

Uloga digitalizacije u procesu komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja

P. Karanikić*

* Sveučilište u Rijeci/Odjel za biotehnologiju, Rijeka, Hrvatska
pkaranikic@biotech.uniri.hr

Sažetak - Proces komercijalizacije novih tehnoloških rješenja predstavlja izazov svim organizacijama koje provode aktivnosti istraživanja i razvoja. Komercijalizacija rezultata procesa istraživanja i razvoja kompleksan je i višefazan proces, a sam proces komercijalizacije potrebno je unaprijediti temeljem akumuliranog znanja i temeljem mogućnosti koje pruža digitalna ekonomija. Razvoj digitalne ekonomije utječe na sve institucije, organizacije, gospodarske sektore i grane, dok digitalizacija i digitalna transformacija postaju sveprisutni i nužni čimbenici tehnološkog razvoja. U ovom radu analiziran je i prikazan utjecaj digitalizacije na proces komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja s posebnim osvrtom na farmaceutsku industriju.

Ključne riječi – komercijalizacija; istraživanje i razvoj; tehnologija; digitalizacija

I. UVOD

Digitalizacija danas predstavlja jedan od trendova koji dugoročno mijenjaju kako društvo tako i načine poslovanja. Digitalizacija direktno utječe na načine i oblike komunikacije kao i na proizvodne procese [1]. Proces digitalizacije, odnosno proces digitalne transformacije, odnosi se na promjene povezane s primjenom digitalnih tehnologija u svim aspektima ljudskog djelovanja [2]. Digitalizacija spaja velik broj različitih tehnologija te dovodi do međusobne isprepletenosti fizičkih proizvoda, digitalnih usluga i bioloških aspekata [3].

Unatoč važnosti utjecaja digitalizacije, još uvijek ne postoji značajan broj znanstvenih istraživanja na temu digitalizacije u procesu komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja obzirom da je većina dostupne literature u obliku različitih izvještaja i stručnih radova pripremljenih od strane stručnjaka iz područja fokusirana na digitalnu transformaciju te uglavnom temeljena na njihovim praktičnim iskustvima i subjektivnim mišljenjima [4]. Dostupna i relevantna znanstvena istraživanja na temu digitalizacije u procesu komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja uglavnom su fokusirana na digitalne tehnologije, njihov poslovni model, poslovanje općenito i korisničko iskustvo [5].

Nastavno na relativno malen broj provedenih znanstvenih istraživanja u području digitalizacije u procesu komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja, cilj ovog rada je istražiti na koji način digitalizacija utječe na proces komercijalizacije

visokotehnoloških rješenja u području farmaceutske industrije te pružiti dodatani teorijski doprinos postojećoj razini znanja.

Analiza utjecaja digitalizacije na proces komercijalizacije u području farmaceutske industrije osigurat će i kreirati nova i relevantna znanja koja su bitna za daljnji razvoj specifičnih vještina potrebnih za uspješan proces komercijalizacije rezultata procesa istraživanja i razvoja.

II. ZNAČAJ DIGITALIZACIJE U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

Farmaceutska industrija poznata je po svojoj strogoj i visokoj regularnosti, iznimno visokim troškovima procesa istraživanja i razvoja, te po jedinstvenom i kompleksnom razvojnom procesu (posebno u slučaju razvoja novih lijekova) [6, 7, 8, 9]. Navedene značajke karakteristične su za visoko razvijene tehnologije, a tu kategoriju svakako čini i istraživanje i razvoj novih lijekova.

Za potrebe istraživanja u okviru ovog rada digitalizacija se odnosi na korištenje digitalne tehnologije na bilo koji dio aktivnosti procesa komercijalizacije unutar kompanije ili organizacije koje interno provode aktivnosti istraživanja i razvoja.

Primarni motiv industrija općenito za korištenjem i implementacijom digitalizacije je snižavanje troškova, unapređenje performansi i interne učinkovitosti, dodavanje vrijednosti u opskrbnom lancu, stvaranje novih proizvoda i usluga, prilagođavanje novonastalim promjenama, stimuliranje odnosno povećanje potražnje i dr. o čemu govore mnoga provedena istraživanja [4, 5, 10, 11, 12, 13, 14]. Pojavom digitalizacije, farmaceutska industrija koristi razmjenu informacija kako bi poboljšala svoju proizvodnju i učinkovitost lanaca opskrbe. Unatoč tome što glavnina troškova u farmaceutskoj industriji leži upravo na procesu istraživanja i razvoja, proizvodnja je i dalje skupa te je stoga potrebno iskoristiti mogućnosti koje korištenje digitalizacije može pružiti u procesu komercijalizacije.

