved from a big vessel to a smaller one to suit the size limitations of the destination's port.

- Less popular locations

Not all vessels may service less popular destinations around the world. If there are no direct shipment routes from the consignor's location, transshipment becomes a vital option to complete the shipment.

## **4 Disadvantages of transshipment**

### **4.1 Time-inefficient**

Transshipments are likely to take more time to complete than direct shipments due to the additional steps of loading and unloading. Delays may also arise as carriers wait for consolidated shipments to fill up or due to weather and rerouting issues.

### **4.2 Risk of Damage**

As cargo undergoes more handling during the transferring process, there is a greater risk of items being damaged or lost.

## **5 The role of transshipment in global supply chain**

Transshipment plays a pivotal role in optimizing global supply chains by enhancing efficiency, reducing costs, improving flexibility, and mitigating risks, thereby contributing to the competitiveness and resilience of businesses operating in today's interconnected world economy.

Transshipment provides flexibility in responding to dynamic market demands and disruptions. For instance, if a port experiences congestion or a transportation route is disrupted, goods can be rerouted through alternative transshipment hubs to minimize delays and ensure continuity of supply.

## **6 Case study (SBT Japan)**

### **6.1 SBT Japan Field of work**

SBT Japan, headquartered in Yokohama, is a major player in the global used car export industry. The company specializes in exporting pre-owned vehicles from Japan, South Korea, and other countries to over 120 nations. Their primary markets include developing regions in Asia, Africa, and the Caribbean, which collectively account for the majority of their exports.

SBT Japan operates a comprehensive online platform where customers can browse a vast inventory of vehicles sourced from Japanese auctions and local dealers. The company ensures high-quality standards by performing thorough inspections on all vehicles before shipment. Their operations are supported by a network of 33 overseas offices and a dedicated workforce of around 1,500 employees.

SBT Japan is expanding its services to include customer-to-customer (C2C) transactions through its KAITORE platform, aiming to facilitate direct sales between buyers and sellers globally. The company also leverages advanced technologies and partnerships to continuously improve its services and meet the diverse needs of its international clientele.

### **6.2 SBT Japan mission**

SBT Japan has given itself the mission of selling used vehicles throughout the world with a maximum delivery time of 45 days to the port of destination.

To make the task possible, SBT Japan works in close collaboration with The Keihin CO, LTD which is responsible for organizing the transport of SBT Japan vehicles while respecting the maximum 45 days of delivery anywhere in the world.

The company subcontracting SBT Japan on transport is then responsible for organizing transshipment and multimodal transport with the objective of just-in-time delivery and reducing costs.

### **6.3 SBT car purchasing and delivery process**

The process of purchasing and delivering a car from SBT Japan involves several detailed steps designed to ensure a smooth transaction and high customer satisfaction. Here's a breakdown of the process:

- *Searching and Selecting a Vehicle*

Search Inventory.

Customers can search for vehicles on SBT Japan's website, which lists cars from various global locations including Japan, South Korea, Singapore, and the UAE.

Inspection Reports.

Detailed inspection reports and grading systems help customers assess the condition of vehicles before purchase.

- *Making a Purchase*

Inquiry and Consultation.

Potential buyers can inquire about specific vehicles and consult with SBT Japan's customer service representatives to get more information and assistance.

Payment.

Once a decision is made, the customer proceeds with the payment. SBT Japan offers various payment methods including bank transfers and other secure options.

- *Vehicle Inspection and Shipping*

Final Inspection.

SBT Japan performs thorough inspections of the vehicle after the purchase to ensure it matches the condition described in the listings.

Shipping Arrangements.

The vehicle is then prepared for shipment. SBT Japan handles all logistics, ensuring the car is shipped to the customer's designated port efficiently and promptly.

- *Delivery and Post-Purchase Support*

Tracking and Communication.

Customers can track their shipment and stay in touch with SBT Japan's customer service for updates and any necessary assistance during the shipping process.

Receipt of Vehicle.

Upon arrival at the destination port, customers receive their vehicles. SBT Japan provides guidance on customs clearance and any additional steps required to finalize the import process.

### **6.4 SBT Japan Shipping process**

SBT Japan arranges the shipment of the vehicle. They use both Roll-on/Roll-off (RORO) and container shipping methods. The choice of method depends on the destination and customer preference. RORO is generally used for large volume shipments, while container shipping is used for added protection and for destinations where RORO services are not available.

### **6.5 SBT Japan transshipment and handling**

In some cases, transshipment is necessary if there is no direct shipping route to the destination. During transshipment, the vehicle is transferred from one vessel to another at an intermediate

port. SBT Japan ensures that this process is handled smoothly to avoid any delays or damage to the vehicle.

Once the vehicle reaches the destination port, the customer or their appointed clearing agent handles the customs clearance process. The bill of lading and other documents provided by SBT Japan are essential for this step. After clearing customs, the vehicle can be delivered to the customer.

### 6.5.1 Practical Example

SBT Japan shipment of a car from Kobe, Japan, to Burundi with Dar es Salaam Tanzania port as final port of destination. There might not be a direct shipping route available. In this case, the cargo could first be shipped to a major hub like South Korea, Singapore, India (transshipment ports) and then transferred to another vessel bound for Dar es Salaam. The transshipment B/L would detail this journey, including the transfer point and the vessels involved. By using this transshipment SBT Japan aim to reduce delivery time, cost and satisfy its customer by accomplishing its mission of 45 days delivery.

The tables below help us understand how SBT Japan earns from transshipment:

**Table 1** Travel days' calculation table with transshipment

| Vessels          | destination<br>(Hubs& Ports) | nautical<br>miles<br>(Distance) | knots<br>(Speed) | days&<br>hours | STOPOVER                 | DEPARTING<br>DATE                              |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| Dream<br>diamond | port Kobe -<br>Pyongtaek     | 733                             | 20               | 1,5            | 4 stop-over              | DEC, 1st<br>2021                               |
|                  | Pyongtaek -                  | 574                             | 20               | 1.2            | 2 days each<br>stop-over |                                                |
| Asian            | Shanghai                     | 2691                            | 20               | 5.6            |                          |                                                |
| Dynasty          | Shanghai -                   | 1891                            | 20               | 3.9            |                          |                                                |
|                  | Singapore                    | 3091                            | 20               | 5,4            |                          |                                                |
| Morning<br>Crown | Singapore -                  | 223                             | 20               | 0.5            |                          |                                                |
|                  | Chennai                      |                                 |                  |                |                          |                                                |
|                  | Chennai -                    |                                 |                  |                |                          |                                                |
|                  | Mombasa                      |                                 |                  |                |                          |                                                |
|                  | Mombasa -                    |                                 |                  |                |                          |                                                |
|                  | Dar es salaam                |                                 |                  |                |                          |                                                |
|                  |                              | 9203                            |                  | 18.1           | 8                        | Estimated<br>arrival date<br>Dec, 26st<br>2021 |

The total estimated number of days is equal to 26.1 days stopover and days of trip.

**Table 2** Travel day's calculation with one vessel

| Vessel                  | Destination | nautical miles | knots | days& hours | STOPOVER              | DEPARTING DATE                      |
|-------------------------|-------------|----------------|-------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Andromeda Spirit        | port Kobe - | 808            | 20    | 1,7         | 6 stop-over           | DEC, 3st 2021                       |
|                         | Shanghai    | 2691           | 20    | 5.6         | 2 days each stop-over |                                     |
|                         | Shanghai -  | 1891           | 20    | 3.9         |                       |                                     |
|                         | Singapore   | 1206           | 20    | 2.5         |                       |                                     |
|                         | Singapore - | 1589           | 20    | 3.3         |                       |                                     |
|                         | Chennai     | 2963           | 20    | 6.2         |                       |                                     |
|                         | Chennai -   | 223            | 20    | 0.5         |                       |                                     |
|                         | Mumbai      |                |       |             |                       |                                     |
|                         | Mumbai- El  |                |       |             |                       |                                     |
|                         | Manamah     |                |       |             |                       |                                     |
| El Manamah - Mombasa    |             |                |       |             |                       |                                     |
| Mombasa - Dar es salaam |             |                |       |             |                       |                                     |
|                         |             | 11371          |       | 23.7        | 12                    | Estimated arrival date Jan,7st 2022 |

The total estimated number of days is equal to 35.7days stopover and days of trip.

The use of transshipment in this transport has a difference of 9 days 6 hours compared to the use of a single vessel from Japan. Which gives the SBT Company a gain in credibility for its customers, reduction in costs linked to parking in ports and saving time.

## 7 Conclusion

Transshipment plays an essential role in the global supply chain by providing flexibility and efficiency in the movement of goods. SBT Japan's effective use of transshipment in its vehicle export process demonstrates how this method can help businesses overcome logistical challenges, optimize costs, and ensure timely delivery of products to international markets. This approach not only enhances operational efficiency but also strengthens customer satisfaction by maintaining high standards of quality and support throughout the shipping process.

## References

- Estimated Car Shipping Cost from Nagoya to Ports Worldwide. Japan Partner. <https://www.japan-partner.com/read/car-shipping.html>
- Ewell, C., Cullis-Suzuki, S., Ediger, M., Hovevar, J., Miller, D., Jacquet, J. (2017). Potential ecological and social benefits of a moratorium on transshipment on the high seas. *Marine Policy*. 81(July), 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.04.004>
- Kordic, V. (ed.). (2008). *Supply Chain*. I-Tech Education and Publishing. <https://doi.org/10.5772/57>
- Liao, Yi, Jun Li, Xinxin Hu, Ying Li, Wenjing Shen (2020). Application of Lateral Transshipment in Cost Reduction of Decentralized Systems. *Sustainability*. 12(12), 5081. <https://doi.org/10.3390/su12125081>

- Meng Li, Tao Li (2018). Consumer search, transshipment, and bargaining power in a supply chain. *International Journal of Production Research*. 56(10), 3423-3438. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1326644>
- Morita Chemical continues to lead the industry as its fluorine compounds are applied today globally. <https://www.scmp.com/topics/japan-business-report-2022>
- Ports.com <https://www.ports.com>
- Reyes, P. M. (2005). Logistics networks: A game theory application for solving the transshipment problem. *Applied Mathematics and Computation*. 168(2), 1419–1431. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2004.10.030>
- SBT Global Car Exporter. <https://www.sbtjapan.com>
- Singh, V., Kumar, S. S. (2023). What is transshipment? Your best guide [+ top 5 transshipment ports] Xchange Blog, Container Logistics. <https://www.container-xchange.com/blog/transshipment/>





Szabó, E. (2024): Hatékonyságnövelés egy vállalat projekt beszerzésében egy új alkatrész bevezetése esetén.

In: Mészáros, K., Szerb, B., Lehota, Zs. (szerk.):

Fenntarthatóság és hatékonyság a logisztikában. Logisztika napja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen = Sustainability and efficiency in logistics. Day of Logistics at Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. Gödöllő: MATE Press, 2024. pp. 55–67.

ISBN 978-963-623-110-1 (pdf)

# Hatékonyságnövelés egy vállalat projekt beszerzésében egy új alkatrész bevezetése esetén

Szabó Eszter , Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Budapest, Magyarország  
sz.eszter1996@gmail.com

**Összefoglalás:** A kutatás célja a projekt beszerzési osztályon előforduló problémák feltárása és megoldási javaslatok kidolgozása. A tanulmány három fókuszcsoportos interjú alapján készült, amelyek a projekt beszerzési folyamatokat vizsgálták az új alkatrészek fejlesztésétől a szériagyártásba való bevezetésig. A főbb eredmények kimutatták, hogy a vizsgált csoportok szerint a megrendelés kiadási folyamat túl hosszú és bonyolult, az osztályok közötti folyamatok és a felelősségi körök átláthatósága nem kellően jó és hiányos, valamint a projektek végén a tanulságok levonása nem történik meg megfelelően. A kutatás során halszálka diagram, valamint az ott kiválasztott fő indokból származtatott 5 miért módszer segítségével kerültek azonosításra a gyökérok, majd a problémákból konvertált célfa mutatják a potenciális megoldásokat, az ideális állapotot. A tanulmány végén a javaslatok közé tartozik egy standardizált, interaktív és részletesebb betanulási terv készítése, a megrendelés kiadásának egyszerűsítése, illetve a megfelelő tapasztalat-feldolgozás, valamint annak a vezetői felügyelete.

