



7. E-LOGISTIKA

Autor: Michał Adamczak

Ovo poglavlje posvećeno je najvažnijim pitanjima vezanim uz e-logistiku. Ono ne samo da definira ovaj koncept, već ga također predstavlja u širem kontekstu mogućnosti koje nudi analiza podataka za optimizaciju logističkih procesa. Poglavlje uključuje teme kao što su:



- kontekst u kojem e-logistika djeluje, uključujući koncept e-poslovanja,
- osnovne definicije e-logistike,
- razvoj e-logistike,
- suvremene e-logističke tehnologije i alati,
- praktična rješenja e-logistike.

7.1. Uvod

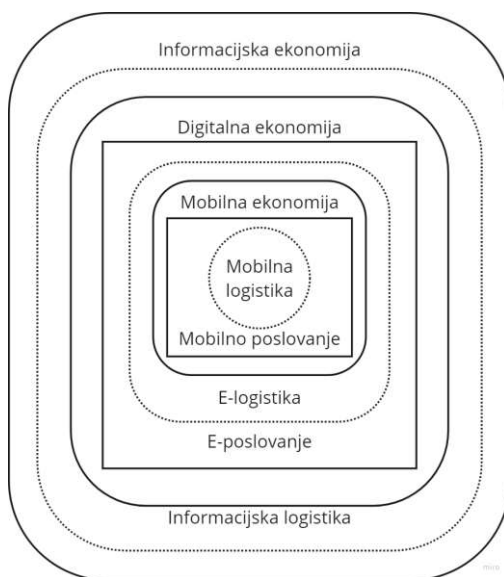
Razvoj digitalnih tehnologija ima dugu povijest. Stoga se ne može reći da su digitalna rješenja ili dijeljenje informacija u opskrbnim lancima moderno rješenje. Naprotiv, iz perspektive vremena i sa stajališta profesionalno aktivnih ljudi, digitalni aspekt je već zrelo rješenje koje je postalo stalni dio tijeka logističkih procesa. Drugim riječima, ne možemo više zamisliti, a kamoli djelovati u logistici bez paralelnog protoka digitalno snimljenih informacija.

Moderno gospodarstvo naziva se postindustrijsko gospodarstvo ili digitalno gospodarstvo. No, to ne znači da je protok materijala potpuno zaustavljen ili napušten. Tok materijala je ključan za ekonomski promet i potrošnju. Tako će biti i dalje sve dok se potrebe ljudi zadovoljavaju materijalnim dobrima. Naravno, neke potrebe ljudi mogu se zadovoljiti digitalnim sadržajem, ali u dogledno vrijeme digitalnom robom neće biti moguće zadovoljiti sve potrebe ljudi. Čini se da će suživot materijalnih i digitalnih tokova sljedećih desetljeća činiti nerazdvojni tandem. Pojmom digitalna ekonomija želi se naglasiti uloga i opseg materijalnih i informacijskih tokova. Kao što će biti prikazano u ovom poglavlju, digitalni protok postaje sve važniji za izgradnju uvjeta koji poboljšavaju učinkovitost protoka materijala i time poboljšavaju konkurentsku poziciju pojedinih poduzeća i cijelih opskrbnih lanaca.

E-logistika je stoga rješenje koje se uklapa u glavne tokove modernog gospodarstva. To je ujedno i odgovor na zahtjeve suvremenog gospodarstva i rješenje koje pruža nove mogućnosti poslovanja.

7.2. E-poslovanje

E-logistika je rješenje koje djeluje unutar šireg koncepta e-poslovanja. E-poslovanje se može slobodno definirati kao poslovni proces koji koristi internet ili drugi elektronički medij kao kanal za obavljanje poslovnih transakcija (Jayashankar et al., 2003). Unutar e-poslovanja možemo razlikovati tako detaljne aktivnosti kao što su: e-trgovina, e-oglašavanje, e-marketing, elektroničko bankarstvo, elektroničke dražbe itd. U ovim vrstama poslovnih aktivnosti pridjev "elektronički" označava da se te aktivnosti obavljaju isključivo u elektroničkom (digitalnom) obliku putem interneta, mobilne veze i sl. (Skitsko, 2016). Položaj e-logistike unutar e-poslovanja i drugih koncepata koji koriste prijenos podataka putem Interneta prikazan je na slici 7.1.