Komercijalizacija rezultata znanstvenih istraživanja predstavlja izazov svakoj industriji, a sam proces istraživanja i razvoja postao je otvoreniji, kolaborativniji i teritorijalno disperziran [15]. Proces istraživanja i razvoja (R&D) ključna je faza u razvoju novih lijekova u farmaceutskoj industriji. Postupak započinje nakon što se identificira tzv. početni kandidat za lijek i obuhvaća

rigorozne testove istraživanja koji određuju njegovu terapijsku prikladnost odnosno djelovanje. To uključuje različite čimbenike poput afiniteta prema biološkom cilju i interakcije s biološkim sustavima

Od iznimne je važnosti razumjeti primjenu digitalizacije na aktivnosti procesa komercijalizacije u kontekstu farmaceutske industrije obzirom da će u godinama koje dolaze u kontekstu liječenja naglasak biti na interventnom umjesto na preventivnom liječenju. Ovakva promjena fokusa svakako će poslužiti kao pokretač promjena i poboljšanja komercijalnih aktivnosti u ovoj industriji [16]. Iz tog razloga je potrebno da vodeći akteri farmaceutske industrije kontinuirano mijenjaju svoju uhodanu praksu u procesu istraživanja i razvoja kako bi na vrijeme razumjeli i na odgovarajući način primjenjivali digitalizaciju u provedbi aktivnosti komercijalizacije.

III. PROCES ISTRAŽIVANJA I RAZVOJA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

Kontinuirani napredak u znanosti i tehnologiji pozicionira farmaceutsku industriju temeljenu na aktivnostima istraživanja i razvoja među vodeće svjetske industrije. Farmaceutska industrija je visoko inovativna te potaknuta medicinskim napretkom, ali ga istovremeno i potiče. Jedan od ciljeva farmaceutske industrije je transferirati rezultate temeljnih istraživanja u inovativne proizvode i načine liječenja koji će biti dostupni i pristupačni svima.

Farmaceutska industrija temeljena na istraživanju i razvoju predstavlja jedan od ključnih čimbenika razvoja europske ekonomije budući da je riječ o jednom od najučinkovitijih europskih visoko tehnoloških sektora u smislu financijskih pokazatelja. Prema podacima Europskog udruženja farmaceutske kompanija (en. „*European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations - EFPIA*“) u 2020. godini farmaceutska industrija uložila je 37,5 milijardi eura u istraživanje i razvoj u Europi, zapošljavala je preko 795.000 ljudi te na neizravan način generirala otprilike tri puta više radnih mjesta nego što je to činila izravno [17], što ju čini iznimno važnom. Podaci EU *Industrial R&D Investment Scoreboard*-a kojeg objavljuje Europska komisija za 2019. godinu pokazuju da farmaceutska industrija i biotehnološki sektor čine 18,7% ukupnog svjetskog izdvajanja za istraživanje i razvoj od strane poslovnog sektora [17].

Svi lijekovi koji su prisutni na tržištu rezultat su provedenog dugotrajnog, skupog i visoko rizičnog procesa istraživanja i razvoja, ali i kompleksnog procesa komercijalizacije od strane farmaceutske kompanije. Proces razvoja novog lijeka od otkrića nove supstance pa sve do njegovog konačnog plasmana na tržište odnosno komercijalizacije može trajati između 12 i 13 godina, dok procijenjeni trošak kompletnog razvoja može dosegnuti i više od milijardu eura. S obzirom na iznimno visoka ulaganja u istraživanje i razvoj novog lijeka, u okviru ovoga rada potrebno je promotriti i analizirati još jedan važan aspekt, a to je zaštita prava intelektualnog vlasništva nad rezultatima provedenih znanstvenih istraživanja.

Intelektualno vlasništvo predstavlja vrijednu imovinu većine farmaceutskih kompanija koje provode aktivnosti istraživanja i razvoja te ga je stoga potrebno na odgovarajući način zaštititi. Farmaceutske kompanije oslanjaju se na odgovarajuću zaštitu intelektualnog vlasništva kako bi se zaštitile od konkurencije, povratile svoja ulaganja te ostvarile značajne prihode od prodaje svojih proizvoda.