**Kulcsszavak:** hatékonyságnövelés, projekt beszerzés, projekt menedzsment

## 1. Az általános beszerzés és a projekt beszerzés összehasonlítása

A beszerzés lényege, hogy a cég a működéséhez szükséges különböző termékeket vagy szolgáltatásokat külső forrásokból, más vállalatoktól biztosítja (Oriana Endless Innovation, 2023), első sorban üzleti célból (Young, 2023). A projekt beszerzésnél általánosan főként a direkt beszerzés a jellemző, azaz a gyártáshoz szükséges, a végső termékbe beépülő komponensek rendelése történik (Dokania, 2022). Cél és időtartam tekintetében az általános beszerzés általában a vállalatok mindennapi tevékenységéhez, működéséhez, gyártáshoz szükséges erőforrások beszerzését jelenti (Overvest, 2024). Leggyakrabban határozatlan ideig rendelik az érintett termékeket vagy szolgáltatásokat. Ezzel szemben a projekt beszerzés alatt a projekt speciális céljait kielégítő, és az előre meghatározott időtartama alatt zajló termék/szolgáltatás beszerzést értjük (Wrike.com, 2024). Előfordulhat, hogy mindössze néhány hónapig vagy pár évig van szükség csak adott alkatrészek beszerzésére. Emellett különbségként említhető meg az is, hogy az általános beszerzés általában ismétlődő folyamatokból áll, hiszen egy, például már szériagyártásban lévő termék esetén mindig ugyanazokat az alapanyagokat, termékeket szerezünk be, ám a projektbeszerzés során nem állandóan ugyanazokra az inputokra van szükség, sokszor egyedi vagy specifikus követelményeknek megfelelő terméket vagy szolgáltatást kell rendelni, tesztelni több terméket és kiválasztani végül a legmegfelelőbbet stb. Szintén különbségként írható fel, hogy az általános beszerzést normál esetben az operatív beszerzési

szinten végzik, míg a projekt beszerzést projekt beszerzési menedzserek, más néven projekt beszerzők irányítják, a projekt menedzserrel és a projekt csapattal való együttműködés és egyeztetések alapján. Az általános beszerzés esetében statikussággal, kiszámíthatósággal szembesülhetünk, míg egy projekt beszerzés során előfordulhat, hogy valamire nagyobb igény van, valamire kisebb, gyakoribbak a változások, így ezekhez is alkalmazkodnia kell a beszerzőnek, nagyobb rugalmasságot igényel a folyamat (Jackson, 2023).

## 2. Kutatási metódus, vizsgált kérdéskörök

3 projekt beszerzési csoportból kiválasztott, 5-5 emberből álló fókuszcsoporthal történt a kutatás, majd a menedzsment segítségével került kiválasztásra a három legfontosabb problémás terület. Az alábbi kutatási kérdések mentén folyt a vizsgálat:

- Milyen problémák fordulnak elő a leggyakrabban egy új komponens bevezetésében a beszerzési folyamat során? Vannak-e rendszeresen előforduló problémák?
- Milyen az együttműködés a projektcsapattal, a beszállítókkal, milyen nehézségek fordulnak ott elő?
- Mi(k) az(ok) a faktor(ok), ami(k) miatt csúszik legtöbbször a projekt időterve?
- Milyen technológiai, rendszerbeli, dokumentációs problémák vannak, amelyek nehezítik a beszerzési folyamatot?
- Milyen lépésekkel lehetne javítani egy új alkatrész bevezetésének a folyamatát?

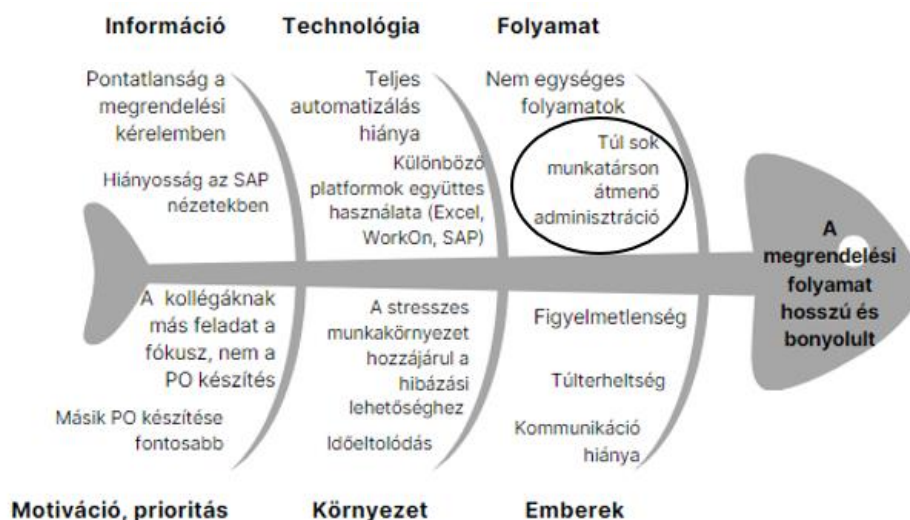
Elhangzott több kihívás is, azonban a munkatársak által leggyakrabban említés és a vezetői kiválasztás során egyértelműen az alábbiak bizonyultak a legkritikusabb problémáknak:

1. a megrendelési folyamat hosszú és bonyolult
2. az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit
3. a Lessons Learned-ök hiányoznak, a tanulságok levonása nem megfelelő

## 3. A kutatási eredmények

### 3.1. A megrendelés kiadási folyamat hosszú és bonyolult

Sok potenciális okot lehetett találni arra, hogy a megrendelés kiadásának a folyamata miért olyan hosszú és bonyolult, mint ahogy azt a projekt beszerzők a munkájuk során tapasztalják. Ezek az okok az 1. ábrán láthatóak.



1. ábra. A megrendelési folyamat hosszú és bonyolult – Ishikawa diagram

A problémát meg lehet közelíteni az információ szempontjából, miszerint a megrendelési kérelmek pontatlanul kerülnek kitöltésre, illetve a vállalatirányítási rendszerben nem mindig vannak időben beimplementálva az új alkatrész adatai, és ezek viszik az időt. Szempontként jött fel az is, hogy a PR (Purchase Request = megrendelési kérelem) és PO (Purchase Order = megrendelés) készítő kollégáknak más feladatai is vannak, vagy más PO kiadását fontosabbnak ítélik meg, ezért nem az adott projekt beszerző megrendelési kérelmét veszik előre. Technológiai nézőpontból kifogásolható, hogy nem teljesen automata a rendszer, illetve több platformot is igénybe kell venni ahhoz, hogy egy megrendelést ki lehessen küldeni. A környezet is befolyásolhatja a megrendelés kiadási folyamatot, ugyanis a PO készítés helyén több óra időeltolódás van a gyárakhoz képest. Emellett a stresszes munkakörnyezet is hozzájárul, hogy megcsússzanak a folyamatok, mert akár a megrendelést kérelmező, akár a PR-t vagy a PO-t készítő kollégák a többi teendőjük okozta stressztől hibát vétethetnek ebben a folyamatban. Ugyanakkor az emberi tényezőt is figyelembe véve a figyelmetlenség, a túlterheltség vagy a félrement/hiányzó kommunikáció is negatívan hat a PO kiküldési folyamat gyorsaságára. Végül, a folyamat szempontjából, miszerint nem egységesek a különböző gyárakhoz tartozó, illetve projekt beszerzési osztályokon található megrendelési formulák, ezek is zavart kelthetnek, azonban a legreálisabb oka a csúszásoknak az lehet, hogy túl sok munkatárson folynak át a megrendelési folyamatok, így ez akadályozza a gyorsaságot.

A 2. ábrán azt látjuk, miért megy át olyan sok ember kezén a megrendelés kiadási folyamat.

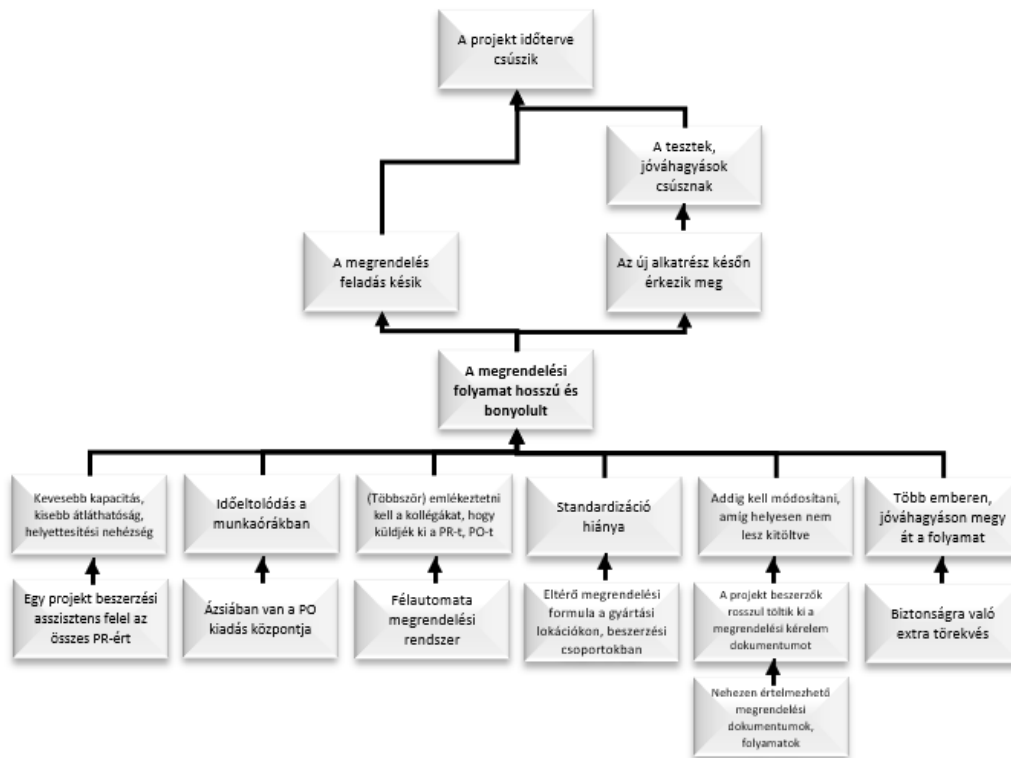
### Probléma: Túl sok munkatárs kezén megy végig az adminisztráció



**2. ábra.** Túl sok munkatárs kezén megy végig az adminisztráció – 5 miért

A lehető legmagasabb fokú biztonságra törekvés a mozgatórugója a sokfelé tagolt megrendelési folyamatnak. Azért kell több emberen is átmennie egy megrendelésnek, hogy biztosan minden adat megfelelően szerepeljen, így a projekt beszerzőn kívül több személy is le tudja ellenőrizni, valóban szükséges-e az adott PO. A gyökérok, hogy véletlenül se tudjon senki megrendelni akár több tízezer eurós tételeket, hiszen egy számjegy félreütése is máris óriási hibát jelent, akár az árban, akár a mennyiségben, akár a pénznemben van tévesztés.

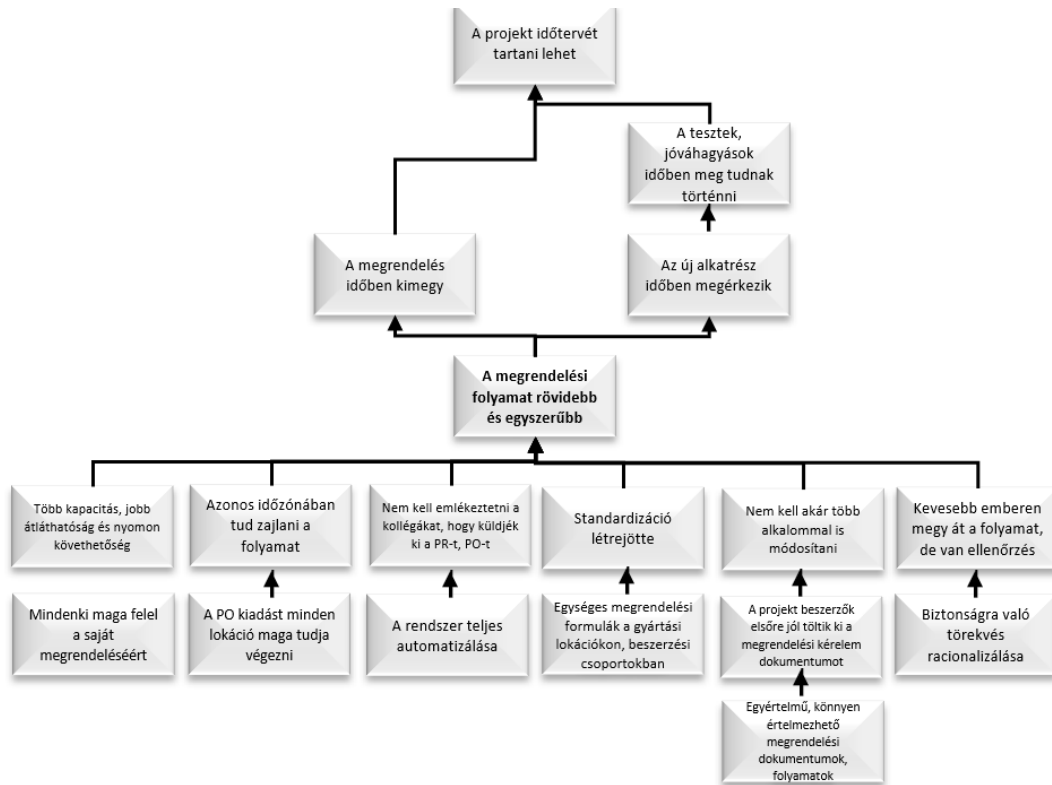
A 3. ábra szemlélteti a kiindulási alapproblémát – miszerint a megrendelési folyamat hosszúnak és bonyolultnak bizonyul –, az összes megtalált okot és azok alokait, és a hatásokat.