Slika 7.1 E-logistika u konceptu e-poslovanja

Izvor: Skitsko (2016)

Unutar e-poslovanja postoji nekoliko osnovnih modela komunikacije između sudionika na tržištu (Shemet, 2012):

- B2B (*business-to-business*). U ovom modelu postoji interakcija između tvrtki (poduzeća, pravnih osoba) koje žele ostvariti različite pogodnosti.



- B2C (*business-to-customer*). U ovom modelu tvrtka komunicira sa svojim krajnjim potrošačem.
- C2C (*customer-to-customer*). U ovom modelu ljudi (fizičke osobe) međusobno komuniciraju uz pomoć različitih komunikacijskih sredstava i tehnologije.
- C2B (*customer-to-business*). U ovom modelu mišljenja ili ideje krajnjih potrošača izražene različitim sredstvima, posebice na raznim internetskim forumima, društvenim mrežama, e-poštom itd. značajno utječu na izradu proizvoda (njihove karakteristike, karakteristike, cijenu itd.) od strane proizvođača.
- B2G (*business-to-government*). U ovom modelu tvrtka je u interakciji s državnim upravnim tijelima.
- C2G (*customer-to-government*). U ovom modelu postoji interakcija između osobe i organa državne uprave.
- G2B (*government-to-business*), G2C (*government-to-customer*). U ovim modelima organi državne uprave društvima (poduzećima) i fizičkim osobama pružaju informacijske usluge putem Interneta.

Utjecaj razvoja tehnologija obrade podataka i interneta na opskrbne lance može se razlikovati u tri područja (Jayashankar et al., 2003.):

- razvoj sustava koji podržavaju upravljanje poduzećem (ERP) i planiranje protoka materijala (APS);
- razvoj sustava koji podržavaju proces poslovnog odlučivanja koji radi u stvarnom vremenu;
- dijeljenje informacija između poduzeća.

Sva navedena područja javljaju se i u kontekstu implementacije logističkih procesa koji su postali temelj za stvaranje koncepta e-logistike.

7.3. Definicija e-logistike

Teško je dati jednu definiciju e-logistike. To je zato što je riječ o pojmu koji je usko povezan s tehničkim mogućnostima prikupljanja, obrade i prijenosa podataka i informacija. Stoga su se definicije ovog pojma mijenjale tijekom vremena i vjerojatno će se nastaviti mijenjati.



„E-logistika je dinamičan skup komunikacijskih, računalnih i kolaborativnih tehnologija koje transformiraju ključne logističke procese tako da budu usmjereni na kupca, dijeljenjem podataka, znanja i informacija s partnerima u opskrbnom lancu.“ (Wang et al., 2004)



Još jednu zanimljivu definiciju, iako uskog opsega, donosi tim autora Quirk, Forder i Bentley: „E-logistika koristi internetske tehnologije za podršku nabavi materijala, skladištenju, transportu i omogućuje distribuciju kroz optimizaciju rutiranja s praćenjem zaliha“ (Quirk et al., 2003)

Obje gornje definicije usredotočuju se na aspekt podataka koji prate protok materijala u opskrbnim lancima. Zadatak e-logistike je, dakle, pratiti tijek materijala kako bi ga bolje kontrolirao i davao informacije o tom toku u stvarnom vremenu svim svojim dionicima, što će zauzvrat omogućiti sinkronizaciju tog toka u opskrbnom lancu (Mangiaracina i sur., 2015).



Prema drugoj definiciji, e-logistika su logistički procesi koji provode tijek proizvoda kupljenih u elektroničkim prodajnim kanalima (Erceg & Damoska Sekuloska, 2019). Ilustracija ovakvog načina razumijevanja e-logistike prikazana je na slici 7.2.



Slika 7.2 E-logistika

Source: Moroz et al. (2014)

Usporedbom oba pristupa definiranju e-logistike uspoređena su osnovna obilježja tradicionalne logistike i e-logistike koja podržava protok materijala u e-trgovini. Rezultati usporedbe prikazani su u tablici 1.

