

PRIMJENA DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U CILJU OTKLANJANJA POSLJEDICA PANDEMIJE COVID-19 NA INDUSTRIJSKI SEKTOR

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES WITH THE PURPOSE OF REDUCING CONSEQUENCIES OF COVID-19 PANDEMIC ON INDUSTRIAL SECTOR

Igor GRUJIĆ*¹, Darko VUJASINOVIĆ²

¹ Nova Banka Banja Luka, Republika Srpska/BIH

² JU Visoka medicinska škola Prijedor, Republika Srpska, BiH

<https://doi.org/10.24094/ptk.021.34.1.15>

U radu je dat prikaz publikovanih naučnih radova u kojima su analizirani uticaj pandemije Covid-19 i posljedice na proizvodni sektor, uključujući industriju. Pandemija je ograničila kretanje ljudi i roba i time ugrozila snabdjevanje prerađivačke industrije sirovinama i repromaterijalom i isporuku gotovih proizvoda kupcima. Tražeći rješenje za izlazak iz krize, proizvodni sektor je napravio promjene u organizaciji rada i odnosu prema partnerima, uvođenju novih fleksibilnih tehnologija, jačanju inovatorstva itd. Primjena digitalnih tehnologija omogućila je smanjenje posljedica negativnog uticaja pandemije i brži izlazak iz krize. Industry 4.0 omogućava fleksibilnost, vidljivost, sljedivost i pouzdanost sistema snabdjevanja sirovinama i industrijskim proizvodima.

Ključne reči: digitalne tehnologije; pandemija; industrijski sektor

There has been given preview of published scientific works, in which the influence of Covid-19 pandemic and consequences in production sector, including industry are analyzed. Pandemic has limited the flow of people and merchandise and in this way endangered supply of raw materials for processing industry as well as delivery of final products for clients. Searching for solution on how to get out of crisis, production sector has made changes in organization of work and attitude towards partners, introducing new flexible technologies, reinforcing innovations etc. Application of digital technologies made it possible to reduce consequences of negative influence of pandemic and faster way out of crisis. Industry 4.0 enables flexibility, visibility, traceability and reliability of raw material supply and industrial products.

Key words: digital technologies; pandemic; industrial sector

1 Uvod

Pandemija Covid-19 i politike za borbu protiv koronavirusa 2 (SARS-CoV-2), koji ju je izazvao [1], uvele su obavezne karantine, održavanje fizičkog rastojanja, ograničenje putovanja ljudi i ograničenje prevoza roba [2]. Pandemija COVID-19 dovela je do istorijskih promjena u normama društva i načinu komunikacije ljudi [3]. Ona je uticala na promjenu ponašanja u svakodnevnom životu, poremetila rad obrazovnih institucija, privrednih subjekata i vladinih institucija [4]. Koordinacija i upravljanja podacima potrebnim za efikasnu primjenu strategije za borbu protiv Covid-19 oslanjaju se na primjenu digitalnih tehnologija i njeno integrisanje u politiku i zdravstvenu zaštitu [1].

Li i sar. [5] analizirali su uticaj pandemije Corona-19 na privredu u Kini u prvih 9 mjeseci nakon što je koronavirus-2 prvi put registrovan. Prema njihovim istraživanjima na udaru su prvo bile uslužne djelatnosti, što je uticalo na lanac snabdjevanja. Smanjena je potreba za nekim industrijskim proizvodima ili zbog ograničenja kretanja i prekida transportnih aktivnosti proizvodi nisu mogli biti isporučeni korisnicima, Sa druge strane, veliki broj sirovina nije mogao doći u fabrike za preradu, tako da su se i prerađivači našli na udaru. Ovi autori [5] su analizirali na koji način COVID-19 mijenja prvobitnu strukturu industrijskih odnosa i da li narušava ekološku ravnotežu originalnih industrijskih

* Corresponding author, e-mail: grujicr59@gmail.com

sistema. Pored toga, oni su uporedili odnose između nekih grana industrije prije pandemije i tokom pandemije.