3. ábra. A megrendelési folyamat hosszú és bonyolult – problémafa

A megrendelési folyamat hosszúságának és bonyolultságának miértjére hat összetevő okot sikerült meghatározni. Mivel mindössze egy projekt beszerzési asszisztens felel az összes megrendelési igény elkészítéséért, kevesebb kapacitás áll rendelkezésre erre a feladatra; ha nem dolgozik az asszisztens, a helyettesítése is nehezebben megoldható teljes más munkakör ellátása mellett, illetve kevésbé átlátható is, hol tart a folyamat, tovább küldte-e már, hogy PO legyen belőle, a PO-n dolgoznak-e már stb. Ehhez kapcsolódik egy másik ok, hogy az ázsiai kontinensen van a végső megrendelés kiadás központja, így, ha egy kolléga Európában délután 3 órakor indít el egy sürgős megrendelési kérelmet, az asszisztens még aznap tud vele foglalkozni, azonban az időeltolódás miatt Ázsiában már a munkaidő véget ért, így biztos, hogy leghamarabb másnapra csúszik, hogy tovább vigyék a megrendelési folyamatot. Ehhez szintén kapcsolódó ok, hogy a rendszer félautomata, nem kap egy értesítést az a kolléga, akinek a következő lépést kell végrehajtania a megrendelési procedúrában, de efelett könnyen elsiklanak, és a projekt beszerzőknek emlékeztetni és kérdezzetni kell a folyamat résztvevőit, hol járnak, mikor lesz készen a PO. Mivel a különböző gyártási helyszíneken és a beszerzési csoportokban más és más formula van arra, hogy megrendelést küldjenek ki, a standardizáció egyértelmű hiányát lehet észre venni. Emellett a beszerzési csoportokban problematikus a megrendelési dokumentumok túlbonyolítottasága, ami miatt sokszor rosszul kerül kitöltésre a fájl, így azt folyton módosítani kell, amíg minden tökéletesen nem szerepel. Mivel a cég extra biztonságra törekszik a megrendelés kiadás folyamatában is, ezért sok emberen megy át a folyamat, azonban ez nehezítő tényező. Mindezen problémák sokasága hozzájárul ahhoz, hogy a megrendelés feladás is megcsúszik időben, és adott esetben így a megrendelt új alkatrészek is késve érkezhettek meg. Emiatt pedig az azokon végzendő tesztek és a hozzájuk kapcsolódó jóváhagyások is elcsúszhatnak, tehát összességében az időterv tartása veszélybe kerül és itt is időbeli csúszás következhet be.

A 4. ábrán került ábrázolásra az előző problémafából származtatott célfa, avagy, hogy az előzőleg megállapított problémáknak mik lennének az ideális állapotai. Középen van az elérni kívánt cél, alatta, amik ehhez hozzájárulnak, és felül, amilyen hatásokat kívált, ha a cél teljesül.

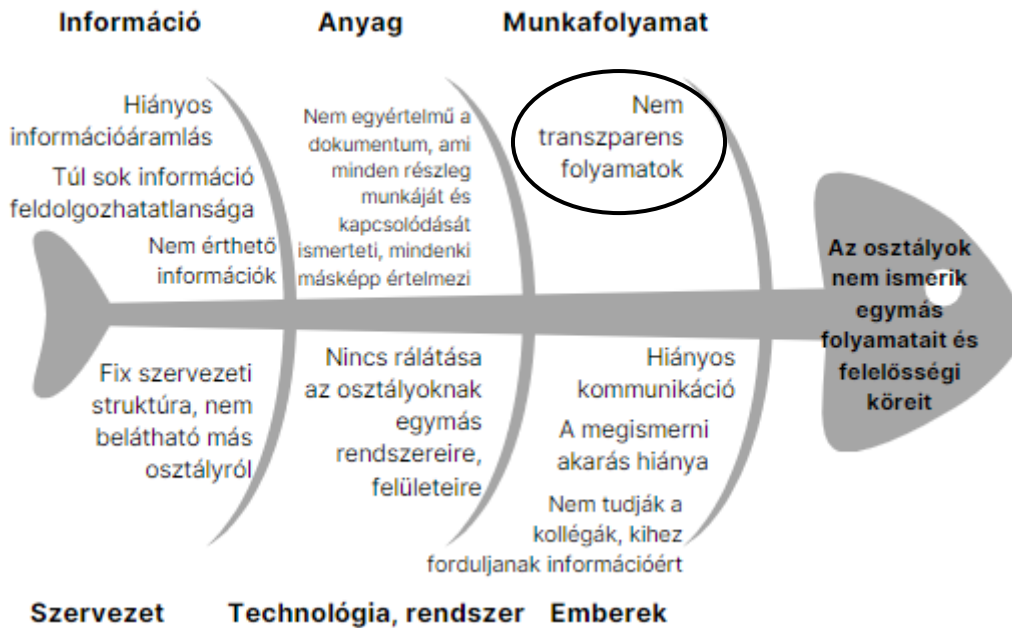


4. ábra. A megrendelési folyamat rövidebb és egyszerűbb – célfa

A megrendelési folyamatot lehetne optimalizálni, ha mindenki a saját megrendelése miatt felelne, tehát ő tudná végig vinni a PR, PO kreálási folyamatot. Ez több kapacitást és időt szabadítana fel, mert gyorsabb lenne a procedúra, jobban átlátható és nyomon követhető lenne a projekt beszerzőnek is a státusz. Emellé ideális lenne, ha a megrendelés kiadását így minden lokáción el lehetne végezni saját maguknak, és nem kellene bevonni az ázsiai kollégákat, így a több órás időzóna különbségek nem jelentenének gondot. Ha a rendszeren automatikusan végig mennének a megrendelés különböző lépcsőfokai, ideális esetben egy ember keze alatt, akkor nem lenne szükség arra, hogy folyton emlékeztetni és kérdezni kelljen a többi involvált munkatársat, hogy állnak. Az is meggyorsítaná a megrendelési folyamatot, ha egységesítenék mind a projekt beszerzők körében használatos, mind a gyártási lokációkra vonatkozó formulákat, így egy standard létrejönne és ehhez kellene tartania mindenkinek magát. Ebből következik is, hogy egyértelműek és könnyebben értelmezhetőek lennének a dokumentumok (és adott esetben egymástól is segítséget tudnának kérni a kollégák), és elsőre sikerülne jól kitölteni ezeket, ezért nem kellene többször is újra nekifutni. Ha megoldható lenne, hogy minden projekt beszerző magának intézze a megrendelést, ezeket a fájlokat visszaellenőrizhetőség céljából lenne érdemes csatolni a megrendeléshez. Mivel a biztonságra törekvés elengedhetetlen, azon nem is kell változtatni nagyon, de racionalizálható lenne. Kevesebb emberen kellene, hogy átmenjen a folyamat azáltal, hogy a beszerzők csoportja magának végzi a megrendelés kiadást, de a végén kellene egy jóváhagyó, aki a csatolt dokumentumot átnézi és összeveti a PO-ban leírtakkal, mielőtt az kiküldésre kerül. Ezen lépésekkel a megrendelés időben kiküldése, és az új alkatrészek időben beérkezése biztosítható lenne, így az alkatrész tesztjei és jóváhagyásai sem csúsznának el időben, szóval a projekt ütemterve tartható lenne.

### 3.2. Az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit

Az, hogy az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit, több tényezőnek is felróható. Az 5. ábra ezt mutatja be.



5. ábra. Az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit – Ishikawa diagram

Gyakran hiányos az információáramlás az osztályok között, vagy pedig pont, hogy túl sok információ érkezik, és ezek nem feltétlenül érthetőek a társosztály számára. A szervezeti struktúra kissé merev és nem belátható egyik részlegről a másikra. Anyag szempontjából nézve ugyan van egy központi dokumentum, amely a részlegek adott projektlépéshez kötődő munkáját ismerteti, de ez nem egyértelmű és mindenki máshogy értelmezi, melyik társosztály mivel foglalkozik. Emellett egymás rendszereire sem látnak rá, nincs hozzáférésük a másoknak a platformjaihoz. Az emberek közötti hiányos kommunikáció, és hogy nem tudják, kihez is kellene fordulni az adott kérdésben, valamint a motivációnak a hiánya, hogy meg akarják ismerni a többi osztály munkáit, mind-mind hátráltató faktorok. A legfőbb indoknak a nem transzparens folyamatok ténye bizonyult, ami miatt nem látják át a kollégák, ki miért felelős pontosan.

A 6. ábra segít belelátni, milyen gyökérokra vezethető vissza, hogy a munkafolyamatok a cégen belül nem kellően transzparenssek a kollégák számára.

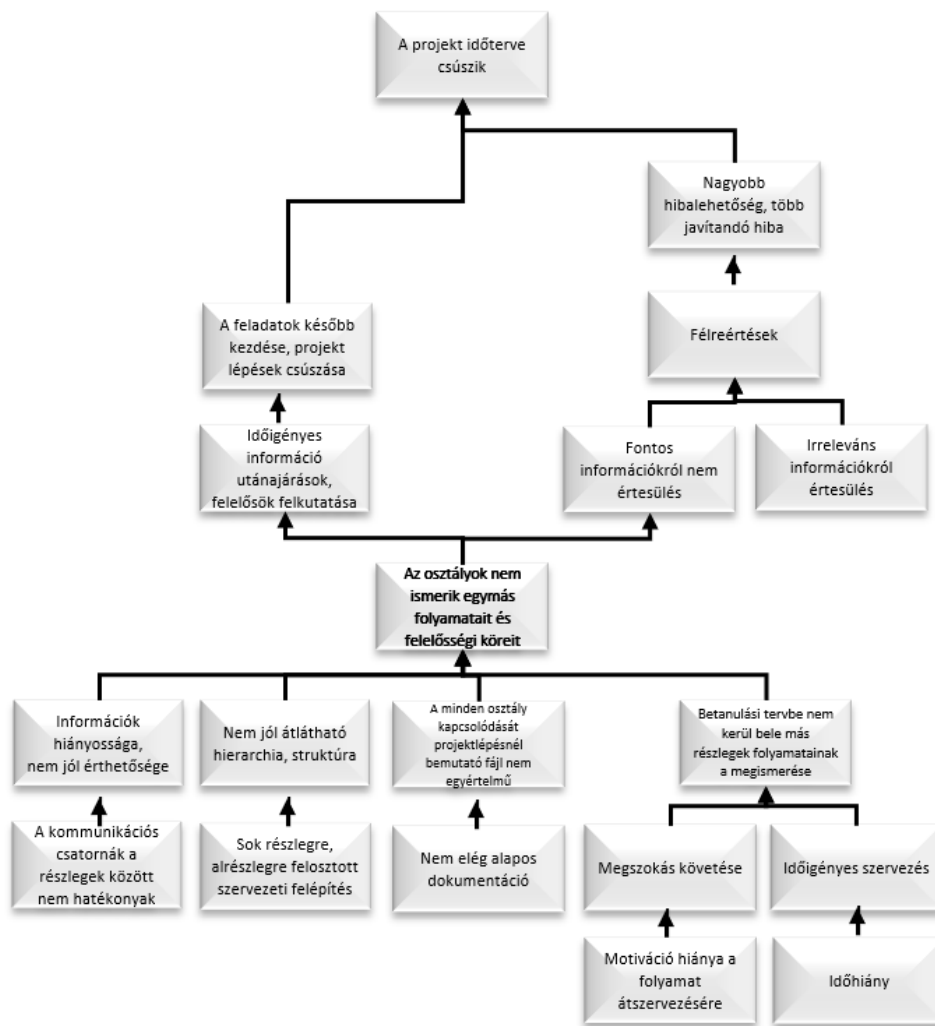
Probléma: Nem transzparenssek a munkafolyamatok



6. ábra. Nem transzparenssek a munkafolyamatok – 5 miért

A kérdések visszafejtésével egyértelművé vált, hogy időgazdálkodásra és kényelmi okokra vezethető vissza, hogy a folyamatok nem egészen átláthatóak a munkatársak számára. Bele lehetne foglalni az új belépők – így a projekt beszerzők, és a más munkakörben, de azonos projekten dolgozó kollégák – betanulásába a társosztályoknak a megismerését, azonban ahhoz erre időt kellene allokálni, az pedig a mindennapi feladatvégzés menetébe szólna bele, hiszen valamiből el kellene venni azt az időt. Valamint, ki kellene találni rá egy keretrendszert, hogyan is zajlana a más osztályok megismerési folyamata, és ez is időt vesz igénybe. A projekten dolgozó beszerzők pedig nem jelzik a felettük levő szinteknek, hogy nem értik, mivel foglalkozik a másik osztály, inkább a saját aktuális feladataikra koncentrálnak.

