

Procjena spremnosti za digitalnu transformaciju korištenjem indeksa digitalne zrelosti

Ana Kutnjak, Igor Pihir, Martina Tomičić Furjan

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet organizacije i informatike

Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Hrvatska

{akutnjak, ipihir, mtomicic}@foi.unizg.hr

Sažetak. Digitalna transformacija te kontinuirani napredak znanosti i tehnologije omogućava povećanje učinkovitosti poljoprivrede, stočarstva te bržu i sigurniju distribuciju hrane. Praćenje digitalne zrelosti važno je radi sagledavanja trenutnih stanja i ishoda digitalne transformacije, ali i kreiranja budućih koraka ka digitalnom napretku. Ovaj rad istražuje pojam digitalne zrelosti država i za to korištenih indeksa s fokusom na agrikulturu. Rad nastoji identificirati indekse kojima države mogu sagledati svoju digitalnu zrelost, sa svrhom daljnjeg kreiranja adekvatnih politika. S obzirom na važnost transformacijskog procesa, sagledana je i struktura indeksa kako bi se utvrdila njihova povezanost s glavnim odrednicama digitalne transformacije, posebice na primjeru agrikulture.

Ključne riječi. Digitalna transformacija, digitalna zrelost, indeksi digitalne zrelosti, agrikultura

1 Uvod

Rastuća konkurencija, koja je rezultat zadovoljenja sve većih i kompleksnijih tržišnih potreba, zahtjeva od tržišnih subjekata nove načine rada i kreiranje novih vrijednosti za krajnje korisnike. Pri tom, subjekti sagledavaju tehnološka rješenja koja olakšavaju komunikaciju i omogućuju neminovnu povezanost ponude i potražnje na tržištu. Slijed tržišnih događaja i prelazak u četvrtu industrijsku revoluciju (Industriju 4.0) rezultirali su pojavom nove paradigme nazvane digitalna transformacija (DT).

Ona polako zahvaća sva industrijska područja, a napredak se očituje i u sektoru agrikulture i to primjenom tehnologija kao što su internet stvari (eng. IoT), veliki podaci, računarstvo u oblaku i umjetna inteligencija (López-Morales, Martínez i Skarmeta, 2020). Spomenute tehnološke promjene od država iziskuju određeni angažman pri kreiranju podloge za digitalna ulaganja te za unapređenje poslovne klime.

Proces digitalne transformacije prožet je multidisciplinarnim aktivnostima i zahtjevima (Colli i sur., 2018) koji uključuju primjenu digitalnih tehnologija na poslovne procese, imovinu organizacija i krajnje proizvode (Jovanović, Dlačić i Okanović, 2018). DT predstavlja značajne izmjene dosadašnjeg načina poslovanja u vidu promjene aktualnih poslovnih modela. Sukladno spomenutom, naglašena je važnost strateškog pristupa digitalnoj transformaciji koja zahtjeva angažman različitih dionika unutar, ali i izvan organizacije (de Carolis i sur., 2017), koji će se pravovremeno i uspješno suočiti s aktualnim promjenama na tržištu. Shodno tome, od država se očekuje digitaliziranje javne uprave kroz web servise i druge digitalne usluge za građane i poduzetnike (Tomičić Furjan, Žajdela Hrustek i Pihir, 2018). Zatim, kreiranje poticajne klime za razvoj digitalnih vještina neophodnih za savladavanje izazova i prepreka u digitalnoj transformaciji (Kutnjak i Pihir, 2019) te stvaranje dinamičnog ekosustava koji će biti stimulativan za brzo prilagodljive, agilne i inovativne organizacije. Razina digitalne zrelosti države može biti ispitana indeksom, a on ukazuje na spremnost države da podrži digitalnu transformaciju poduzeća koja u njoj posluju. Naime, ako su javne politike/servisi na visokoj razini zrelosti, onda je transformacija olakšana i veća je vjerojatnost da će se organizacije, a time i države u kojima one posluju, lakše digitalno transformirati.