Tablica 7.1 Osnovne razlike između tradicionalne i e-logistike

Opseg	Tradicionalna logistika	E-logistika
Vrsta pošiljke	Velike količine	Pojedinačni paketi
Kupac	Strateški	Nepoznat
Usluga kupcima	Reaktivna, stroga	Responzivna, fleksibilna
Distribucijski model	„guranje“ na temelju ponude	„povlačenje“ na temelju potražnje
Zalihe/tok narudžbi	Jednosmjerno	Dvosmjerno
Destinacije	Koncentrirane	Visoko disperzirane
Potražnja	Stabilna	Sezonalna, fragmentirana
Narudžbe	Predvidljive	Varijabilne

Izvor: Song & Hou (2004)

Sumirajući gore navedene definicije, valja istaknuti njihove sličnosti. Logističke aktivnosti koje se provode za potrebe protoka materijala vrlo su slične jedna drugoj, bez obzira radi li se o tradicionalnom protoku ili o onima koje se provode u okviru e-trgovine. Kada se opisuje e-



logistika, treba napomenuti da se u oba pristupa ovaj koncept odnosi na tijek podataka koji opisuju tijek materijala. Osnovne funkcije e-logistike iste su za oba područja (Skitsko, 2016):

- formiranje informacijskog okruženja u kojem međusobno djeluju sudionici logističkog lanca opskrbe robom,
- definiranje karakteristika elektroničkih informacijskih tokova,
- formiranje zahtjeva i potreba prema tvrtkama koje pružaju informacijske i komunikacijske usluge i odgovarajuće veze,
- organizacija korištenja međunarodnih standarda identifikacije proizvoda,
- održavanje ispravnog i pouzdanog rada, razvoj informacijskog sustava poduzeća,
- prikupljanje, analiza, pohrana, transformacija i organizacija prijenosa informacija u elektroničkom obliku,
- izbor potrebnih podataka za donošenje upravljačkih odluka.

Implementacija ovih funkcija ne bi bila moguća bez digitalnih tehnologija koje omogućuju prikupljanje, prikupljanje i analizu podataka. Opis najvažnijih od njih, koji su imali najveći utjecaj na razvoj e-logistike, prikazan je u sljedećem potpoglavlju.

7.4. Razvoj e-logistike

Na temelju prikazanih definicija jasno se može ustvrditi da počeci e-logistike sežu u vrijeme kada su nastali prvi informatički sustavi koji podržavaju upravljanje protokom materijala, planiranje materijalnih potreba (MRP) i sustave za planiranje resursa distribucije (DRP). stvorio. Ti su se sustavi počeli razvijati 1960-ih. Bila su to prva rješenja za paralelni protok materijala i digitalno snimljenih informacija. Sljedećih godina bilježimo dinamičan razvoj ovih sustava, što je dovelo do stvaranja sustava za planiranje resursa poduzeća (ERP). Paralelno su se razvijali sustavi posvećeni pojedinim logističkim funkcijama: sustavi za upravljanje transportom (TMS) i sustavi za upravljanje skladištem (WMS) (Wang, 2016). Više detalja o ovim IT sustavima možete pronaći u poglavlju 6 ovog priručnika.

Razvoj ERP sustava, a posebno koncentracija podataka i višedimenzionalnost tih podataka, omogućili su stvaranje sustava za podršku odlučivanju (DSS) (Turbanet al., 2002). Razvoj interneta i mogućnost razmjene podataka između sustava pojedinačnih poduzeća pokrenuli su razvoj sustava ERP II koji omogućuju integraciju podataka između partnera u opskrbnim



lancima (Møller, 2005). Razmjena podataka između partnera moguća je zahvaljujući rješenju za elektroničku razmjenu podataka (EDI) (Huang, et al., 2008).

Još jedna prekretnica u razvoju e-logistike bilo je stvaranje elektroničkih tržišta (EM). Stvaranje platformi koje povezuju poduzeća izravno s kupcima (i druge konfiguracije predstavljene u potpoglavlju o e-poslovanju) omogućile su stvaranje novih poslovnih modela, a time i zahtjeva za logistiku (Wang, et al., 2007).