A 7. ábra mutatja a kiindulási alapproblémát – miszerint az osztályok nincsenek tisztában egymás feladatköreivel és folyamataival –, az összes megtalált okot és azok alokait, és a hatásokat.

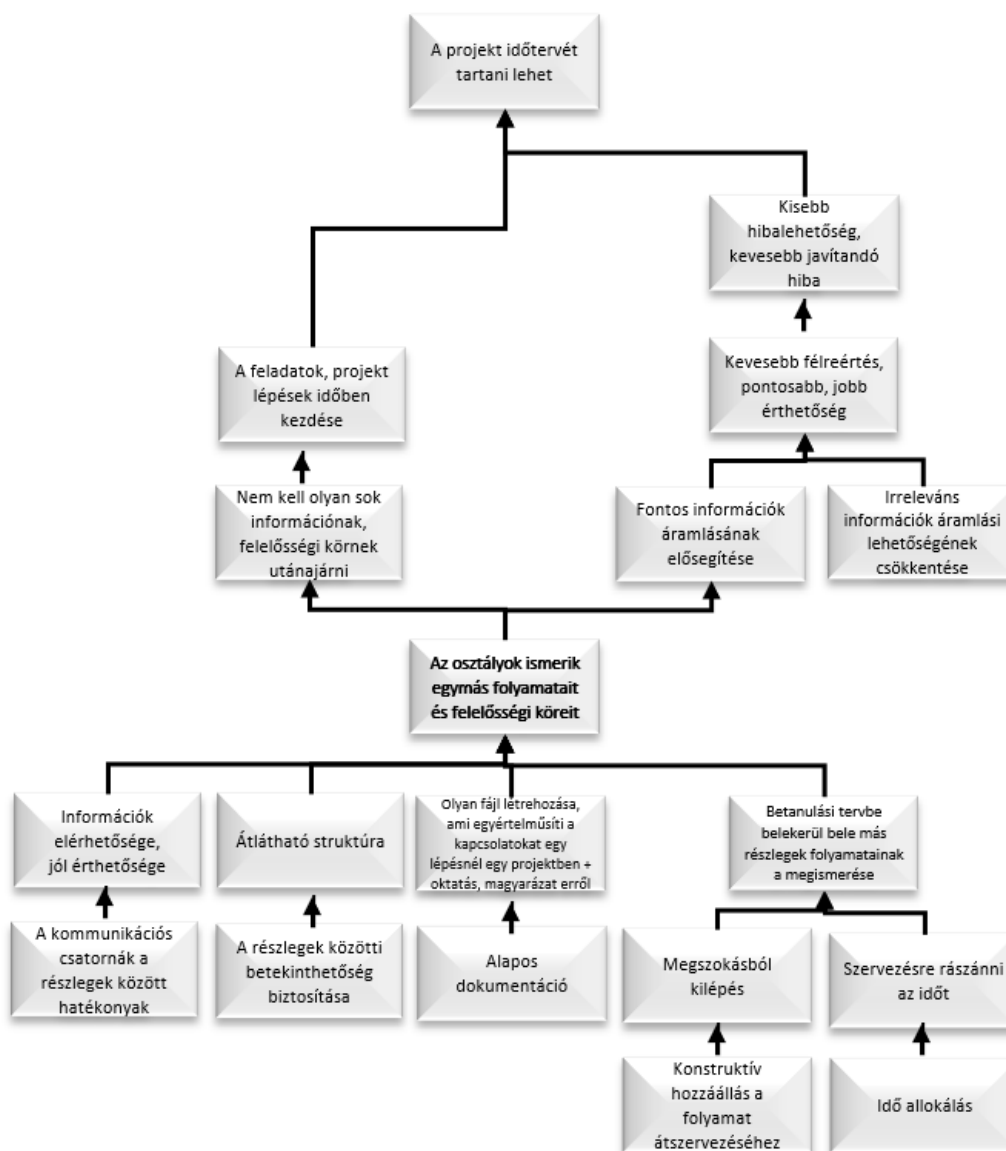


**7. ábra.** Az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit – problémafa

Az, hogy az osztályok nem ismerik egymás folyamatait és felelősségi köreit, több tényezőnek is köszönhető. Négy alapvető okot lehetett találni a kiinduló problémára, és ezeknek is van legalább egy oka. Egyrészt a kommunikációs csatornák nem túl hatékonyak a részlegek közt, így hiányos vagy nem jól érthető információk miatt nem tudják kellően megismerni, mivel is foglalkozik a másik társosztály. A szervezeti struktúra nagyon sok részre tagolt, és ez nem átlátható a kollégák számára. Mindenki a saját részét látja csak, viszont a folyamatok egymással kapcsolatban állnak és hatnak egymásra. Nem kellően alapos a dokumentáció, ugyanis hiába létezik olyan fájl, ami szemléltetni hivatott egy-egy projekt lépcsőfoknál az osztályok tevékenységeit, ez nem

egyértelmű és különbözőféleképpen értelmezhető a projektbeszerzők és más társosztályok számára is. Emellett az emberi tényező is sokat nyom a latban, hiszen hiányzik a motiváció arra, hogy a folyamaton módosítsanak és átláthatóbbá tegyék, inkább a megszokás követése van jelen, valamint az időhiány is közrejátszik, mert az átszervezés több időt venne igénybe. Ezek miatt inkább nem kerül bele a betanulási tervbe, hogy más társosztályok munkáját alaposabban megismerje a munkatárs. Ezekre épülő következmény, hogy sok időt ölel fel, míg teljesen utána lehet járni egy-egy információnak, felelősséget vállaló kollégának, így a projekt feladatok is addig csúsznak, amíg nincs meg a szükséges adat. Ezen felül gyakran az emberek nem értesülnek olyan információkról, amely számukra fontos lenne, viszont irreleváns információk elérik őket. Félreértések keletkeznek és nagyobb hibázási lehetőség alakul ki. Ez, és a projekt feladatok csúszása egyaránt az időterv csúszásához járulnak hozzá.

A célfa a 8. ábrán tartalmazza, mi lenne az optimális helyzete az előző pontban problémaként feltüntetetteknek. Középen a cél van, alatta az ahhoz kellő lépések, felül a cél pozitív hatásai.



8. ábra. Az osztályok ismerik egymás folyamatait és felelősségi körét – célfa

A részlegek közötti kommunikáció javítása az információk jobb érthetőségét és elérhetőségét eredményezné. Az alapvető aprólékos, szétszeletelt struktúra ugyan kevésbé változtatható, ám átláthatóbbá tehető, ha belátást engednek nyerni az osztályok munkabeli életébe. Az alaposabb

dokumentáció által lehetővé válna egy olyan áttekinthető és jól értelmezhető fájl létrehozása, amelyből egyértelműen kiderül minden alkalmazott számára, hogyan kapcsolódik más osztályok munkája egy adott projekt lépéshez és jobban össze tudná kötni, amikor ő adott lépést tesz, akkor párhuzamosan mivel foglalkoznak más osztályokon ebben a projekt szakaszban. A munkatársaknak pedig kicsit konstruktívabb hozzáállásra lenne szüksége ahhoz, hogy át akarják szervezni a folyamatot és kilépjenek a megszokott kerékvágásból, valamint alakítsák át kicsit az idejüket, hogy rá tudják szánni a szükséges időt arra, hogy a betanulásba beleszervezik a többi osztály alaposabb megismerését, feladatainak átlátását. Így a kimenetel is pozitívabb lenne, hiszen nem kellene annyi információnak időigényesen utánajárni és a felelős személyt felkutatni, ezért a feladatokat is időben lehetne elkezdni és végrehajtani. Ezen kívül a fontos információk eljutnának ahhoz, akihez kell, ellenben a nem releváns információk áramlását vissza lehetne fogni. Ezek hozzájárulnának ahhoz, hogy a félreértések száma csökkenjen, és jobban érthetőek legyenek a folyamatlépések és a kötődő tudnivalók, így redukálva a hibák számát, ezáltal kevesebbet kellene javítani is. A kisebb hibalehetőség és a feladatok időben végzése az időterv betartását nagyban elősegítené.

### 3.3. A Lessons Learned-ök hiányoznak, a tanulságok levonása nem megfelelő

A tanulságok levonásának a hiánya több kiinduló okhoz is köthető, ezt a 9. ábra illusztrálja.



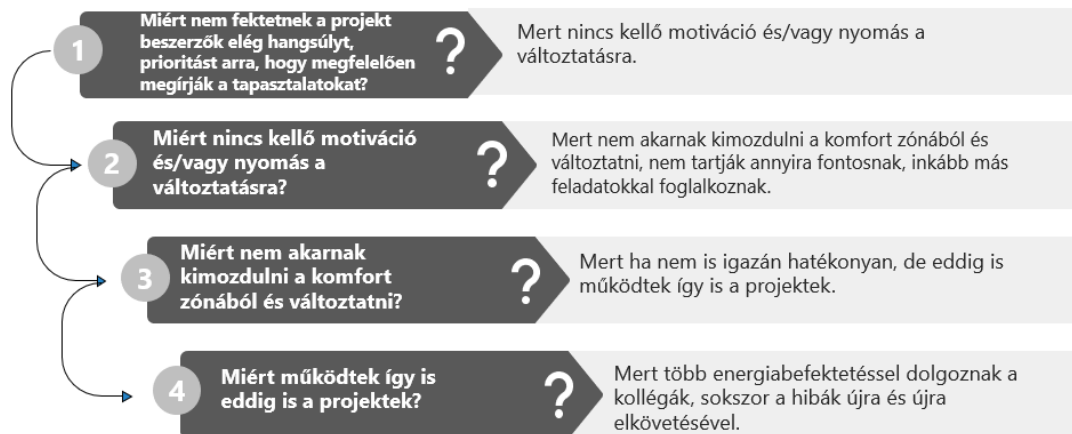
9. ábra. A Lessons Learned-ök hiányoznak, a tanulságok levonása nem megfelelő – Ishikawa diagram

Történhet a nemmegfelelőség dokumentációs hiányosság miatt, mert sokszor a problémás eseteket vagy a jó tapasztalatokat nem jegyzi le. Eszköz, illetve rendszer probléma is állhat a háttérben, mert jelenleg nincsen olyan közös platform vagy rendszer, ahol minden osztály számára elérhetővé és visszakereshetővé tennék a korábban rögzített tapasztalatokat. Úgy tűnik, a kollégákban valamelyest hiányzik a tudatosság is, hogy a Lessons Learned megírása valójában hasznos lenne számukra, valamint a módszerek is sok esetben hiányoznak, hogyan is kell jól lejegyezni egy tapasztalat elemzést. A vezetőség szempontjából elmondhatjuk, hogy ritkán kell a projekt beszerzőknek bármilyen következménnyel szembesülnie a tapasztalat-feldolgozás hiánya miatt, és a menedzsment nem is adja ki konkrétan utasításba ennek a megírását (ugyan szerepel a folyamatok között és a projekt zárásánál feltüntetve is ez a lépés, de nem nyomtatékosítják a kollégákban a főnökök, hogy ezt mindenképpen töltsék ki), és ez utóbbi az

egyik fő oka az alapproblémának. Emellett a tudás és az idő hiánya, valamint az, hogy esetleg nem akarják kellemetlen helyzetbe hozni a projekten velük együtt dolgozó, hibát elkövető kollégáikat, szintén hozzájárulnak, de a másik fő ok az emberek részéről a motiváció és a prioritizálás hiánya.