Složenost integriranja novih poslovnih modela u ustaljene poslovne procese pojedine organizacije ovisi o industriji u čijoj domeni organizacije posluju te o spremnosti primjene procesa transformacije u istim tim industrijama (Kutnjak, Pihir i Tomičić Furjan). Kako bi strategija DT-a bila adekvatno i optimalno definirana, moguće je sagledati u kojoj se fazi pojedine organizacije i zemlje nalaze s obzirom na njihovu razinu zrelosti. Modeli zrelosti daju pregled stanja unutar pojedinog entiteta, a vezano uz područja u koja je potrebno usmjeriti dodatne napore kako bi rezultat transformacije bio što učinkovitiji (Schwere i sur., 2018).

Upravo je cilj ovog rada identificirati značaj digitalne zrelosti zemalja te se stoga postavljaju sljedeća istraživačka pitanja (IP): IP1 = Koji su indeksi digitalne zrelosti relevantni u svijetu za sagledavanje iste na razini država i njihovih nacionalnih ekonomija? IP2 = Da li indeks digitalne zrelosti države može adekvatno ukazivati na spremnost za digitalnu transformaciju organizacija u navedenoj državi? IP3 = Da li postoje indeksi digitalne zrelosti koji ukazuju na zrelost ili spremnost države za digitalnu transformaciju agrikulture?

Ovaj rad strukturiran je kako slijedi. Nakon uvodnog dijela slijedi prikaz korištene metodologije. Pojam digitalne zrelosti općenito predstavljen je u trećem odjeljku, a posebno je u četvrtom poglavlju istaknuta digitalna zrelost u agrikulturi. U poglavlju pet dan je pregled digitalne zrelosti država i indeksa digitalne zrelosti. Povezanost indeksa s odrednicama digitalne transformacije prikazana je u odjeljku šest a izvedba zaključaka u svezi s istraživanom temom, dana je na kraju rada u zaključku.

2 Metodologija pretraživanja

Postupak dobivanja odgovora na postavljena istraživačka pitanja započeo je pregledom literature objavljenih znanstvenih radova. Radovi su pretraživani u relevantnim bazama Web of Science (WoS), Scopus te Google Scholar radi boljeg obuhvata. Upiti su pretraživani temeljem 2 skupa upita: 1.) vezan za istraživačko pitanje IP1 te djelomično IP2 s ciljem saznanja o digitalnoj zrelosti i kompetitivnosti ("digital maturity" OR "digital competitiveness"); 2) vezan za istraživačko pitanje IP2 i IP3 s ciljem pronalaska istraživanja koja se odnose na digitalnu zrelost, agrikulturu, industriju 4.0 te digitalnu transformaciju ("digital maturity" AND "agriculture" AND "industry 4.0") te ("digital transformation" OR "digital maturity" AND "agriculture"). Struktura pretraživanja i broj odabranih radova iz pojedinog izvora, dana je u Tablici 1.

Tablica 1. Struktura pretraživanja

Izvor	Način pretraživanja	Odabrani radovi
WoS	"digital maturity" OR "digital competitiveness"	5
Scopus		6
Scholar		8
WoS	"digital transformation" OR "digital maturity" AND agriculture	6
Scholar	"digital maturity" AND agriculture AND "Industry 4.0"	7
Ukupno		32

Sukladno prethodno navedenom, pregled literature baziran je na analizi odabrana 32 rada, relevantna na temu digitalne zrelosti općenito, digitalne zrelosti organizacija, digitalne zrelosti država te digitalne zrelosti agrikulture. Uz gore prikazanu pretragu, izvršena je analiza i pregled dostupnih indeksa koji sagledavaju digitalnu zrelost općenito te digitalnu zrelost sektora agrikulture