Najznačajniji oblik zaštite prava intelektualnog vlasništva kojeg koriste farmaceutske kompanije za zaštitu rezultata provedenih istraživanja je patent. Trajanje zaštite patentom je 20 godina od dana podnošenja patentne prijave. U kontekstu farmaceutske industrije, a obzirom na vremensko trajanje koje je potrebno za razvoj novog lijeka do njegove komercijalizacije, trajanje zaštite unutar kojeg farmaceutske kompanije mogu očekivati generiranje prihoda od prodaje lijeka je kraće, i iznosi od 10 do 15 godina. Međutim, ovaj period generiranja prihoda uglavnom nije razmjern iznosu ukupnih ulaganja u razvoj i komercijalizaciju lijeka. Jedan od mogućih načina na koji se djelomično može kompenzirati omjer uloženi sredstava naspram povrata ulaganja u zemljama članicama Europske unije je putem tzv. Svjedodžbe o dodatnoj zaštiti (en. „*Supplementary Protection Certificate – SPC*“).

Svjedodžba o dodatnoj zaštiti predstavlja pravo zaštite intelektualnog vlasništva kojim se produljuje trajanje patentnog prava. Primjenjuje se na određene farmaceutske proizvode koja su odobrila relevantna regulatorna tijela Europske Unije. Izdavanjem Svjedodžbe o dodatnoj zaštiti kompenzira se period „gubitka“ patentne zaštite za farmaceutske proizvode koji se javlja uslijed obaveznih dugotrajnih testiranja i kliničkih ispitivanja koja ti proizvodi trebaju zadovoljiti prije odobrenja regulatornih tijela za stavljanje na tržište. Period dodatne zaštite patentnog prava može se produljiti na maksimalno pet godina [18].

Mogućnosti koje pruža patentna zaštita potiču farmaceutsku industriju da kontinuirano ulaže značajna sredstva u proces istraživanja i razvoja, stvaranje novih izuma i njihovu komercijalizaciju dok im istovremeno osigurava ekskluzivnost i tržišni monopol. Također, od iznimne je važnosti razumjeti i na odgovarajući način upravljati zaštitom intelektualnog vlasništva i izazovima koje u tom kontekstu donosi digitalizacija. Kontinuirani rast patentnih prijava podnesenih EPO-u odražava digitalnu transformaciju gospodarstva i poziciju Europe kao ključnog tržišta za razvoj novih tehnologija. U 2019. godini EPO je zaprimio preko 181000 patentnih prijava što je 4% više u odnosu na 2018. godinu i istovremeno predstavlja najveći broj podnesenih patentnih prijava ikad [19].

U Tablici 1 [19] prikazan je broj patentnih prijava u području farmaceutike i biotehnologije podnesenih Europskom patentnom uredu (en. „*European Patent Office – EPO*“) u razdoblju od 2015. do 2019. godine. Promatrajući podatke vidljiv je kontinuiran rast broja podnesenih patentnih prijava u području farmaceutike i biotehnologije u posljednjih pet godina iz čega je razvidno da farmaceutska industrija kontinuirano ulaže u istraživanje i razvoj novih proizvoda.

TABLICA I. BROJ PODNESENIH PATENTNIH PRIJAVA EPO-U U PODRUČJU FARMACEUTIKE I BIOTEHNOLOGIJE OD 2015. DO 2019. GODINE

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Patentne prijave u području farmaceutike	6055	5849	6534	7371	7697
Patentne prijave u području biotehnologije	5724	5477	6013	6689	6801

Određeni pad u broju podnesenih patentnih prijava za oba područja vidljiv je 2016. godine, međutim nakon toga broj podnesenih patentnih prijava značajno raste iz godine u godinu. U 2019. godini vidljiv je rast u broju podnesenih patentnih prijava u području farmaceutike od 4,4% u odnosu na 2018. godinu, dok je za područje biotehnologije zabilježen rast od 1,6%. Za očekivati je da će se broj podnesenih patentnih prijava povećavati i u narednim godinama, a pogotovo uzimajući u obzir situaciju globalne pandemije uzrokovane virusom COVID-19 kada je fokus u rješavanju svjetske zdravstvene krize posebno usmjeren na važnost razvoja znanosti i provedbe znanstvenih istraživanja u području istraživanja lijekova.