Paralelno s razvojem EM-a razvijali su se sustavi za prikupljanje i analizu velikih skupova podataka koji su omogućili implementaciju računalnih procesa u oblaku. Razvoj tehnologije prikupljanja velikih podataka i mogućnosti njihove analize te dijeljenja analitičkih alata i rezultata analize na daljinu putem interneta pružio je potpuno nove mogućnosti, posebice u području informatičke opskrbe DSS-a te, posljedično, mogućnosti optimizacije logističkih procesa, posebno u područjima kao što su: predviđanje, upravljanje zalihama, upravljanje transportom i upravljanje ljudskim resursima (Waller & Fawcett, 2013). Kako bismo saželi razvoj digitalnih tehnologija koje se koriste u e-logistici, možemo se poslužiti zapažanjem autora Merali, Papadopoulos i Nadkarni (2012), koji su prikazali četiri koraka promjena u ICT-u od 1960-ih godina, koje su imale veliki utjecaj na razvoj e-logistike (Merali et al., 2012):

- povezanost (između ljudi, aplikacija i uređaja),
- kapacitet za distribuiranu pohranu i obradu podataka,
- doseg i raspon prijenosa informacija,
- brzina (brzina i volumen) prijenosa informacija.

Nedvojbeno je da su navedeni koraci u razvoju ICT tehnologija utjecali na mogućnosti praktične primjene digitalnih rješenja u logističkim procesima. Ove promjene također jasno prikazuju smjer u kojem se digitalne tehnologije razvijaju. Tehnologije koje se trenutno koriste u e-logistici detaljnije su opisane u sljedećem potpoglavlju.

7.5. Suvremene tehnologije koje podupiru e-logistiku

Razvoj Industrije 4.0 i Logistike 4.0 pruža dodatne mogućnosti za proširenje rješenja i usluga koje se nude unutar e-logistike. Među glavnim tehnologijama koje podržavaju e-logistiku trenutno su:

- *Blockchain*,
- Internet stvari i senzori (IoT),
- Generativna umjetna inteligencija (AI),



Blockchain je distribuirani sustav baze podataka između svih sudionika u istoj mreži. Ovaj sustav bilježi i pohranjuje podatke u obliku povezanih blokova koji tvore zbirku zapisa. Oni su trajni i stoga se ne mogu izbrisati. Važno je znati da ne postoji mogućnost ažuriranja ili bilo kakvih izmjena. Međutim, moguće je dodati ili pročitati snimku (Dutta et al., 2020.).

Blockchain tehnologija omogućuje praćenje različitih transakcija duž cijelog opskrbnog lanca na siguran i sljedivi način. Dokumentirane transakcije i podaci nepovratno se pohranjuju u *blockchain* i ne mogu se koristiti ili čitati bez konsenzusa. Svaki put kada se pošiljka prevozi ili rukuje, transakcija se može dokumentirati, stvarajući trajnu povijest od proizvođača do trgovca ili potrošača (Aritua et al., 2021).

Internet stvari (IoT) omogućuje ne-računalnim uređajima da međusobno komuniciraju. Koncept se temelji na širokom rasponu tehnologija, od komunikacijskih protokola preko senzora koji prikupljaju podatke, infrastrukture koja omogućuje prijenos podataka do sustava koji analiziraju prikupljene podatke (Minerva, 2015). IoT rješenja često se kombiniraju s RFID (radiofrekvencijska identifikacija) senzorima, dajući mogućnost ne samo lokalne identifikacije robe ili tereta, već i prijenos tih podataka do bilo kojeg korisnika. IoT rješenja mogu se izraditi u dvije varijante (Idrissi et al., 2022.):

- Usmjeren prema internetu – glavni element sustava su usluge koje se nude u računalstvu u oblaku, a objekti sustava su pružatelji podataka,
- Usmjeren prema objektu – rješenje u kojem je središnja točka mreže objekt koji se može kontrolirati pomoću poruka koje se prenose preko Interneta.