3 Digitalna zrelost – pregled literature

Era digitalne transformacije zahtjeva mjerenje performansi digitalne uspješnosti od strane organizacija i zemalja sa svrhom sagledavanja njihove zrelosti prilikom suočavanja sa spomenutom paradigmom. Pri definiranju zrelosti, literatura (Remane i sur., 2017) navodi dva značajna pojma - digitalni utjecaj, koji označava utjecaj DT-a na organizaciju ili zemlju te digitalnu spremnost, koja označava spremnost organizacije ili zemlje da nadvlada nadolazeće promjene. Učinci ulaganja u digitalnu transformaciju sagledavaju se različitim metodologijama koje procjenjuju digitalnu zrelost entiteta (Pihir, Tomičić-Pupek i Tomičić Furjan, 2018). Općenito, zrelost predstavlja stupanj dovršenosti željene transformacije, odnosno način postizanja određenog napretka koji je od interesa i u skladu s prethodno zadanim ciljem (Remane i sur., 2017). Digitalna zrelost pak predstavlja sposobnost entiteta da pravilno reagira i prilagođava se promjenjivom digitalnom ekosustavu. Entiteti sazrijevaju različitim intenzitetom, poduzimaju različite aktivnosti prelaska iz jedne faze zrelosti u drugu, sve do trenutka pravilne reakcije i potpunog iskorištavanja digitalnog okruženja (Mettler i Pinto, 2018). Neizbježne tehnološke promjene i sve veća količina znanja, smatraju se pokretačem ekonomskog rasta. S obzirom da se promjene koje donosi DT odražavaju na društvo u cjelini, zadaća je menadžera umrežavanje organizacije i društva s ciljem odgovora na potrebe korisnika (Colli i sur., 2018). Različitost organizacija, u smislu njihovih načina poslovanja, zahtjeva i ciljeva, utječu na definiranje plana transformacije. On se prilagođava kontekstu u kojem organizacija djeluje (Schwere i sur., 2018), a karakterizira ga jedinstvenost s obzirom na područje implementacije (Valdez-de-Leon, 2016). Samim time, možemo govoriti o diferencijalnim načinima sagledavanja digitalne zrelosti unutar različitih organizacija i definiranju njihova modela zrelosti. Autori (Valdez-de-Leon, 2016) navode kako postoji nedovoljna spremnost i nejasan put transformacije u okviru pružatelja telekomunikacijskih usluga pa su stoga istima dostupni modeli zrelosti koji omogućuju njihovo pozicioniranje u okviru trenutne razine zrelosti, ali i definiranje plana napredovanja prema višoj razini. Proizvodne organizacije digitaliziraju funkcije unutar svojih procesa (Colli i

sur., 2018), (Schumacher, Erol i Sihm, 2016) te uvode inovativne usluge temeljene na prikupljenim i analiziranim podacima (de Carolis i sur., 2017). Zdravstveni sektor sagledava načine putem kojih će se pacijenti uključiti u planiranje zdravstvenih usluga i njihovo pružanje (Meinert i sur., 2018) te analizira u kojoj mjeri zdravstvene ustanove koriste tehnologiju kako bi poboljšale iskustvo pacijenata (Mettler i Pinto, 2018), a samim time i stekle određenu razinu zrelosti. Obrazovne institucije promiču fleksibilnije i kreativnije načine učenja i poučavanja, jačanje nastavnčkih digitalnih vještina i kompetencija (Sotiriou i sur., 2016) kreirajući virtualne nastavne materijale čija dostupnost seže van klasičnih učionica (Townsend i Fareed, 2015). Uz spomenuto, digitalna zrelost očitava se i u spremnosti usvajanja informacijsko komunikacijske tehnologije – IKT (Đurek, Begičević Ređep i Divjak, 2017) u područjima relevantnim za cjelokupno poslovanje (Đurek, Kadoić i Begičević Ređep, 2018). Organizacije, čije je poslovanje u domeni opskrbe vodnim uslugama, naglasak stavljaju na usvajanje novih poslovnih praksi – virtualnih ureda, konferencija te novih načina plasiranja proizvoda do krajnjih korisnika (Heinze i sur., 2018). Nadalje, javne institucije (Pavaloaia, 2019) prikazuju visok stupanj zrelosti za prihvaćanjem IKT-a, a primjena istih dovodi do jačanja znanja, vještina i sposobnosti zaposlenika te posljedično do povećanja ekonomske produktivnosti. Potreba za visokom razinom zrelosti naglašena je i u IT odjelima unutar organizacija (Isaev, Korovkina i Tabakova, 2018) kako bi isti bili optimizirani i spremni pružiti adekvatnu podršku ostalim sektorima unutar organizacija. Digitalne tehnologije zadiru u sve ekonomske sfere i društvo u cjelini te utječu na promjene načina života i rada pojedinaca. Njihova dostupnost omogućava transformaciju pojedinaca, organizacija i ekonomija društva (Stoica i Bogoslov, 2018). U okvirima četvrte industrijske revolucije, naglasak je stavljen na pojam tehnološke konkurentnosti zemalja i sagledavanja njihove uspješnosti pri zagovaranju i primjeni digitalnih tehnologija, a u svrhu ostvarenja ekonomskog blagostanja i općeg napretka (Weresa, 2019). Važnost uspostave strategija za integraciju novih tehnologija u domeni gospodarskog i civilnog društva sve je više naglašena pri razvijenim zemljama (Đurek, Begičević Ređep i Divjak, 2017) koje na taj način pokazuju spremnost sudjelovanja u digitalnoj ekonomiji. Posljednjih nekoliko godina, literatura omogućuje sagledavanje različitih mjera nacionalnog učinka temeljem indeksa koji su namijenjeni upravo mjeranju gospodarskog razvoja određene nacije (Jovanović, Dlačić i Okanović, 2018), odnosno mjeranju njene konkurentnosti, inovativnosti i spremnosti pri prihvaćanju digitalnih tehnologija te novih načina društvenog razmišljanja i djelovanja. Pri tom je naglašena važnost društvene uključenosti u digitalnu ekonomiju i poticanje odgovarajućih znanja i vještina kojima će se podržati korištenje digitalnih tehnologija (Stoica i Bogoslov, 2018).