Prijavitelji s najvećim brojem podnesenih patentnih prijava EPO-u u 2019. godini u području farmaceutike su: Institut national de la santé et de la recherche médicale - Inserm (93), Novartis AG (88), Merck&Co (84), Johnson&Johnson (75) i University of California (64). U području biotehnologije prijavitelji s najvećim brojem patentnih prijava su: Hoffmann-La Roche Ltd (226), DSM N.V. (112), Institut national de la santé et de la recherche médicale - Inserm (91), Novozymes AS (90) i BASF SE (66) [19]. Broj podnesenih patentnih prijava usko je povezan s ulaganjima u istraživanje i razvoj - veći broj patentnih prijava podrazumijeva i veća ulaganja u proces istraživanja i razvoja.

Prema objavljenim podacima za 2019. godinu digitalna komunikacija postala je novo vodeće područje u broju podnesenih patentnih prijava pri EPO-u, dok je računalna tehnologija bila drugo najbrže rastuće područje [19]. Navedeno pokazuje da je značaj digitalizacije i korištenje digitalnih tehnologija od iznimne važnosti za razvoj industrije općenito, a samim time i farmaceutске industrije. U kontekstu farmaceutске industrije uspješna primjena digitalizacije može rezultirati značajnim poboljšanjima kao što su fleksibilniji i manje rizičan proizvodni proces, brži i kolaborativniji razvojni procesi te poboljšano praćenje učinaka novih lijekova. Stoga bi digitalizacija trebala postati dio dugoročne strategije farmaceutskih kompanija.

IV. DIGITALIZACIJA I PROCES KOMERCIJALIZACIJE U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

Tipičan proces komercijalizacije u farmaceutskoj industriji je kompleksan, dug i jedinstven [7]. Proces komercijalizacije u farmaceutskoj industriji sastoji se od nekoliko faza i pratećih aktivnosti kojima se nove tehnologije transformiraju u korisne proizvode i usluge i plasiraju na tržište kako bi se ostvario povrat ulaganja u proces istraživanje i razvoj. Aktivnosti u okviru procesa istraživanja i razvoja u farmaceutskoj industriji uključuju vrlo složene zadatke koji nisu samo dugotrajni, skupi i teški za provesti, već uključuju i velik broj različitih dionika, uključujući istraživačke organizacije, regulatorne

organizacije i tijela, i same pacijente, koji često imaju oprečne interese.

Da bi se ostvario povrat ulaganja u proces istraživanja i razvoja potreban je učinkovit način odnosno metoda komercijalizacije proizvoda koja treba biti troškovno opravdana, a ovisit će o specifičnostima farmaceutске industrije, kao i pojedine farmaceutске kompanije. Proces komercijalizacije novog lijeka odnosno farmaceutskih proizvoda mijenja se pod utjecajem digitalizacije.

Digitalizacija ne utječe samo na inovacijski proces, već i na proces komercijalizacije proizvoda. Tradicionalne faze komercijalizacije proizvoda i dalje su aktualne dok su aktivnosti u okviru implementacije tih faza međusobno povezane i isprepletene odnosno provode se ili paralelno ili istovremeno [6, 7].

Usljed digitalizacije, ogroman broj podataka i informacija dostupno je putem Interneta što omogućuje u procesu komercijalizacije provedbu relevantne analize postojećeg stanja tehnike (engl. „*prior art*“) za bilo koji izum odnosno novo tehnološko rješenje. Digitalizacija utječe na način kako će informacije bitne za uspješan proces komercijalizacije proizvoda biti planirane, organizirane, koordinirane i kontrolirane obzirom da se takve osjetljive i vrijedne informacije mogu digitalno pohranjivati, čuvati i dijeliti putem zaštićenih digitalnih platformi. Istovremeno, pod utjecajem digitalizacije upravljanje informacijama je jednostavnije i jeftinije, ali i značajno rizičnije [20].

Korištenje različitih vrsta digitalnih tehnologija kao npr. umjetne inteligencije (en. „*Artificial Intelligence – AI*“) i obrade i analize velikog broja podataka (en. „*Big Data analysis*“) olakšava evaluaciju znanstvenog diskursa putem analize znanstvenih publikacija kako bi se izdvojile dostupne, točne i relevantne informacije o različitim znanstvenim metodama i tehnikama, mogućim trendovima u industriji, a ponekad i o novim lijekovima [20].