Pandemija ima direktan i visok uticaj na prehrambeni sektor. Pokazalo se da je taj uticaj posebno naglašen na sadržaj određenih bioaktivnih jedinjenja (neophodnih za jačanje otpornosti organizma), dostupnost hrane, bezbjednost hrane i održivost. Zaključavanje i sprečavanje kretanja stanovništva i hrane doveli su do velikog broja inovacija u ovom sektoru privrede [6]. Najveći broj ovih inovacija se odnosi na primjenu Industrije 4.0 (IoT, ICT i blockchain tehnologija), vrstu i način konzumiranja hrane (npr. vještačko meso uzgojeno u laboratoriji, alternativni izvori mesa čija proizvodnja je zasnovana na sirovinama biljnog porijekla i valorizacija izvora bioloških supstanci) [6].

U naučnim krugovima i proizvodnim kompanijama traže se rješenja za ublažavanje posljedica pandemije. Postavlja se pitanje „da će pandemija COVID-19 biti pokretačka snaga inovacija u cijelom društvu“ [2] i kakav će dugoročni uticaj imati inovacije i njihova promjene tokom pandemije?

2 Materijal i metode rada

U ovom radu autori su analizirali mogućnosti primjene digitalnih tehnologija u proizvodnom sektoru u novim uslovima i otklanjanja posljedica izazvanih pandemijom Covid-19.

Detaljan pregled naučnih publikacija obavljen je uvidom u radove predstavljene u naučnim bazama *Science Direct* i *Scopus*. Pretraživanje je izvršeno prema sljedećim ključnim riječima: *Covid-19*, *Covid-19 – Digital Technology*.

3 Rezultati i diskusija

Proizvodnja je jedan od aspekata društva na koji je drastično uticala pandemija COVID-19. Uticaj je vidljiv u svim firmama bez obzira na njihovu vlasničku strukturu, veličinu, snagu i kapacitet koji su imali prije pojave pandemije. Do izražaja je došla sposobnost firmi da prilagode poslovanje u novonastaloj situaciji. Proizvodne firme koje imaju fleksibilniji pristup, raznovrsniju tehnologiju i resurse, odnosno firme koje posjeduju specijalizovanu opremu, stručno znanje i veći proizvodni asortiman, lakše su promijenile svoj proizvodni fokus i metodologiju rada.

Da bi ublažili ili otklonili zastoje u proizvodnji, u mnogim proizvodnim firmama vidljivi su novi oblici saradnje sa partnerima. Da bi ispunili postavljeni cilj, do juče konkurentske firme, koje su komplementarne u području rada, udružuju svoje snage u rješavanju problema na efikasniji način [2]. Neke firme su koristile druge oblike saradnje: dijeljenje svoje intelektualne svojine, obavezivanje da će intelektualno vlasništvo povezano sa COVID-19 biti dostupno do kraja pandemije ili pružanje slobodnog pristupa svojim poslovno-tehničkim rješenjima [7]. Ove organizacione promjene dovele su do zaokreta u korporacijskim ideologijama. Mnoge proizvodi firme daju besplatno, pokazujući da trenutno ponašanje nije rezultat uticaja profitnog mentaliteta.

Osim velikih proizvodnih kompanija, u izradu proizvoda neophodnih za ublažavanje posljedica krize (medicinski materijali, sredstva za dezinfekciju, sredstva lične i kolektivne zaštite) uključili su se novi subjekti. Mnoge obrazovne institucije i manja preduzeća uključili su se u rješavanje problema i doprinijeli ispunju zahtjeva zdravstvenog sektora za određenim proizvodima. Tokom ovih aktivnosti oni su često koristili napredne proizvodne tehnike poput 3D štampe [8].

Promjene su uočljive u oblasti zdravstvene zaštite zdravlja stanovništva, obrazovanja, proizvodnje hrane i drugim granama industrije [9, 10]. Razvoj novih informacionih tehnologija povezanih sa vještačkom inteligencijom i blockchainom nudi održiva rješenja [11].