4 Digitalna zrelost – trenutno stanje u poljoprivredi

S obzirom na nedostatak radova vezanih uz digitalnu zrelost agrikulture, dodatnom se pretragom nastajalo identificirati aktualno stanje zrelosti u spomenutom sektoru. Naime, jedan od načina poboljšanja digitalnog napretka zemlje i postizanja veće razine zrelosti, zasigurno je kreiranje politika koje će biti pogodne i stimulativne za sektor agrikulture (Trivelli i sur., 2019), (López-Morales, Martínez i Skarmeta, 2020). Primjerice, Amerika objavljuje javno dostupne skupove poljoprivrednih podataka (Nolet, 2018) koji nadalje mogu koristiti poduzetnicima u razvoju tehnologija i prilagođavanju svog poslovanja klimatskim uvjetima. Australske politike (Nolet, 2018) usmjerene su na jačanje poljoprivrednog sektora uz zagovaranje primjene digitalnih tehnologija (Cho, 2018) te pružanje financijske pomoći poljoprivrednim start up organizacijama. Model zrelosti sektora agrikulture kao važne navodi prediktivnu i preskriptivnu analitiku (Nolet, 2018). Primjena takvih analitika omogućuje upravljanje velikim podacima, implementaciju ERP sustava u farme, integraciju i analizu podataka (Soosay i Kannusamy, 2018), korištenje umjetne inteligencije te integraciju i razmjenu podataka među poljoprivrednicima. Sve spomenuto naposljetku dovodi do učenja i inovacija u poljoprivredi (Ingram i Maye, 2020). Iako zemlje prepoznaju važnost ulaganja u digitalnu poljoprivredu (Karacay i Aydın, 2018) radi povećanja digitalne zrelosti općenito, postoje barijere (Cho, 2018) koje utječu na kaskanje iste (Zhang i sur., 2019) za ostalim industrijama. Neke od glavnih barijera uključuju nedostatak pristupa telekomunikacijskoj i internetskoj infrastrukturi (Nolet, 2018), (Ciruela-Lorenzo i sur., 2020), sporu internetsku povezanost, nedostatak javno dostupnih iskoristivih podataka (npr. o klimatskim promjenama, tlu, okolišu (Brohm i Klein, 2019), (Soosay i Kannusamy, 2018), nisku razinu digitalne pismenosti poljoprivrednika za usvajanjem digitalnih tehnologija (Trivelli i sur., 2019), zastupljenost starije populacije u spomenutom sektoru, nedostatak i averzija prema primjeni alata za podršku odlučivanju (Ingram i Maye, 2020), itd. Navedene barijere zasigurno su jedan od razloga niske razine zrelosti sektora agrikulture (Cho, 2018) te razlog neujednačenosti poljoprivrednih aktivnosti među poljoprivrednim organizacijama. Iako u ranoj fazi, države su prepoznale važnost ulaganja u poljoprivredu te počinju uvidati prilike (Karacay i Aydın, 2018), (Assante i sur., 2018) i mogućnosti koje pružaju digitalne tehnologije kako bi sektor agrikulture učinile uspješnijim i ekonomski održivim (Ciruela-Lorenzo i sur., 2020), (Triantafyllou i sur., 2019), (Triantafyllou, Sarigiannidis i Bibi 2019). Može se zaključiti kako su konkretne mjere za praćenje dobre prakse i razvoja zemalja neophodne za praćenje digitalnih performansi istih (Jovanović, Dlačić i Okanović, 2018). S obzirom na još uvijek relativno mali broj usporedivih