Ebben az esetben csupán négy miért kérdés feltevése is elégnek bizonyult, hogy eljussunk a gyökérokhoz, ez a 10. ábrán látható.

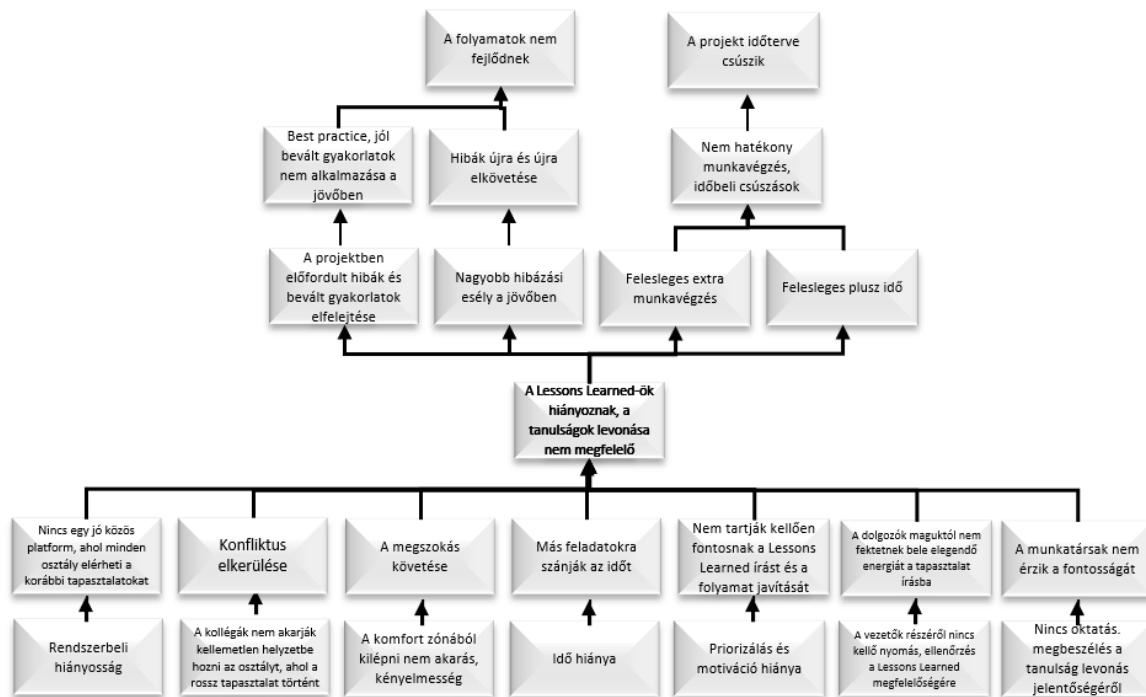
**Probléma:** A projekt beszerzők nem fektetnek elég hangsúlyt, prioritást arra, hogy megfelelően megírják a tapasztalatokat.



**10. ábra.** A projekt beszerzők nem fektetnek elég hangsúlyt, prioritást arra, hogy megfelelően megírják a tapasztalatokat – 5 miért

Lehet, hogy észre sem veszi a projekt beszerzők, de nem hatékony, ahogy dolgoznak. Elkövetik újra és újra ugyanazt a hibát, vagy hasonlót, amit már egy korábbi projektnél is, de nem dokumentálják (jól) a tapasztalatokat. Úgy gondolják, mivel eddig is működtek így is a projektek, felesleges lenne változtatni, csak plusz időtöltés egy alapos Lessons Learned megírása. Holott, sok időt és plusz munkát meg lehetne spórolni azzal, ha dokumentálják mind a jó, mind a rossz tapasztalatokat egy projekt végén, és utána vissza tudják azt nézni egy következő projekt elején, a projekt időtartama alatt, illetve a végén össze tudják vetni a többivel.

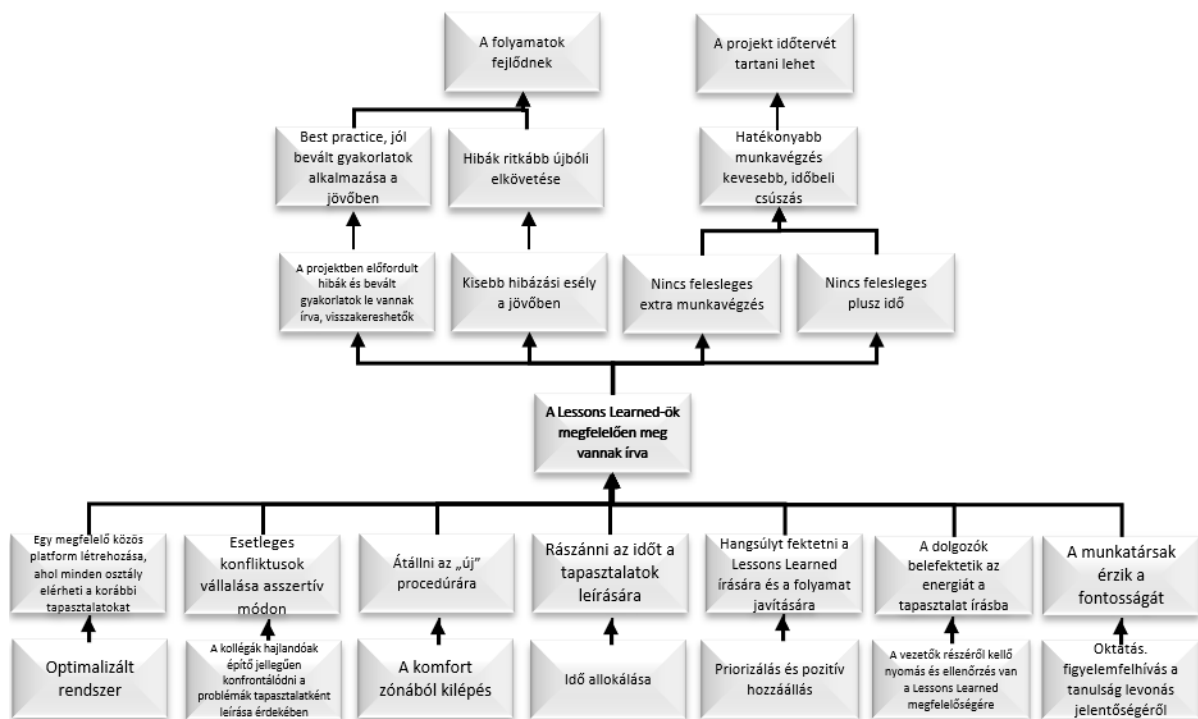
A 11. ábrán látható a kiindulási alapprobléma – miszerint a Lessons Learned-ök vagy hiányoznak, vagy nem megfelelően írják meg a projekt beszerzők a tanulságok levonását –, az összes megtalált ok és azok alokai, és a cél hatásai.



**11. ábra.** A Lessons Learned-ök hiányoznak, a tanulságok levonása nem megfelelő – problémafa

A tapasztalat-feldolgozás hiánya, a Lessons Learned nem alapos megírása több okra is visszavezethető. Rendszerbeli hiányosságnak is köszönhető, mert jelenleg nem áll rendelkezésre egy olyan platform, ahol minden osztály tagjai elérhetnék a korábbi tapasztalatokat saját vagy más projektekről. A személyes, emberi tényezők is több okot szolgáltatnak az alapproblémára, ugyanis a kollégák sokszor nem akarnak konfrontálódni a projekt társaikkal, ha a negatív tapasztalatban egy adott osztály, vagy onnan egy vagy több ember érintett, így inkább a potenciális konfliktust elkerülve nem kerülnek írásban rögzítésre a tanulságok. A kényelmesség, hogy a komfort zónából nem akarnak kilépni, a megszokott menetrend követéséhez vezet. Közre játszik még az idő is, amelyből tény, hogy nincsen sok egy elfoglalt projekt beszerzői munkakörben, így a kollégák inkább más feladatokra szánják az idejüket. Emellett a prioritizáció és a motiváció hiánya is felróható problémának, mert nem tartják kellően fontosnak a tanulság levonás lépését. Itt egy részben a vezetői felelősségvállalás is hozzátesz az alapprobléma létezéséhez, ugyanis a részükről nincsen megfelelő nyomás, illetve ellenőrzés, hogy a Lessons Learned-ök elkészülnek-e, és ha egyáltalán igen, milyen minőségben, a dolgozók ennek hiányában pedig maguktól nem fektetnek ebbe az egyébként kötelezőnek feltüntetett feladatba energiát. Hiányzik, hogy beszéljenek erről csoport szinten, osztály szinten, céges szinten a menedzsment és a projektes beosztottak, hogy a tapasztalat írás és megosztás milyen jelentős lépése a projektnek, hogy a munkatársak érezzék a súlyát és fontosságát. Ezekre a faktorokra épülnek a következmények, többek között meg kell említeni, hogy ha a tanulságok nem kerülnek rögzítésre, leírásra, akkor könnyen elfelejtődnek, legyen szó jó vagy rossz tapasztalatokról, így a bevált gyakorlatokat valószínűbb, hogy nem is alkalmazzák a jövőbeli projekteknél. Nagyobb eséllyel vétенek a projektben hibákat, és követik el azokat újra és újra. Előbbi és utóbbi következmények oda vezetnek, hogy a folyamatok nem fejlődnek, hanem megragadnak egy szinten. Emellett feleslegesen plusz időt vesznek igénybe a feladatok, és többletmunkát kell végeznie a projekt beszerzőknek is, ez a kettő pedig így nem hatékony, és hozzájárul az időbeli csúszáshoz, ami könnyen az időterv csúszásához vezet.

A 12. ábrán feltüntetett célfa azt hivatott vázolni, hogy az előző pontban, amely tényezők problémának mutatkoztak, azoknak mi lenne a kedvező alternatívája. A cél van középen, az annak teljesítéséhez szükséges lépések alatta, hatásai pedig felette.



12. ábra. A Lessons Learned-ök megfelelően meg vannak írva – célfa

Az előző pontban említett problémákat ez esetben is át lehet formálni pozitív állításokká, hogy célként hivatkozzunk rájuk, és a hatékonyságot növelni tudjuk velük. Egy optimalizált rendszerben lehetőség nyílna egy olyan közös platform megalkotására, ahol minden osztály számára elérhetővé válna a korábbi tapasztalatok megírása, hogy vissza tudják keresni bármely projekt során. Ha a projekt beszerzők építő jelleggel írnák le a problémásabb tapasztalatokat, nemigen bontakozna ki konfliktus, de ha mégis, azt asszertív módon kezelni lehetne, hiszen minden részleg egy célért dolgozik: a projekt sikerességéért. A komfort zóna elhagyásával egy olyan új folyamatra lehetne átállni, ami valójában nem új, mert hivatalosan a projekt utolsó lépése, de új szokás lenne, ha megírnák megfelelően. Ehhez szükséges az időt is úgy alakítani, hogy a mindennapi munka során erre is rá tudják szánni a szükséges órát, hiszen kifizetődő lenne. Itt meg kell említeni a priorizálás és a pozitív hozzáállás kérdését, ugyanis az ezeket felölelő magatartást is a magukévá kellene tenni, hogy hangsúlyt tudjanak fektetni a Lessons Learned jól megírására és ezáltal a folyamat javítására. Ennek támogatására a vezetőktől is egy segítő kéz kell. Ha több nyomást gyakorolnának a beosztottjaikra, és adott időnként ránéznének, megfelelően elkészültek-e a tanulságlevonások, a projekt beszerzők is rá lennének kényszerülve, hogy több energiát tegyenek bele az adminisztrációba. Mindemellett az is hasznos lenne, ha közösen, több szinten és több résztvevői körben is beszélgetnének ennek a projektet záró lépésnek a kulcs szerepéről, esetlegesen oktatásba is lehetne foglalni ezt, hogy a munkatársak érezzék a súlyát a tanulságok feldolgozásának. Ha ezek a célok megvalósulnának, akkor a hatások is kedvezőek lennének. A projektekben korábban előfordult hibák és jól bevált gyakorlatok, „best practice”-ek is visszakereshetők lennének, és utóbbiakat lehetne alkalmazni a jövőben. Kisebb esély lenne arra, hogy hibákat követnek el, és még kisebb, hogy újból és újból megtörténjen ugyanaz a ballépés. Ezek által a folyamatok fejlődni tudnának. Ráadásul, nem kellene extra munkát végeznie a projekt beszerzőknek sem, és nem igényelne mindez plusz időt, ezáltal a munkavégzés hatékonyabbá válna kevesebb időbeli csúszás mellett, így a projekt időterve betartható lenne.