Posljednjih godina vidljivo je veće prihvatanje digitalnih tehnologija, što je dovelo do njihove primjene u različitim oblastima. Čovječanstvo je praktično postalo zavisno od njihove primjene. Sposobnost prikupljanja podataka značajno je povećana primjenom mobilnih aplikacija, dok se napredne tehnologije nadzora koriste za sprovođenje javnih politika i politike proizvodnih i uslužnih preduzeća. Sistemi vještačke inteligencije koriste se za upravljanje informacijama, filtriranje informacija i u sistema za modelovanje.

Izbijanje COVID-19 uticalo je na značajnu promjenu načina rada i aktivnosti zaposlenih. Industrije 4.0 uvela je nove tehnologije koje mogu olakšati takve aktivnosti i ublažiti posljedice COVID-

19 [12]. Sa novim interesovanjem provode se istraživanja na razvoju i primjeni naprednih proizvodnih sistema, uključujući one koji uključuju vještačku inteligenciju i robotiku, jer su oni manje podložni poremećajima tokom izbijanja zaraznih bolesti i sličnih kriznih situacija.

Kako se pokazalo fleksibilnost proizvodnje, povećana saradnja i ugradnja naprednih proizvodnih tehnologija pružaju preduzećima sredstva za prilagođavanje ekstremnim i promjenljivim okolnostima. Očekuje se da će ovi inovativni pristupi biti održani i nakon pandemije što će potencijalno uticati na obrazovanje kadrova, razvoj karijere i mogućnost zapošljavanja, brzinu rješavanja globalnih problema i jačanje proizvodnih procesa za širi asortiman proizvoda [2].

Pokrenuto je niz tehničkih i organizacionih promjena u poslovanju prehrambene industrije [10]. U velikom broju fabrika provodi se modernizacija proizvodnih linija i opreme. Pored toga, u upotrebu se uvode novi materijali, vrši digitalizacija procesa i uvođenje integrisanih informacionih sistema.

Papadopoulos i sar. [13] naglašavaju da je upotreba DT omogućila da preduzeća nastave poslovanje i kontinuirano rješavaju posljedice pandemije. Zaposleni u preduzećima koriste mobilne i komunikacione tehnologije, Internet usluge, vještačku inteligenciju, itd.

Primjena tehnologija Industry 4.0 (Internet of Things (IoT), Cyber-Physical System (CPS), Cloud Computing (CC), Bigdata [14, 15] može da pomogne kod ublažavanja problema u proizvodnji, obrazovanju zaposlenih, itd. Industry 4.0 omogućava fleksibilnost, vidljivost, sljedivost i pouzdanost sistema snabdjevanja [20].

Analizom sposobnosti za prilagođavanje novim uslovima rada proizvodnih firmi bavio se veliki broj istraživača. Zimmerling i Chen [2] su sumirali rezultate nekih od istraživanja koja se odnose na sposobnost proizvodnih firmi da odgovore na zahtjev zdravstvenog sektora za razvoj i proizvodnju medicinske opreme i vakcina protiv koronavirusa-2 (SARS-CoV-2). Kao naizraženije i najefikasnije promjene ovi autori navode organizacione promjene u hemijskoj, tekstilnoj, automobilskoj industriji i izradi kućanskih aparata u cilju izrade respiratora, zaštitne odjeće, sredstava za dezinfekciju i nove vidove saradnje na razvoju respiratora, vakcina, lijekova i novih aparata za dijagnostifikovanje bolesti. Na kraju, ovi autori [2] navode primjere primjene naprednih proizvodnih tehnika (inteligentna proizvodnja i 3D štampanje). Promjena ideološkog pristupa preduzeća i ugradnja fleksibilnih i naprednih proizvodnih tehnologija, doveli su do:

- efikasnog prilagođavanja promjenljivim okolnostima i zahtjevima potražnje,
- povećanja spremnosti za saradnju u cilju rješavanja međunarodnih problema i
- povećanja zaštite radnika uz izbjegavanje prekida u proizvodnji i skraćenje proizvodnog lanca.