parametara mjerenja uspješnosti zemalja i njihovih postignuća (Werese, 2019), različiti dionici društva kreirali su indekse koji mjere upravo njihove sposobnosti za usvajanjem digitalnih tehnologija ili općenito spremnost za prihvaćanje istih. Nekoliko relevantnih i trenutno dostupnih indeksa razrađeno je te su isti opisani u nastavku ovog rada, a vođeni mislju da IKT „nisu samo poseban ekonomski sektor, već infrastruktura svih modernih ekonomskih sustava” (Stoica i Bogoslov, 2018) koji zasigurno pozitivno utječu na performanse zemalja. Uz indekse koji mjere digitalnu zrelost država općenito, rad istražuje i postojanje indeksa digitalne zrelosti za sektor agrikulture unutar pojedine države.

5 Rezultati - digitalna zrelost zemalja – indeksi digitalne zrelosti

Digitalna transformacija opće je prihvaćena paradigma koja se brzo i pod promjenjivim tržišnim prilikama ukorjenjuje u živote svih dionika. Digitalna tehnologija i njene mogućnosti korištene su od strane pojedinaca u svakodnevnim životnim prilikama, u poslovanju organizacija, pri kreiranju novih vrijednosti za krajnje korisnike, a ne zaobilazi ni najviša državna tijela. Upravo su državne politike i njezina tijela ta koja moraju osigurati nesmetano iskorištavanje kapaciteta u kontekstu četvrte industrijske revolucije koja je okupirala tržište i njegove dionike na strani ponude i potražnje. Mjerenje digitalnih performansi od strane država i njezinih vlada važno je radi sagledavanja trenutne pozicije i utvrđivanja razine digitalne zrelosti, uz definiranje budućih politika koje će biti usmjerene na poboljšanja u slabo pokrivena područja. Postoje razvijene metrike koje mjere tehnološke čimbenike, makroekonomsko i institucionalno okruženje sa svrhom praćenja gospodarskog napretka zemalja, a to su upravo indeksi. Neki od identificiranih indeksa digitalnih mjerenja predstavljeni su u nastavku ovog rada. Sistematizacija rezultata omogućuje pregled osam odabranih digitalnih indeksa; njih sedam koji prate digitalnu zrelost država općenito te jedan indeks koji prati digitalnu zrelost sektora agrikulture unutar države. Za svaki od indeksa naveden je njegov opis i područje primjene te kreator istog. Samim time, utvrđen je odgovor na istraživačko pitanje IP1 vezano uz identifikaciju relevantnih indeksa digitalne zrelosti država. Dodatno je napravljena analiza pokrivenosti indeksa odrednicama digitalne transformacije (Pihir, Tomičić-Pupek i Tomičić Furjan, 2018) kako bi se sagledalo u kojoj mjeri određeni indeks zadovoljava temeljne koncepte DT-a.

5.1 Digital Economy and Society Index (DESI)

DESI (European Commission, 2019) je kompozitni indeks koji sažima pokazatelje o europskoj digitalnoj

učinkovitosti i konkurentnosti. Uključuje 30 relevantnih indikatora digitalnih performansi koji se mjere iz **pet područja (dimenzija)**: povezivost, ljudski kapital, upotreba internetskih usluga, integracija digitalnih tehnologija i digitalne javne usluge.