Aktivnosti komercijalizacije dovele su do kreiranja velikog broja novih informacija kao što su nove baze podataka kreirane iz različitih dostupnih izvora koristeći pritom mogućnosti umjetne inteligencije za analizu tih baza podataka, izradu prototipova i provođenje testiranja (uključujući klinička ispitivanja i dr.) [20]. Implementacija još jednog oblika digitalnih tehnologija, tehnologija tzv. lanca blokova (en. „*Blockchain*“), može biti korisna farmaceutskim kompanijama u procesu komercijalizacije obzirom da je pogodna za korištenje u područjima kao što su upravljanje opskrbnim lancima, obrada transakcija, upravljanje ugovorima i licencama, upravljanje različitim relevantnim dokumentacijama (npr. medicinska dokumentacija) i dr. Također, farmaceutске kompanije uz pomoć „*Blockchain*“ tehnologije bit će u mogućnosti značajno povećati integritet podataka povezanih s razvojem, testiranjem i distribucijom lijekova [21].

Jedan od značajnih primjera implementacije digitalnih tehnologija u farmaceutskoj industriji je serijalizacija (en. „*serialization*“) u lancima opskrbe. Serijalizacija je dodjeljivanje jedinstvenog broja svakoj jedinici proizvoda. Kombinacija serijskih brojeva i odgovarajući postupak provjere autentičnosti i ispravnosti proizvoda u svakom dijelu lanca opskrbe omogućava vidljivost i sljedivost

kroz cjelokupan lanac opskrbe čime se kontrolira kvaliteta, ali i otkrivaju krivotvoreni proizvodi [22].

Korištenje digitalnih tehnologija i alata svakako doprinosi učinkovitosti procesa komercijalizacije farmaceutskih proizvoda. Međutim, digitalizacija procesa komercijalizacije istovremeno je vrlo zavisna o Internetu što predstavlja visok rizik za sam proces komercijalizacije.

V. ZAKLJUČAK

Digitalizacija predstavlja trend koji dugoročno mijenja načine poslovanja u svim industrijama pa tako i u farmaceutskoj. Digitalizacija predstavlja dugoročnu strategiju koja zahtijeva znatna ulaganja kako u opremu i nove usluge tako i u ljudske resurse. Digitalizacija je jedan od osnovnih preduvjeta za uspješnu transformaciju koja će dovesti do povećanja konkurentnosti farmaceutskih kompanija fokusiranjem na razvoj struktura kako bi se povećala interna učinkovitost i optimizirala kvaliteta i usklađenost procesa unutar kompanija.

Farmaceutska industrija je visoko regulirana, karakteriziraju je visoka ulaganja u proces istraživanja i razvoja i kompleksan razvojni proces. Zaštita intelektualnog vlasništva ključan je čimbenik u procesu komercijalizacije rezultata provedenih istraživanja u okviru aktivnosti istraživanja i razvoja. Proces komercijalizacije farmaceutskih proizvoda je kompleksan, dugotrajan i skup. Primjena digitalizacije može dovesti do učinkovitijeg procesa komercijalizacije ukoliko se mogućnosti koje pruža digitalizacija prepoznaju i provode na odgovarajući način. Učinci digitalizacije svakako će dovesti do određenih promjena u procesu komercijalizacije proizvoda, na način da će primjenom novih digitalnih tehnologija aktivnosti komercijalizacije postati fleksibilnije, ali i međusobno isprepletene.

Utjecaj digitalizacije na proces komercijalizacije proizvoda uglavnom ima pozitivne učinke obzirom da je digitalizacija otvorila potpuno nove mogućnosti za poboljšanje učinkovitosti procesa komercijalizacije proizvoda u farmaceutskoj industriji korištenjem novih digitalnih alata i učinkovitijim upravljanjem informacijama u svim fazama. Međutim, istovremeno je digitalizacija procesa komercijalizacije dovela i do velike zavisnosti o Internetu što potencijalno može dovesti do određenih poteškoća. Potrebno je istražiti i dodatne aspekte koji bi proces komercijalizacije farmaceutskih proizvoda dodatno unaprijedile. To se prvenstveno odnosi na učinke digitalizacije na poslovne procese, poslovne modele, ali i na razvoj i stjecanje novih znanja i vještina potrebnih za učinkovitu provedbu i upravljanje procesom komercijalizacije.