Često se postavljaju pitanja vezana za sposobnost preduzeća da sposobnost prilagođavanja i inovativnosti pokazanih u vrijeme pandemije Covid-19 zadrže i nakon pandemije. To se prije svega odnosi na mogućnosti za razvoj i primjenu napredne modularizovane opreme i adekvatne informacione mreže, zaštitu intelektualne svojine nakon prestanka pandemije, te izradu zakonskih rješenja u vezi sa proizvodima napravljenim 3D štampanjem.

Kako bi se omogućila veća proizvodna fleksibilnost, pomak ka naprednijim proizvodnim tehnologijama mogao bi imati trajni uticaj na društvo prouzrokujući promjenu vještina potrebnih tokom karijere. Automatizacija je već zamijenila mnoge proizvodne poslove u industrijama poput proizvodnje automobila, istovremeno povećavajući potražnju za vještinama vezanim za programiranje i održavanje opreme. Dalja primjena fleksibilne proizvodne opreme zahtijevaće radnike koji se brže prilagođavaju uslovima rada i sposobne da se prilagode razvoju šireg spektra proizvoda [21].

To bi moglo dovesti do jačanja proizvodnih firmi koje se svakodnevno aktivno prilagođavaju potražnji, omogućavajući bolje odnose između ponude i potražnje.

Zheng i Walsham [22] analizirali su uticaj primjene digitalnih tehnologija tokom pandemije Covid-19 na društveno-socijalni status i ponašanje stanovništva, odnosno radnika zaposlenih u proizvodnim preduzećima. Oni smatraju da digitalnu tehnologiju ne treba posmatrati samo kao „rješenja“ i „inovacije“, već treba analizirati kako se ona prepliće i uključuje u proizvodnju i društvena dešavanja. Drugim riječima, kreatori politike primjene digitalnih tehnologija treba da uvažavaju potrebe i stavove pojedinaca, država sa različitim stepenom razvijenosti i finansijskih resursa preduzeća. Potrebno

je preduzeti mjere za smanjenje potencijalnih negativnih posljedice (na primjer, eksploatacija, nesigurnost, nadzor, otuđenje, diskriminacija, algoritamska pristrasnost itd).

Pandemija COVID-19 neizmjereno je utjecala na ekonomske, socijalne i ekološke stubove održivog razvoja [23], stoga se nameće pitanje uticaja brzih promjena i primjene digitalnih tehnologija u proizvodnim preduzećima na ukupni održivi razvoj. Pretpostavlja se da će digitalna tehnologija igrati još važniju ulogu u oblikovanju postpandemijskog svijeta.

4 Zaključak

Pandemija Covid-19 izazvala je krizu koja je uticala i dalje utiče na civilizaciju u svim sektorima. Osim ugrožavanja zdravlja stanovništva, ugroženi su obrazovni i zdravstveni sektor i izazvani su brojni problemi u snabdjevanju proizvodima. Za proizvodnju, uključujući industrijski sektor, nastali su problemi koji ugrožavaju poslovanje, čak i opstanak nekih preduzeća i cijelih sektora. Preduzeća i oblasti industrijske proizvodnje traže rješenja i izlaz iz krize. Pravci za koje se ona opredijela jesu inovacije, razvoj novih tehnologija i primjena digitalnih tehnologija u organizaciji, planiranju i procesima proizvodnje, razmjeni informacija i proizvoda. Primjena tehnologija Industry 4.0 (Internet of Things, Cyber-Physical System, Cloud Computing, Bigdata) može pomoći kod ublažavanja problema u proizvodnji i obrazovanju zaposlenih izazvanih pandemijom. Industry 4.0 omogućava fleksibilnost, vidljivost, sljedivost i pouzdanost sistema snabdjevanja sirovinama i industrijskim proizvodima. Očekuje se da će ovakav pristup uticati na obrazovanje kadrova, razvoj karijere i mogućnost zapošljavanja u proizvodnom sektoru.