5.2 Networked Readiness Index (NRI)

NRI (Portulans Institute, 2019) holistički je okvir koji omogućuje procjenu višestrukog utjecaja IKT-a na društvo i razvoj nacionalnih gospodarstva. Sagledava primjenu IKT-a te način korištenja istih za razvoj i konkurentnost zemalja. NRI je obnovljen 2019. godine te se temelji na **četiri stupa**: tehnologija, ljudi, uprava i utjecaj. NRI okvir navodi da je sposobnost integriranja ljudi i tehnologije u upravljačke strukture nužan uvjet za kolektivnu prosperitetnu budućnost.

5.3 Digital Adoption Index (DAI)

DAI (World Bank, 2016) je kompozitni indeks kreiran za mjerenje brzine usvajanja tehnologije i tehnoloških rješenja od strane globalnih zemalja. Omogućuje procjenu digitalne i tehnološke zrelosti zemalja, a sagledava u kojoj su mjeri usvojene tehnologije u sljedeća **tri segmenta**: ljudi, poslovanje / tvrtke i uprava.

5.4 Digital Readiness Index (DRI)

DRI (Cisco Systems, 2019) sagledava na koji način pojedine zemlje iskorištavaju prednosti digitalizacije te kakav je napredak zemlje s obzirom na njenu digitalnu zrelost. Omogućuje identifikaciju strateških snaga zemalja i usmjeravanje istih na poboljšanje ukupne digitalne spremnosti. Indeks određuje ključna ulaganja koja kao takva pomažu zemljama na putu napretka prema što boljoj digitalnoj spremnosti. Holistički je pristup koji sagledava **sedam komponenata** digitalne spremnosti: osnovne potrebe, ljudski kapital, jednostavnost poslovanja, poslovanje i ulaganja vlade, okolina start-up organizacija, tehnološka infrastruktura i usvajanje tehnologije.

5.5 The Digitization Index (DiGiX)

DiGiX (BBVA Research, 2019) sažima pokazatelje o stupnju digitalizacije i digitalnom učinku promatranih zemalja. Analizira čimbenike, ponašanje ekonomskih dionika i institucija, kako bi sagledao iskorištavanje IKT-a i njihovo usmjerenje ka postizanju konkurentnosti i sveopćoj dobrobiti. Temelji se na **šest dimenzija**: infrastruktura, usvajanje IKT od strane korisnika, usvajanje IKT od strane organizacije, usvajanje IKT od strane vlade, troškovi i regulativa.

5.6 Global Competitiveness Index (GCI)

GCI (World Economic Forum, 2019) je pokazatelj ukupne faktorske produktivnosti i dijela gospodarskog

rasta koji sagledava pokretače produktivnosti, rasta i ljudskog razvoja u doba industrije 4.0. Analizira način na koji se uspješno kombiniraju radna snaga i kapital kako bi zemlje ostvarile prosperitetne rezultate, a sastoji se ukupno od 103 pokazatelja. Spomenuti pokazatelji podijeljeni su u **dvanaest stupova**: institucije, infrastruktura, usvajanje IKT-a, makroekonomska stabilnost, zdravlje, vještine, tržište proizvoda, tržište rada, financijski sustav, veličina tržišta, dinamika poslovanja i inovacije.

5.7 Doing Business (DB)

DB (World Bank, 2019) skup je kvantitativnih pokazatelja regulacije poslovanja i zaštite vlasničkih prava, a sagledava propise koji utječu na poboljšanje poslovne aktivnosti ili je kao takvu ograničavaju. Relevantni propisi za indeks iz sljedećih su **jedanaest domena**: pokretanje organizacija, dobivanje građevinskih dozvola, dobivanje električne energije, registracija imovine, dobivanje kredita, zaštita manjinskih ulagača, plaćanje poreza i nameta, prekogranična trgovina, provođenje ugovora, rješavanje insolventnosti i regulacija tržišta rada. Pokazatelji se koriste za analizu ekonomskih ishoda te za identifikaciju potrebnih reformi unutar poslovnog uređenja.