LITERATURA

- [1] Schwab, K. (2015). The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond. Foreign Affairs, <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourthindustrial-revolution> (15.02.2021.)
- [2] Stolterman, E., Fors, A. C. (2004). Information technology and the good life. Information systems research. Springer, Boston, MA, 687-692
- [3] Gerlitz, L. (2015). Design for Product and Service Innovation in Industry 4.0 in Emerging Smart Society. Journal of Security and Sustainability Issues, 5(2): 181-198

- [4] Parviainen, P., Tihinen, M., Kaariainen, J., and Teppola, S. (2017). Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice. International Journal of Information Systems and Project Management, 5(1): 63-77
- [5] Henriette, E., Feki, M., and Boughzala, I. (2015). The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review. In S. Kokolakis, M. Karyda, E. N. Loukis, & Y. Charalabidis. (Eds.), Proceedings from Ninth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS), Samos, Greece: 431-443
- [6] Kaitin, K. I. (2010). Deconstructing the Drug Development Process: The New Face of Innovation. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 87(3): 356-361
- [7] Khilji, S. E., Mroczkowski, T., and Bernstein, B. (2006). From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms. Journal of Product Innovation Management, 23(6): 528-540
- [8] Maak, T. G., Wylie, J. D. (2016). Medical Device Regulation: A Comparison of the United States and the European Union. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 24(8): 537-543
- [9] McKenzie, P., Kiang, S., Tom, J., Rubin, A. E., and Futran, M. (2006). Can Pharmaceutical Process Development Become High Tech? AIChE Journal, 52(12): 3990-3994
- [10] Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., and Marrs, A. (2013). Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business, and the Global Economy. Washington, DC: McKinsey Global Institute
- [11] Markovitch, S., Willmott, P. (2014). Accelerating the Digitization of Business Processes. Digital McKinsey, <http://www.mckinsey.com/business-functions/digitalmckinsey/our-insights/accelerating-the-digitization-of-businessprocesses> (15.02.2021.)
- [12] Tihinen, M. (ed.), Kääriäinen, J. (ed.), Ailisto, H., Komi, M., Parviainen, P., Tanner, H., Tuikka, T., Valtanen, K., and et al. (2016). The Industrial Internet in Finland: on route to success? VTT Technology, no. 278, VTT Technical Research Centre of Finland, Espoo. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T278.pdf> (15.02.2021.)
- [13] Degryse, C. (2016). Digitalisation of the Economy and Its Impact on Labour Markets. Working Paper 2016.02. Brussels: European Trade Union Institute (ETUI)
- [14] Sabbagh, K., Friedrich, R., El-Darwiche, B., Singh, M., Ganediwalla, S., and Katz, R. (2012). Maximizing the Impact of Digitization. New York: Booz & Company. http://www3.weforum.org/docs/GITR/2012/GITR_Chapter1.11_2012.pdf (15.02.2021.)
- [15] Karanikic, P., Matulja, M., and Tijan, E. (2019). The role of university technology transfer process in Digital Economy. In 2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO) (pp. 1419-1422)
- [16] Tierney, R., Hermin, W., and Walsh, S. (2013). The Pharmaceutical Technology Landscape: A New Form of Technology Road Mapping. Technological Forecasting & Social Change, 80(2): 194-211
- [17] EFPIA (2020). The Pharmaceutical Industry in Figures, Key Data. https://efpia.eu/media/554521/efpia_pharmafigures_2020_web.pdf (25.02.2021.)
- [18] https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/intellectual-property/patents/supplementary-protection-certificates_en (25.02.2021.)
- [19] <https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2019.html> (25.02.2021.)
- [20] Gbadegeshin, S. A. (2019). The effect of digitalization on the commercialization process of high-Technology companies in the life sciences industry. Technology Innovation Management Review, 9(1)
- [21] <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/01/digitalization-in-life-sciences.pdf> (25.02.2021.)
- [22] Cordon, C. et al. (2016). Strategy is Digital. How Companies Can Use Big Data in the Value Chain. Springer International Publishing. (pp. 47-64)