## 4. Javaslatok

Azt, hogy a projekt beszerzők és a projektek révén kapcsolatban álló társosztályok megismerjék egymás folyamatait és átláthassák, ki miért felelős, egy frissített, alapos, standardizált betanulási terv részeként, interaktívabb képzés keretein belül lehetne elérni, amelynek során időt tölthetnek el egymás részlegein a projekt résztvevői, hogy láthassák a párhuzamosan zajló folyamatok hátterét is.

A megrendelés kiadás megoldható lenne kevesebb emberen átfutó procedúrával is, miként a projekt beszerző elkészíti a megrendelést, ami automatikusan kiküldésre kerül, és csak meghatározott értékhatár feletti rendeléseknél kellene a jóváhagyás. Ott az asszisztens ellenőrző dokumentum segítségével bizonyosodna meg róla, hogy hibátlan a megrendelés. Így biztosítva lenne a több lépcsős ellenőrzés és a biztonság is, ugyanakkor a folyamat átláthatóbbá válna és az átfutási ideje is lecsökkenne.

A tanulságok feldolgozásának témakörében pedig a munkavállalói hozzáállás az egyik kulcs tényező, hogy a projekt beszerzők nyitottak legyenek a változtatásokra és az új fejlesztések mindennapi munkába implementálására ahhoz, hogy a hatékonyságot maximalizálni lehessen az új alkatrészek projekt beszerzési folyamatában. Rá kell szánniuk az időt – ami időmenedzsmentet és átszervezést is igényel –, hogy megfelelően adminisztrálják a projektben előfordult jó és rossz tapasztalatokat. Emellett a vezetői hozzáállás is lényeges, a menedzsment szintjéről történő nyomás és ellenőrzés elősegíti a beosztottak hiánytalan munkavégzését.

## Irodalom

- Dokania, P. (2022). Direct and indirect procurement. Institute of Supply Chain Management. <https://www.ioscm.com/blog/direct-and-indirect-procurement/>
- Gurnov, A. (2024). What Is Project Procurement Management? Wrike. <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-project-procurement-management/>
- Jackson, C. (2023). Operational Procurement vs Project-Based Procurement: Understanding the Key Differences. Current SCM: <https://currentscm.com/blog-operational-vs-project-based-procurement-understanding-the-critical-differences/>
- Oriana Endless Innovation. (2023). A vállalati beszerzés fogalma és folyamata. Oriana Endless Innovation. <https://orianasoftware.com/hu/a-vallalati-beszerzes-fogalma-es-folyamata/>
- Overvest, M. (2024). Operational Procurement — Everything You Should Know. Procurement Tactics. <https://procurementtactics.com/operational-procurement/>
- Young, J. (2023). What is Procurement? Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/p/procurement.asp>





Tan, E. T. (2024): The Present and Future of Logistics: an Analysis of Logistics Performance and Innovation of Logistics Service Providers in EU-Member Countries. In: Mészáros, K., Szerb, B., Lehota, Zs. (szerk.): Fenntarthatóság és hatékonyság a logisztikában. Logisztika napja a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen = Sustainability and efficiency in logistics. Day of Logistics at Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. Gödöllő: MATE Press, 2024. pp. 69–80. ISBN 978-963-623-110-1 (pdf)

# The Present and Future of Logistics: an Analysis of Logistics Performance and Innovation of Logistics Service Providers in EU-Member Countries

Edward Tyrel Tan , Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary  
tanedwardtyrel@gmail.com

**Summary:** Logistics has rapidly grown in the recent years not only in terms of scope but also of significance for companies and economies. It has evolved from a concept covering only transportation and physical distribution to a wide interdisciplinary field of study that is involved in all activities and functions related to product and information flows such as warehousing and storage, cargo handling, distribution, terminal operations, customs brokerage, and data management, among others. As logistics grows, so are the challenges to keep it efficient and reliable. For this reason, it is essential for companies and countries to encourage innovation and collaboration to make logistics effective, sustainable, and resilient. To understand the role of innovation in improving logistics performance, the study examined the relationship between the Logistics Performance Index (LPI) scores of European Union member states and new innovations introduced by enterprises in the Transport and Storage sector. Further analysis was also conducted on the impact of the productivity of innovative enterprises on LPI scores. Using correlation analysis, the study found that a country's number of enterprises with innovations (i.e., new methods of providing service, new supporting activities for processes, and improved logistics) and number of enterprises engaged in collaborations are significantly correlated with its LPI score. Moreover, a linear regression analysis conducted showed that the labor productivity of innovative enterprises has a significant impact on LPI scores. These results mean that encouraging innovation and collaboration in firms within the Transport and Storage Sector have positive effects in improving LPI scores.

**Keywords:** *Logistics Performance Index, European Union, Community Innovation Survey, Gross Value Added, Government Expenditure, Transport and Storage Sector*

## 1 Introduction

Logistics as a field of discipline has significantly expanded in the recent decades. Between 1950s to 1990s, logistics was originally viewed to be related only to transportation and physical distribution of goods. Today, logistics is now an important business function that is involved in procurement, production, transportation, distribution, and even information management. Hence, companies are working to ensure that logistics is always efficiently working as it is directly related to minimizing operational costs and building competitive advantage (Christopher, 2006).

Presently, logistics is a popular topic because of the increased globalization, international trade, and outsourcing (Ballou, 2007). Also, the world is now characterized by a rapid and ever-changing customer demand, distribution channels, and products (PROTRANS, 2003). On the other

hand, logistics is also a common part of discourse because of the severe and frequent global supply chain disruptions that are happening since the COVID-19 pandemic started.

Thus, companies and governments are both investing extensive resources in implementing innovations and methods to make efficient and customer-centric logistics solutions.

According to Speranza (2018), the internet and the availability of vast data provide tremendous opportunities for logistics. These trends have made it possible to use advanced technologies such as blockchain, big data, robotics, and artificial intelligence in various logistics functions. Meanwhile, there are also other types of innovations and strategies that help improve logistics performance such as supporting activities for processes, improved logistics (e.g., inventory management systems and reverse logistics), e-procurement, and logistics collaboration.

The effectiveness of logistics in domestic and international trade is crucial to a nation's competitiveness, hence, the logistics industry is widely acknowledged as one of the core pillars that contributes to economic progress (Wiederer, 2018). To determine a country's logistics performance, the most common instrument being used is the World Bank's Logistics Performance Index (LPI). It is a benchmarking tool that measures a nation's logistics efficiency (Arvis et al., 2018 as cited in Beysenbaev and Dus, 2020). Considering the lack of a global standard method of measuring logistics performance, the LPI rankings are thus important for policymakers and the private sector in assessing the challenges and opportunities in their logistics sector.

Currently, there are several existing literatures which compares LPI with technology and innovation factors. For instance, Anuşlu and Firat (2019) conducted a clustering analysis using the LPI and the Global Innovation Index (GII), Kurniawan et al. (2018) studied the impact of information technology in logistics performance of Indonesia, Wang, Kang and Valentine (2020) examined the influence of ICT penetration on national logistics performance, and Göçer, Özpeynirci and Semiz (2021) analyzed the impact of logistics strategies on the LPI scores of Turkey.

With the limitedness of available scientific papers studying the relationship of logistics performance with innovation components, there is, therefore, an opportunity to contribute to this topic. This study was conducted to compare the relationship of LPI scores with the innovation tendencies of innovative enterprises in the transport and storage sector. Moreover, since innovation is also directly related to increased productivity, the research then compared the impact of labor productivity of innovative enterprises in the transport and storage sector to a country's logistics performance.

To supplement the existing research on logistics performance and innovation, this research aims to answer the following hypotheses by conducting a correlation and regression analyses:

- H1: There is a significant relationship between LPI scores and percentage of innovative enterprises in the population.
- H2: There is a significant relationship between LPI scores and the number of enterprises that introduced new innovations (i.e., new methods of providing service, new supporting activities for processes, and improved logistics).
- H3: There is a significant relationship between LPI scores and the number of enterprises engaged in collaboration.
- H4: There is a significant relationship between LPI scores and the Gross Value Added (GVA) of innovative enterprises in the Transport and Storage Sector.
- H5: Labor productivity of innovative enterprises has a significant and positive impact to LPI scores.

The analyses will utilize publicly available data from the World Bank's LPI report and Eurostat's datasets collected from the Community Innovation Survey (CIS). The third section of this paper talks about these two reports extensively and the proposed analytical methods.

Summary results and discussion are presented in the fourth section while the fifth section covers the derived conclusions.

## **2 Review of Related Literature**

### **2.1 History of Logistics**

Logistics has a long history, and it is traditionally a concept commonly associated with mathematics and military. The origin of the word logistics can be traced back to both Greek and Latin words *logistikos* and *logisticus*, which means “skilled in calculating” (Rider, 1970). Later, the concept of logistics would be used predominantly in military and would be popularized by a French military thinker named Antoine-Henri Jomini. In his *Summary of the Art of War* (1838), he used the French word *logistique* to define “the practical art of moving armies.” He referred to this word as a concept that encompasses a wide range of functions necessary for the movement and maintenance of military forces, including planning, administration, supply management, bridge and road construction, and intelligence gathering, among others (Leighton, 1999).

It is not until after more than a century before logistics will become an integral subject in business and economy. In his personal account of the history of logistics between the 1950s to 2000s, Southern (2011) summarized how the logistics field has evolved in the past half century. In the 1950s, the word logistics was not yet in the mainstream, instead, transportation was the common buzzword. In the following decade, the study of transportation grew, and the concept of physical distribution was developed. The 1970s was a major turning point for logistics as a discipline. This is when logistics became a popular topic in universities, academic journals, and textbooks. The next decade was then characterized by transportation deregulation and dwindling use of the term physical distribution in lieu of the word logistics. In the 1990s, business logistics became more prominent, and companies realized many opportunities for cost savings through logistics strategies. However, despite this development, there was still very little coordination and information flow in areas of logistics such as purchasing and physical distribution (Ballou, 2007). Finally, at the start of the 21st century, logistics has become integrated into supply chain management.

### **2.2 Logistics in the Present**

Logistics has now grown tremendously since its inception. It has now become an extensive interdisciplinary field of study that involves several functions and activities. As defined by Wiederer (2018), logistics is a comprehensive system of services and activities that facilitates the movement of goods and trade across and within the borders of countries. Contrary to the past, logistics is no longer just about transportation and physical distribution. Rather, it now covers all tasks between the forward and reverse flow of goods and between the point of origin and the point of consumption, which includes warehousing and storage, cargo handling, order management, postal and express delivery, and even information management. Logistics is involved in all modes of transportation, specifically land, sea, air, and pipeline.

With the advent of globalization, the role of logistics is now more important than ever. Particularly, global production chains require a competitive logistics sector that can move goods across borders swiftly, reliably, and affordably while coordinating all activities from product development, production, assembly, and distribution to end customers (Wiederer, 2018).

There are several trends currently being observed in the field of logistics. One is the increase in the use of multimodal transport. According to Handfield, Straube, Pfohl, Wieland (2013), multimodal transport chains utilize various modes of transportation such as rail, sea, inland

waterway, air, and road. On the other hand, intermodal transport chains, particularly in freight transport, involve the transportation of freight within an intermodal load unit.

Another trend is the growing consideration for green logistics and reverse logistics. Reverse logistics refers to the logistics procedures involved in the return of products and materials from their final destination. These procedures include planning, implementation, and control, and are carried out with the aim of recapturing value or ensuring proper disposal (Handfield, Straube, Pfohl, Wieland, 2013).

## **2.3 Future of Logistics**

Due to the global supply chain disruptions caused by the COVID-19 pandemic and the armed conflict between Russia and Ukraine, companies and governments are scrambling to develop their logistics capabilities to strengthen supply chain resilience. Many experts and logisticians are predicting that the future of logistics will be characterized by higher levels of collaboration, customer-centric logistics strategies, increased logistics outsourcing, and more applications of advanced technologies in logistics functions.