5.8 Digital Maturity Index and Assessment Tool for the Agricultural Industry

Spomenuti je svjetski digitalni indeks zrelosti usmjeren na poljoprivrednu industriju (Zhang i sur., 2019). On obuhvaća sljedećih **pet stupova**: strategija i kultura, sposobnost, pravila podataka, podaci i analitika te tehnologija. Indeks omogućava sektoru poljoprivrede i njegovim sudionicima procjenu trenutne razine digitalne zrelosti, sagledavanje vlastitih snaga i slabosti te služi kao svojevrsna pomoć u kreiranju inicijativa usmjerenih na poboljšanje digitalne učinkovitosti u spomenutom sektoru. Uz spomenuto, poljoprivrednoj industriji omogućava podlogu za sustavan pregled i razvoj digitalne strategije kako bi ista postala svrsishodna i utjecajna na konkurentnom tržištu.

6. Rezultati - procjena zrelosti u odnosu na odrednice digitalne transformacije

Kao osnovne odrednice DT-a, autori (Pihir, Tomičić-Pupek i Tomičić Furjan, 2018) navode:

- Strateška orijentacija (vođena definiranom vizijom, liderstvom i adekvatnim upravljanjem) ■
- Usmjerenost na kupca (praćenje i predviđanje kupčevih potreba) ■
- IKT i procesna infrastruktura (dostatnost resursa i upravljanje poslovnih procesima) ■





- Jačanje talenata, sposobnosti i kapaciteta (zagovaranje ulaganja s fokusom na unapređenje znanja i vještina ljudskog kapitala) ■
- Inovacijska kultura i organizacijsko opredjeljenje (zagovaranje i primjena kulture inovacija) ■

Spomenute DT odrednice stavljene su u kontekst povezanosti s identificiranim indeksima digitalne zrelosti država. Na taj način izvršena je procjena u kojoj mjeri pojedini indeks opisuje osnovne odrednice digitalne transformacije. Utvrđeno je kako indeksi digitalne zrelosti mogu ukazivati na spremnost za digitalnu transformaciju organizacija u nekoj zemlji, čime je odgovoreno na istraživačko pitanje IP2.

Može se zaključiti kako Networked Readiness Index i Digital Readiness Index u potpunosti pokrivaju domenu DT, odnosno njene odrednice, preklapajući svoja ključna područja procjene digitalne zrelosti zemalja s odrednicama DT. Global Competitiveness Index pokriva četiri od pet odrednica DT pri čemu ne sagledava stratešku orijentaciju organizacija. Digital Adoption Index i Digitization Index pokrivaju svaki po tri odrednice, a može se uočiti kako ni jedan spomenuti indeks u svojim mjerenjima ne sagledava talente, znanje i vještine pri promicanju DT unutar organizacija. Digital Economy and Society Index u potpunosti je orijentiran ka korisničkoj upotrebi digitalnih tehnologija te sagledavanju tehnoloških aspekata zemalja, dok je Doing Business strateški pokazatelj čija je orijentacija usmjerena na organizaciju i pravnu regulativu koja joj omogućuje obavljanje poslovnih aktivnosti. Naposljetku, Digital Maturity Index and Assessment Tool for the Agricultural Industry pokriva tri odrednice DT. Isti nije usmjeren ka kupcima te ne prati područje inovacija, već se umjesto toga fokusira na podatke te na adekvatno upravljanje i korištenje znanja u podacima (prikaz u Tablici 2). Identifikacijom i evaluacijom indeksa koji je fokusiran na digitalnu transformaciju agrikulture, utvrđen je odgovor na treće istraživačko pitanje IP3.

Tablica 2. Sistematizacija indeksa usmjerenih na mjerenje digitalnih učinaka zemalja

Indeks	Kreator indeksa	Ključne DT odrednice
DESI (European Commission, 2019)	European Commission	■ ■
NRI (Portulans Institute, 2019)	World Economic Forum	■ ■ ■ ■ ■
DAI (World Bank, 2016)	Microsoft i World Bank	■ ■ ■
DRI (Cisco Systems, 2019)	Cisco Systems, Inc.	■ ■ ■ ■ ■

DiGiX (BBVA Research, 2019)	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria	
GCI (World Economic Forum, 2019)	World Economic Forum	
DB (World Bank, 2019)	World Bank	
Digital Maturity Index and Assessment Tool for the Agricultural Industry (Zhang i sur., 2019)	CSIRO	