IoT rješenja naširoko se koriste u logistici. IoT omogućuje praćenje različitih informacija za kontrolu kvalitete robe kao što su svjetlost, vlažnost, temperatura, vibracije, udarci itd. (Dash et al., 2019). Na primjer, u Maersku kontejnerski prijevoznik želi plasirati uslugu koja zahtijeva dodatno osiguranje na cijelom putovanju. Uvjeti transporta (vibracije, temperatura, vlažnost, magnetizam, položaj, itd.) mogu se pratiti u spremniku s instrumentima. Te se informacije također mogu prenijeti u *Blockchain* kako bi se pokrenula djelomična plaćanja tijekom otpreme. AI je simulacija procesa ljudske inteligencije pomoću strojeva i računalnih sustava. Generiranje znanja pomoću umjetne inteligencije provodi se u tri koraka (Samoili et al., 2020):

- učenje – stjecanje informacija i njihova pravila korištenja;
- zaključivanje – korištenje pravila za zaključivanje;
- samoispravljanje.



AI aplikacija omogućuje sustavu da daje precizne indikacije svakom operateru za svaku narudžbu. Sustav to može učiniti kroz učenje temeljeno na povijesti. To pomaže u postizanju maksimalne učinkovitosti, posebno u skladištima s intenzivnim komisioniranjem, kao što je e-trgovina (Dash et al., 2019).

Predstavljene tehnologije ne čine zatvoreni katalog rješenja koja se koriste unutar e-logistike. Posebno je važna suradnja ovih tehnologija u akviziciji, prikupljanju i obradi podataka u svrhu stvaranja informacija koje podržavaju učinkovite upravljačke odluke.

7.6. E-logistika u praksi

Bez obzira na to kako se e-logistika definira, ova rješenja funkcioniraju u gotovo svakom aspektu logističke aktivnosti, bez obzira na funkciju ili fazu protoka materijala. Prema ranije predstavljenom pregledu literature pozornost treba usmjeriti na vezu između dobavljača i primatelja. Ovdje se razmjena podataka i povezivanje entiteta radi poboljšanja učinkovitosti protoka materijala čine posebno važnima. To je trenutno moguće zahvaljujući opće pristupačnom internetu i automatskom prikupljanju podataka. Praktična e-logistička rješenja nude gotovo svi logistički operateri, a posebice oni koji djeluju na globalnom tržištu. Izvrstan primjer rješenja korištenih u e-logistici su ona koja nudi Dachser. Ovaj europski logistički operater svojim korisnicima omogućuje direktnu vezu sa sustavima za upravljanje transportom i skladištenjem, zahvaljujući čemu korisnici imaju nesmetan pristup podacima o provedbi logističkih procesa ovog operatera u stvarnom vremenu. Funkcije koje nudi Dachser (n.d.) unutar e-logistike uključuju:

- analiza proizvoda i usluga - ovaj alat omogućuje brzo određivanje optimalnog ili željenog vremena isporuke za pošiljke unutar Europe,
- online naručivanje - automatski uvoz podataka u narudžbe štedi vrijeme. Funkcija uvoza adresa iz ERP sustava nadopunjuje upravljanje adresama. Ova funkcionalnost također omogućuje slanje dokumenata, spremanje informacija o opasnoj robi, kao i slanje budućih narudžbi i korištenje vlastitih crtičnih kodova,



- kontrola svih troškova prijevoza - omogućuje brzo dobivanje informacija o cijeni prijevoza bez podnošenja opsežnih upita,
- praćenje zaliha - omogućuje praćenje procesa koji se odvijaju u skladištima - od provjere statusa primitka narudžbe do praćenja šarže. Ova funkcionalnost omogućuje da odmah odredite manjkove i razine zaliha,
- aktualne informacije o statusu pošiljke i njezinoj lokaciji - *Track & Trace* funkcija vam omogućuje da za svaku pošiljku kreirate pojedinačnu poveznicu koja će vas informirati o trenutnom statusu pošiljke. Ta se poveznica zatim može proslijediti kupcima ili partnerima,
- online upravljanje fakturama - online pristup svim podacima o pošiljci. Podaci su dostupni u PDF datotekama, Excel tablicama i CSV datotekama. Ove podatke možemo poslati i digitalno putem EDI centra,
- elektroničko računovodstvo paleta - upravlja opremom za utovar koja zahtijeva praćenje, tj. euro paletama i regalima.