The first future trend is increased logistics collaboration. This cooperation occurs either between two manufacturing companies or between a manufacturing company and an LSP. Two distinct parties collaborate to enhance the efficiency of logistics processes, for instance, in transportation and warehousing (Ecorys et al., 2015).

Meanwhile, the transport and storage sector's competitiveness will rely more and more on its capacity to provide customized logistics services to customers promptly and punctually. A highly competitive image requires the logistics system to meet several demands. Additionally, management's attitude towards the significance of logistics as a competitive parameter is crucial (PROTRANS, 2003).

Another future trend in the logistics sector is the usage of Industry 4.0 technologies. Handfield, Straube, Pfohl, Wieland (2013) said that ICT is highly relevant, and it is expected to be widely used in the logistics sector. The role of technology in modernizing logistics operations will continue to be transformative. The logistics industry has been transformed by technological advancements such as artificial intelligence (AI), machine learning, Internet of Things (IoT), and automation. These technologies allow for the tracking of shipments in real-time, optimize route planning and delivery schedules, improve warehouse management through the use of robotics and smart inventory systems, and enable data-driven decision-making to enhance operational efficiency.

Lastly, logistics outsourcing will continue to grow as more businesses realize the importance of focusing on main business operation and outsourcing other processes with which they have no expertise. As such, firms have the better option of outsourcing their logistics operations to an LSP. (Razzaque and Sheng, 1998 as cited in Bourlakis and Melewar (2011)).

## **3 Methodology**

### **3.1 Data Collection**

This study used secondary data sourced from the World Bank and Eurostat. The variables collected from the online datasets are presented in Table 1. To make the analyses accurate and fair, all data will be compared against the same period. In this case, all data are from 2016. Both the data from the World Bank LPI 2023 and 2018 cannot be used because there are some unavailable data on the same period from Eurostat.

### 3.1.1 World Bank's Logistics Performance Index (LPI)

In a World Bank publication, Wiederer (2018) said that the LPI measures logistics performance across multiple dimensions. There are six important indicators that determine the effectiveness of logistics performance. These include the effectiveness of customs and border management control, trade and transport infrastructure quality, the convenience of arranging shipments, the competence of logistics services, the capability to track and trace, and timeliness.

In the 2016 edition of the LPI report, around 7,000 country assessments were made by 1,051 logistics professionals (global freight forwarders and express carriers), covering 160 countries in the international LPI and 125 countries in the domestic LPI.

For this research, only the international LPI will be used in the analyses. Also, LPI scores instead of LPI ranks will be utilized.

### 3.1.2 Eurostat's Community Innovation Survey (CIS)

According to Eurostat (no date), the Community Innovation Survey (CIS) is a survey that focuses on the innovation activities carried out by enterprises. The survey aims to assess the level of innovation across different types of businesses, the nature of their innovations, and the factors that contribute to the development of these innovations. This includes examining the objectives of the innovations, the sources of information used, the use of public funds, and the associated costs. This survey is conducted twice a year.

The CIS provides statistics broken down by countries, types of innovators, economic activities and size classes. For this research, the data covers only enterprises under the Transportation and Storage Sector (i.e., land transport, transport via pipelines, water transport, air transport, warehousing and support activities, and postal and courier activities) from 27 EU-member countries, regardless of type of innovators and size of companies.

The term "innovation" refers to the introduction of a new or substantially improved product (good or service), process, marketing method, or operational method in business procedures, company organization, or external relations.

**Table 1** Variables

| Variable Group                                           | Variable                                                                                                 | Label | Source     |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| Logistics performance                                    | Logistics performance index (LPI) scores                                                                 | LPI   | World Bank |
| Population of innovative enterprises                     | Percent of innovative enterprises in the Transportation & Storage Sector                                 | POP   | Eurostat   |
| Number of enterprises by type of innovation introduced   | Innovative enterprises that introduced new or improved methods for producing goods or providing services | MTHD  | Eurostat   |
|                                                          | Innovative enterprises that introduced supporting activities for processes                               | PROC  | Eurostat   |
|                                                          | Innovative enterprises that introduced new or improved logistics, delivery or distribution methods       | LOG   | Eurostat   |
|                                                          | Innovative enterprises engaged in cooperation                                                            | COOP  | Eurostat   |
| Basic economic information on the innovative enterprises | Gross value added per employee (in thousand euros)                                                       | GVA   | Eurostat   |
|                                                          | Labor productivity (in thousand euros)                                                                   | PRDTV | Eurostat   |
| Total government expenditure                             | Total government expenditure in Transport and Storage Sector (in million euros)                          | GVEXP | Eurostat   |

## 3.2 Data Analysis

### 3.2.1 Correlation Analysis

Correlation analysis is a statistical method that is utilized to evaluate the strength and direction of the linear association between two or more variables (Senthilnathan, 2019). Determining the extent and nature of the relationship between variables is aided by this approach. It is unnecessary to differentiate between the dependent and independent variables since the analysis is not intended to establish causation. The variables that are suitable for correlation analysis are restricted to scale or continuous variables.

A correlation analysis will yield a Pearson's correlation coefficient, which is also referred to as Pearson's  $r$  or the correlation coefficient. This coefficient measures the strength of the relationship between two variables (Onwuegbuzie and Daniel, 1999). The correlation coefficient can take values between -1 and +1. A positive correlation coefficient signifies a positive association between two variables. This implies that when one variable increases, the other variable also tends to increase. On the other hand, a negative correlation coefficient signifies a negative association between two variables. This means that as one variable increases, the other variable tends to decrease. A correlation coefficient of zero signifies that there is no relationship between the variables. Finally, a correlation analysis is considered significant if the  $p$ -value is less than 0.05 Escudero-Gómez, García-González and Martínez-Navarro (2023).

### 3.2.2 Simple Linear Regression Analysis

The statistical technique of simple linear regression analysis is utilized to model and examine the connection between a single dependent variable and a single independent variable (Huang, 2023). This method involves predicting the value of a dependent variable by considering the value of the independent variable. In addition, it enables the estimation of the impact of the independent variables on the dependent variable. The regression equation's coefficients demonstrate how the dependent variable changes when each independent variable changes by one unit while keeping other variables constant.

The analysis of simple linear regression assumes that there is a linear relationship between the variables. This means that any changes in the independent variable are directly associated with changes in the dependent variable in a linear manner.

In simple linear regression, there is only one independent variable, and according to Liu and Chen (2006), the relationship is modeled using a linear equation:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

In the equation, the variable  $Y$  is the dependent variable, which is the variable being predicted or explained. The variable  $X$  represents the independent variable, which is the variable used to predict or explain the dependent variable. The intercept, represented by  $\beta_0$ , is the value of  $Y$  when  $X$  is 0. The slope, represented by  $\beta_1$ , is the change in  $Y$  for a unit change in  $X$ .

To evaluate the adequacy of a regression model, two measures are required. The first measure is the R-squared, which is also referred to as the coefficient of determination. The term "R-squared" refers to the percentage of the variance in the dependent variable that can be accounted for by the independent variables included in the model (Marill, 2004). The R-squared value ranges between 0 and 1, where higher values indicate a better fit.

The ANOVA (Analysis of Variance) is another measure utilized to evaluate the overall fit, usefulness, and significance of the regression model. ANOVA is a statistical tool that is utilized to compare the variability that is explained by the independent variables in a regression model to the unexplained variability, which is represented by the residuals. The ANOVA table presents

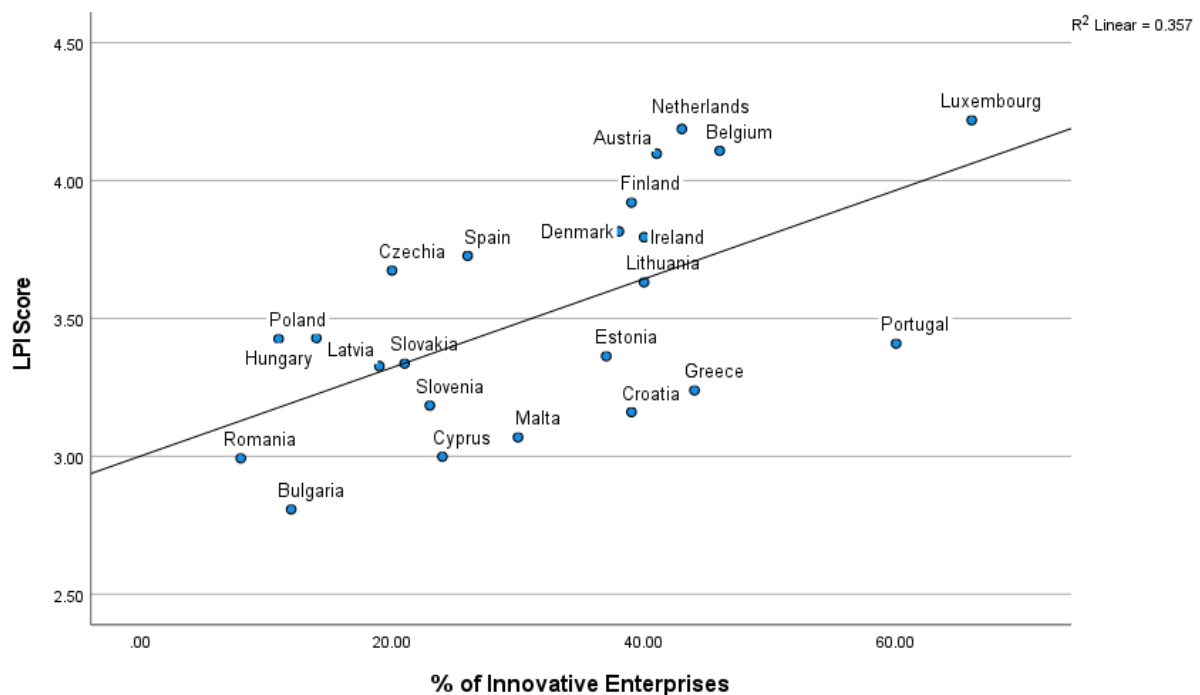
details about the sources of variation, degrees of freedom, sums of squares, mean squares, and F-statistic.

The F-statistic is a tool utilized to ascertain the significance of the impact of the independent variable on the dependent variable. When the p-value of the F-statistic is less than a predetermined significance level, such as 0.05, it indicates that the regression model is statistically significant. This suggests that the model is a better fit for the data than a model without independent variables.

## 4 Results and Discussion

### 4.1 Correlation Analysis

Table 2 presents the results of the correlation analysis. The empirical results show a significant and strong positive correlation between LPI scores and the percent of innovative enterprises in the population (Pearson coefficient 0.620; p-value: < 0.01), therefore, H1 is accepted. The strong positive correlation indicates that when the percent of innovative enterprises in the population increases, LPI score also increases. Figure 1 is the scatterplot showing the relationship of the two variables.



**Figure 1** Correlation between LPI scores and % of innovative enterprises in the population

Further analysis also shows that there is significant and moderate positive correlation between LPI scores and the number of innovative enterprises that introduced new methods of providing services (Pearson coefficient 0.434; p-value: <0.05), support activities for processes (Pearson coefficient 0.465; p-value: <0.05), and improved logistics (Pearson coefficient 0.486; p-value: <0.05). Therefore, H2 is accepted. The moderate positive correlation indicates that when the number of innovative enterprises that introduced innovations increases, LPI score also increases.

The result of the correlation analysis also shows that there is a significant and moderate positive correlation between LPI scores and the number of innovative enterprises engaged in cooperation (Pearson coefficient 0.513; p-value: <0.01), therefore, H3 is accepted. The moderate

positive correlation indicates that when the number of innovative enterprises engaged in cooperation increases, LPI score also increases.

The result likewise shows that there is a significant and strong positive correlation between LPI scores and the GVA of innovative enterprises in the Transport and Storage Sector (Pearson coefficient 0.705; p-value: <0.01), therefore, H<sub>4</sub> is accepted. The strong positive correlation indicates that when the GVA of innovative enterprises increases, LPI score also increases.

As an additional analysis, it can be seen from the results that there is a significant and moderate positive correlation between LPI scores and the total government expenditure in the Transport and Storage Sector (Pearson coefficient 0.526; p-value: <0.01). However, based on further observation, the result show that there is also a significant and very strong correlation between total government expenditure and number of enterprises that introduced innovation (i.e., MTHD, PROC, and LOG) and those that are engaged in cooperation. This means that government support is correlated to introduction of innovations.