5 Reference

- [1] **Petersen E., Wasserman S., Lee S-S, Go U., Holmes H.A., Al-Abri S., McLellan S., Blumberg L., Tambyah P.** (2020) COVID-19–We urgently need to start developing an exit strategy. *International Journal of Infectious Diseases* 96, 233–239
- [2] **Zimmerling A., Chen X.** (2021) Innovation and possible long-term impact driven by COVID-19: Manufacturing, personal protective equipment and digital technologies. *Technology in Society* 65 (2021) 101541
- [3] **Nakat, Z., Bou-Mitri, C.** (2020). COVID-19 and the food industry: Readiness assessment. *Food Control* 121 (2021) 107661
- [4] **Harris M., Bhatti Y., Buckley J., Sharma D.** (2020) Fast and frugal innovations in response to the COVID-19 pandemic. *Nat. Med.* (2020), <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0889-1>.
- [5] **Li Z-F., Zhou Q., Chen M., Liu Q.** (2021) The impact of COVID-19 on industry-related characteristics and risk contagion. *Finance Research Letters* 39 (2021) 101931
- [6] **Galanakis M.C., Rizou M., Aldawoud M.S.T., Ucak I., Rowan J.N.** (2021) Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. *Trends in Food Science & Technology* 110, 193–200
- [7] **Tietze F., Vimalnath P., Aristodemou L., Molloy J.** (2020) Crisis-Critical Intellectual Property: Findings from the COVID-19 Pandemic, Centre for Technology Management Working Paper Series, <https://doi.org/10.17863/CAM.51142> no. 2.
- [8] **Ishack S., Lipner S.** (2020) Applications of 3D printing technology to address COVID-19-related supply shortages, *Am. J. Med.* <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.04.002>.
- [9] **Grujić I., Latinović B.** (2021) Mogućnosti korištenja digitalnih tehnologija u poslovnom kontekstu tokom pandemije Covid-19. *Economy and Market Communication Review* (rad prihvaćen za štampanje)
- [10] **Grujić I., Petković M., Vujasinović D., Gojković R.** (2020) Upravljanje kontinuitetom poslovanja tokom pandemije Covid-19 pomoću digitalnih tehnologija. 5th International Science Conference „Cometa 2020. Proceedings 537-544
- [11] **Aman Mohd H.A., Hassan H.W., Sameen S., Attarbashi Z.S., Alizadeh M., Abdul Latiff L.** (2021) IoMT amid COVID-19 pandemic: Application, architecture, technology, and security. *Journal of Network and Computer Applications* 174, 102886

- [12] **Narayanamurthy G., Tortorella G.** (2021) Impact of COVID-19 outbreak on employee performance – Moderating role of industry 4.0 base technologies. *International Journal of Production Economics* 234, 108075
- [13] **Papadopoulos, T., Baltas, N.K., Balta, E.M.** (2020). *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102192>.
- [14] **Kumar, S., Raut, D.R., Narwane, S.V., Narkhede, E.B.** (2020). Applications of industry 4.0 to overcome the COVID-19 operational challenges. *Diabetes & Metabolic Syndrome. Clinical Research & Reviews* 14, 1283-1289.
- [15] **Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., Suman, R., Vaish A.** (2020). Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 Pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome. Clinical Research & Reviews* 14, 419-422.
- [20] **Ting, D.S.W., Lawrence, C., Dzau, V., Wong, Y.T.** (2020) Digital technology and COVID-19. *Nature Medicine* 26(4) 459-61
- [21] **Rotman D.** (2013) How Technology Is Destroying Jobs, *Inquiring Minds* Topic, July/ August 2013, <https://scholar.google.com>
- [22] **Zheng Y., Walsham G.** (2021) Inequality of what? An intersectional approach to digital inequality under Covid-19. *Information and Organization* 31 (2021) 100341
- [23] **Ranjbari M., Esfandabadi S.Z., Zanetti C.M., Scagnelli D.S., Siebers P-O., Aghbashlo M., Peng W., Quatraro F., Tabatabaei M.** (2021) Three pillars of sustainability in the wake of COVID-19: A systematic review and future research agenda for sustainable development. *Journal of Cleaner Production* 297 (2021) 126660