Još jedan globalni logistički operater koji u velikoj mjeri koristi rješenja e-logistike je DHL. Uz gore navedene vrlo slične funkcije za drugog operatera, DHL također u velikoj mjeri koristi rješenja iz područja strojnog učenja, proširene stvarnosti i umjetne inteligencije. Proširena stvarnost koristi se za optimizaciju skladišne infrastrukture i logističkih operacija koje se tamo provode. Strojno učenje i umjetna inteligencija koriste se za povećanje učinkovitosti poslovanja i povećanje otpornosti organizacije fokusiranjem poduzetih radnji na proaktivne umjesto na reaktivne radnje. Proaktivno djelovanje moguće je zahvaljujući analizi velikih skupova podataka i traženju odnosa između uzroka i posljedica u njima. Stoga je moguće predvidjeti formiranje budućih pojava na temelju prošlih događaja. Takve radnje također utječu na povećanje vrijednosti usluga usmjerenih DHL-ovim korisnicima i povećavaju njihovu konkurentsku poziciju (DHL, 2017). To pokazuje da logistički operater može ponuditi ne samo klasične logističke usluge u vidu transporta, skladištenja ili rukovanja narudžbama, već i napredne usluge u području analize podataka i preporuke rješenja proizašlih iz tih analiza. Rješenja e-logistike stoga postaju izvor konkurentske prednosti, a usluge koje iz njih proizlaze prirodni su element suradnje između karika opskrbnog lanca.

7.7. Sažetak

Rješenja koja djeluju unutar e-logistike su raznolika kao i definicije ovog pojma. Mogu se razlikovati dva glavna trenda u definiranju ovog pojma. U širem smislu, e-logistika su sve vrste



digitalnih rješenja koja prate protok materijala. U užem smislu, e-logistika se definira kao provedba logističkih procesa koji prate e-trgovinu. Naravno, oba pristupa se međusobno ne isključuju. Prikazana povijest razvoja, prikazano širenje opsega u kojem funkcionira e-logistika i očekivani pravci razvoja jasno pokazuju da će, bez obzira na način definiranja ovog koncepta, biti predmetom interesa kako poslovnih praktičara tako i istraživača.

Iako, kao što je navedeno u uvodu ovog poglavlja, protok materijala neće biti zamijenjen protokom informacija, protok informacija uvelike određuje učinkovitost protoka materijala. Podrška informacijskim procesima implementiranim unutar e-logistike metodama i alatima za analizu podataka čini se posebno važnom u tom smislu. Suvremena tehnička rješenja omogućuju prikupljanje velikih skupova podataka i traženje odnosa između tih podataka kako bi se pripremile informacije korisne za donošenje menadžerskih odluka.

Detaljna rješenja u području analize podataka, pripreme podataka za donošenje menadžerskih odluka obrađena su u ostalim poglavljima ovog priručnika. Predstavljaju ne samo koncepte poslovne analitike već i ERP sustave koji omogućuju prikupljanje podataka, BI alate koji omogućuju analizu i vizualizaciju podataka, kao i suvremena pitanja vezana uz korištenje strojnog učenja u analizi podataka i sigurnosti podataka.

Nepostojanje jasnog konteksta za definiranje pojma e-logistike uzrokovano je brzim razvojem predmeta i brisanjem granica između pojedinih rješenja koja podržavaju provedbu protoka informacija.

REFERENCE

1. Aritua, B., Wagener, C., Wagener, N. & Adamczak, M. (2021). Blockchain solutions for international logistics networks along the new silk road between Europe and Asia, *Logistics*, 5(3), pp. 1-14.
2. Dachser (n.d.). eLogistics: Internetowy portal do zarządzania logistyką [available at: dachser.pl/pl/elogistics-116, access April 07, 2024]