**Table 2** Results of Correlational Analysis on LPI Score, Innovation Metrics, GVA, and Government Expenditure

|       | LPI     | POP     | MTHD    | PROC    | LOG     | COOP    | GVA   | GVEXP |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| LPI   | 1       |         |         |         |         |         |       |       |
| POP   | 0.620** | 1       |         |         |         |         |       |       |
| MTHD  | 0.434*  | 0.251   | 1       |         |         |         |       |       |
| PRC   | 0.465*  | 0.272   | 0.936** | 1       |         |         |       |       |
| LOG   | 0.486*  | 0.292   | 0.969** | 0.983** | 1       |         |       |       |
| COOP  | 0.513** | 0.341   | 0.790** | 0.811** | 0.821** | 1       |       |       |
| GVA   | 0.705** | 0.603** | 0.14    | 0.135   | 0.119   | 0.152   | 1     |       |
| GVEXP | 0.526** | 0.206   | 0.878** | 0.908** | 0.925** | 0.864** | 0.221 | 1     |

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## 4.2 Simple Linear Regression Analysis

Considering the notion that innovation improves labor productivity, the study decided to also conduct a simple linear regression analysis between LPI scores and labor productivity of innovative enterprises in the Transport and Storage Sector. First, Table 3 shows that there is a significant and strong positive correlation between LPI score and labor productivity (Pearson coefficient 0.739; p-value: <0.01). This indicated that when labor productivity increases, LPI score also increase.

**Table 3** Correlations

|                     |              | LPI Score | Productivity |
|---------------------|--------------|-----------|--------------|
| Pearson Correlation | LPI Score    | 1.000     | .739         |
|                     | Productivity | .739      | 1.000        |
| Sig. (1-tailed)     | LPI Score    | .         | .000         |
|                     | Productivity | .000      | .            |
| N                   | LPI Score    | 26        | 26           |
|                     | Productivity | 26        | 26           |

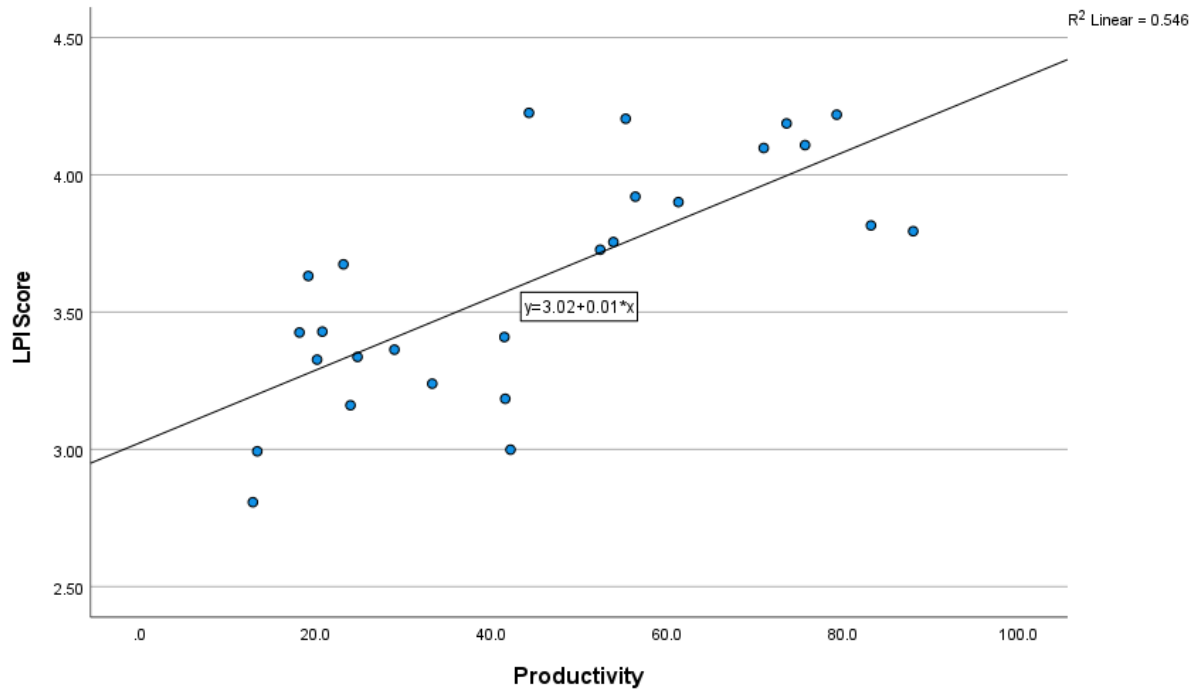
Following this, Table 4 shows that the R Square is 0.546. This number shows that the regression model is a good fit and that 54.6% of the LPI score variance is explained by labor productivity.

**Table 4** Model Summary

| Model    | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|----------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| <b>1</b> | .739 <sup>a</sup> | .546     | .527              | .29051                     |

a. Predictors: (Constant), Productivity

Furthermore, Table 5 shows the overall fit, usefulness, and significance of the regression model using ANOVA. As can be seen in the table, the p-value of the F-statistic is 0.00, which means that the regression model is statistically significant.

**Figure 2** Simple Linear Regression Model of LPI Score vs. Labor Productivity**Table 5** ANOVA<sup>a</sup>

| Model    |            | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig.              |
|----------|------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| <b>1</b> | Regression | 2.436          | 1  | 2.436       | 28.862 | .000 <sup>b</sup> |
|          | Residual   | 2.026          | 24 | .084        |        |                   |
|          | Total      | 4.461          | 25 |             |        |                   |

a. Dependent Variable: LPI Score

b. Predictors: (Constant), Productivity

Finally, Table 6 shows the coefficients of the regression equation. This estimated the magnitude of the effect of the independent variable (i.e., labor productivity) on the dependent variable (LPI scores). As can be seen in the table, there is an estimated 0.013 increase in LPI score for every one-unit increase in labor productivity. Therefore, H<sub>5</sub> is accepted.

**Table 6** Coefficients<sup>a</sup>

| Model               | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. | Collinearity Statistics |       |
|---------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
|                     | B                           | Std. Error | Beta                      | t      | Sig. | Tolerance               | B     |
| <b>1</b> (Constant) | 3.023                       | .124       |                           | 24.450 | 1    | (Constant)              | 3.023 |
| Productivity        | .013                        | .002       | .739                      | 5.372  | .000 | Productivity            | .013  |

a. Dependent Variable: LPI Score

## 5 Conclusion

Taking into account the pace of changes in technology and customer demand and expectations, logistics service providers must constantly innovate and collaborate to improve logistics performance. As demonstrated by the statistical analyses conducted in this study, innovations by enterprises in the Transport and Storage Sector have significant and positive relationship to LPI scores. Hence, it is strongly suggested for governments and the private sector to encourage and introduce innovations as a means to improve LPI scores. Innovation is known to be a helpful factor in improving productivity. In this study, it was proven that higher levels of productivity have significant impact on LPI scores. As such, it can be concluded that the introduction of innovations trickles down to better labor productivity, and finally to higher LPI scores. Likewise, government expenditure in the Transport and Storage Sector are also positively related to LPI scores, thus, any boost in government investments can translate to considerable gains in LPI scores.

## References

- Anuşlu, M. D. and Firat, S. (2019). "Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes," *Procedia Computer Science*, 158, 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.037>
- Ballou, R. H. (2007). "The evolution and future of logistics and supply chain management," *European Business Review*, 19(4), 332–348. <https://doi.org/10.1108/09555340710760152>
- Beysenbaev, R. and Dus, Y. (2020). "Proposals for improving the Logistics Performance Index," *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 36(1), 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2019.10.001>
- Bourlakis, M. and Melewar, T. C. (2011). "Marketing perspectives of logistics service providers," *European Journal of Marketing*, 45(3), 300–310. <https://doi.org/10.1108/03090561111107203>
- Ecorys et al. (2015). Fact-finding studies in support of the development of an EU strategy for freight transport logistics, European Commission. European Commission. <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2016-09/2015-01-freight-logistics-lot1-logistics-sector.pdf>
- Escudero-Gómez, L. A., García-González, J. A. and Martínez-Navarro, J. M. (2023). "What is happening in shrinking medium-sized cities? A correlational analysis and a multiple linear regression model on the case of Spain," *Cities*, 134, 104205. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104205>

- Eurostat (2016). "Total general government expenditure." [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/GOV\\_10A\\_MAIN](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/GOV_10A_MAIN)
- Eurostat (2019a). "Basic economic information on the enterprises by NACE Rev. 2 activity and size class." [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/INN\\_CIS10\\_BAS](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/INN_CIS10_BAS)
- Eurostat (2019b). "Enterprises that introduced the innovation of specific types by type of the innovation, NACE Rev. 2 activity and size class." <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/bfd66f17-2c5d-4654-b19c-c9e498fe6426>
- Eurostat (2019c). "Product and/or process innovative enterprises engaged in co-operation by co-operation partner, NACE Rev. 2 activity and size class." <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/2159b2c2-117b-4bd1-b0f5-b9cebb4069bd>
- Göçer, A., Özpeynirci, Ö. and Semiz, M. (2021). "Logistics performance index-driven policy development: An application to Turkey," *Transport Policy*, 124, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.03.007>
- Handfield, R. B. et al. (2013). *Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management: Vorteile im Wettbewerb durch Beherrschung von Komplexität*. DVV Media Group. <https://research.cbs.dk/en/publications/trends-and-strategies-in-logistics-and-supply-chain-management-vo>
- Huang, S. (2023). "Linear regression analysis," In *International Encyclopedia of Education* (Fourth Edition), pp. 548–557. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818630-5.10067-3>
- Kurniawan et al. (2018). Study of the Use of Artificial Intelligence in Strategic Planning in the Logistics Services Industry in Indonesia. In *2018 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED)*. <https://doi.org/10.1109/icced.2018.00030>
- Leighton, R. M. (1999). *Logistics | Definition, Military Science, History, Examples, & Facts*. <https://www.britannica.com/topic/logistics-military>
- Liu, C.-M. and Chen, W. (2006). "Screw pitch precision measurement using simple linear regression and image analysis," *Applied Mathematics and Computation*, 178(2), 390–404. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2005.11.054>
- Marill, K. A. (2004). "Advanced Statistics: Linear Regression, Part I: Simple Linear Regression," *Academic Emergency Medicine*, 11(1), 87–93. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2004.tb01378.x>
- Onwuegbuzie, A.J. and Daniel, L.W. (1999). "Uses and misuses of the correlation coefficient," *Research in the Schools* [Preprint]. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED437399.pdf>
- PROTRANS (2003). *The Role of Third Party Logistics Service Providers and their Impact on Transport*, European Commission. 1999-RD.10795. European Commission. [https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20060727\\_154949\\_5576\\_2\\_PROTRANS\\_final\\_report.pdf](https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/20060727_154949_5576_2_PROTRANS_final_report.pdf)
- Rider, G. W. (1970). "Evolution of the Concept of Logistics," *Naval War College Review*, 23(4), 24–33. <http://www.jstor.org/stable/44641172>
- Senthilnathan, S. (2019). "Usefulness of Correlation Analysis," *Social Science Research Network* [Preprint]. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3416918>
- Sergi, B. S. et al. (2021). "Competitiveness and the Logistics Performance Index: The ANOVA method application for Africa, Asia, and the EU regions," *Sustainable Cities and Society*, 69, 102845. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102845>
- Southern, R. N. (2011). "Historical Perspective of the Logistics and Supply Chain Management Discipline," *Transportation Journal*, 50(1), 53–64. <https://doi.org/10.5325/transportationj.50.1.0053>
- Speranza, M. G. (2018). "Trends in transportation and logistics," *European Journal of Operational Research*, 264(3), 830–836. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.08.032>

- Wang, T., Kang, J. S. and Valentine, V. G. (2020). "A holistic analysis of national e-commerce and logistics development," *Maritime Economics and Logistics*, 22(3), 500–513.  
<https://doi.org/10.1057/s41278-020-00151-w>
- Wiederer, C. K. (2018). "Logistics Infrastructure Along the Belt and Road Initiative Economies," *Macroeconomics, Trade & Investment (MTI) Practice Notes [Preprint]*, (5).  
<http://documents1.worldbank.org/curated/en/259561545148936579/pdf/133058-MTI-Practice-Note-5-Final.pdf>
- World Bank Group (2015). "Logistics Performance Index (2016)."  
<https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038649/Logistics-Performance-Index>