3. Dash, R., McMurtrey, M., Rebman, C. & Kar U.K. (2019). Application of Artificial Intelligence in Automation of Supply Chain Management, *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, West Palm Beach, 14(3), pp. 43-53.
4. DHL 2017. The 21st Century Spice Trade: A Guide to the Cross-Border E-Commerce Opportunity [available at: http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/press/publication/g0_dhl_express_cross_border_ecommerce_21st_century_spice_trade.pdf, access June 23, 2018].
5. Dutta, P., Choi, T.M., Somani, S. & Butala, R. (2020). Blockchain technology in supply chain operations: applications, challenges and research opportunities. *Transp Res Part E: Logist Transp Rev*, 142(102067).
6. Erceg, A. & Damoska Sekuloska, J. (2019). E-logistics and e-SCM: how to increase competitiveness. *LogForum*, 15(1), pp. 155-169.
7. Huang, Z., Janz, B. & Frolick, M. (2008). A comprehensive examination of Internet-EDI adoption. *Information Systems Management*, 25(3), pp. 273-286.
8. Idrissi, Z. K., Lachgar, M. & Hrimch, H. (2022). Blockchain, IoT and AI revolution within transport and logistics, 2022 14th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA), EL JADIDA, Morocco, 25-27 May 2022.
9. Swaminathan, J. M. & Tayur, S. R. (2003). Models for Supply Chains in E-Business. *Management Science*, 49(10), pp. 1387-1406.
10. Mangiaracina, R., Marchet, G., Perotti, S. & Tumino, A. (2015). A review of the environmental implications of B2C e-commerce: a logistics perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(6), pp. 565-591.
11. Merali, Y., Papadopoulos, T. & Nadkarni, T. (2012). Information systems strategy: past, present, future? *The Journal of Strategic Information Systems*, 21(2), pp. 125–153.
12. Minerva, R., Biru A. & Rotondi, D. (2015). Towards a definition of the Internet of Things (IoT), IEEE.
13. Moroz, M., Nicu, C., Pawel, I. D. D., Polkowski, Z. (2014). The transformation of logistics into e-logistics with the example of electronic freight exchange, *Zeszyty Naukowe Dolnośląskiej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Techniki. Studia z Nauk Technicznych*, 3, pp. 111-128.
14. Møller, C. (2005). ERP II: a conceptual framework for next-generation enterprise systems?, *Journal of Enterprise Information Management*, 18(4), pp. 483–497.
15. Samoil, S., Cobo, M.L., Gomez, E., De Prato, G. Martinez-Plumed, F. & Delipetrev, B. (2020). Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy



of artificial intelligence, Joint Research Centre, Luxembourg: Publications Office of the European Union, pp. 1-97.

16. Shemet A. D. (2012). Forms of E-commerce and its place in the system of digital economy, Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, Dnipropetrovsk, Ukraine, 41, pp. 311-315.
17. Skitsko V. I. (2016). E-logistics and m-logistics in information economy. LogForum, 12(1), pp. 7-16.
18. Song, Y. & Hou, H., (2004). On traditional M. F and Modern M. F, Journal of Beijing Jiaotong University (Social Sciences Edition), 3(1), pp. 10-16.
19. Quirk, A., Forder, J. & Bentley, D. (2003). Electronic Commerce and the Law, 2nd edition, John Wiley & Sons Ltd., USA.
20. Turban, E., McLean, E. & Wetherbe, J. (2002). Information Technology for Management: Transforming business in the digital economy, John Wiley & Sons, New York.
21. Wang, J., Yang, D., Guo, D. & Huo Y., (2004). Taking Advantage of E-Logistics to Strengthen the Competitive Advantage of Enterprises in China [in:] Proceedings of The Fourth International Conference on Electronic Business, Beijing, pp. 185-189.
22. Wang, Y., Potter, A. & Naim, M. M. (2007). Electronic marketplaces for tailored logistics, Industrial Management and Data Systems, 107 (8), pp. 1170–1187.
23. Wang, Y. (2016). E-logistics: an introduction, in Wang Y.I. & Pettit S., E-Logistics: Managing Your Digital Supply Chains for Competitive Advantage, Kogan Page, pp. 3-31.
24. Waller, M. A. & Fawcett, S. E. (2013). Data science, predictive analytics, and big data: a revolution that will transform supply chain design and management, Journal of Business Logistics, 34(2), pp. 77–84.