Iz navedenog može biti zaključeno da definirane digitalne strategije zemlje predstavljaju polazišne točke za osiguranje ujednačenog sudjelovanja organizacija u digitalnom svijetu, omogućujući skup politika čije bi usmjerenje u konačnici trebalo doprinijeti rastu digitalne zrelosti čitave ekonomije. Taj bi skup politika pripomogao generalnoj rasprostranjenosti i dostupnosti interneta, dostupnosti infrastrukture za djelomično ili potpuno online poslovanje organizacija te poticanju klime za razvoj digitalne pismenosti građana. Samim time, spomenute okosnice digitalne strategije zemlje, omogućile bi demokratski sustav jednake participacije svih entiteta u sveprisutnom digitalnom svijetu.

7 Zaključak

Brzina tehnoloških promjena ima značajan utjecaj na društvo u cjelini i na stvaranje novih trendova. Nove tehnologije postaju dostupnije nego ikad, a organizacije shvaćaju njihovu važnost primjene u poslovanju. Četvrta industrijska revolucija i pojava digitalne transformacije stavljaju nove izazove pred organizacije, ali i čitav ekosustav u kojem one djeluju.

U ovom radu naglasak je stavljen na važnost sagledavanja DT i novih tehnoloških promjena od strane zemalja. Pregledom literature identificirani su relevantni indeksi, njih osam, kojima zemlje mogu mjeriti svoju zrelost suočavanja s novim tržišnim trendom. Indeksima je moguće utvrditi područja od posebnog naglaska u koja je potrebno usmjeriti napore kako bi konačan rezultat zemalja bio što konkurentniji a ovisno o domeni na koju se indeksi odnose. Dodatno, rad sagledava i strukturu indeksa te njihovu usklađenost s glavnim odrednicama DT. Uz indekse koji sagledavaju digitalnu zrelost općenito, utvrđen je i indeks usmjeren ka mjerenju zrelosti industrije agrikulture. Spomenuta je industrija u početnoj fazi digitalne zrelosti što inicira na to da je prepoznata kao moguć potencijal digitalnog razvitka. Iako trenutno postoji niz barijera prilikom počinjanja njene

transformacije, adekvatna nacionalna politika usmjerena ka razvoju poljoprivrednog sektora omogućivala bi kulturu zagovaranja inovacija pa u skladu s time i transformacije. Zasižno, digitalno zrele zemlje, odnosno one koje su spremne prilagoditi politike aktualnim trendovima na tržištu, kreiraju mogućnosti za ostvarenje vlastite globalne konkurentnosti čime je olakšan put ka ekonomskom razvoju i kompetitivnosti istih.

Zahvale

Ovo je istraživanje provedeno u sklopu šireg istraživanja u okviru projekta *Centar za kompetencije za digitalnu transformaciju prehrambene industrije u ruralnim područjima*, koji financira Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj (ERDF).

Reference

- Assante, D., Elpidio, R., Flamini, M., Castro, M., Sergio, M., Laviotte, S., Gaetan, R., Leisenberg, M., Migliori, M. O., Bagdoniene, I., Tavio Gallo, R., Pascoal, A. i Spatafora, M. (2018). Internet of Things education: labor market training needs and national policies. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (str. 1846-1853).
- BBVA Research, DiGiX: The Digitization Index (2019). Preuzeto sa https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2019/04/Digix_v7-1.pdf
- Brohm, K. A. i Klein, S. (2019). The concept of climate smart agriculture – a classification in sustainable theories. *International Journal for Quality Research*, 14(1), 291–302.
- Cho, G. (2018). The Australian digital farmer: challenges and opportunities. *4th International Conference on Agricultural and Biological Sciences*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 185.
- Ciruela-Lorenzo, A. M., Del-Aguila-Obra, A. R., Padilla-Meléndez A. i Plaza-Angulo, J. J. (2020). Digitalization of Agri-Cooperatives in the Smart Agriculture Context. Proposal of a Digital Diagnosis Tool. *Sustainability*, 12(1325), 1-15.
- Cisco Systems, Cisco Global Digital Read-iness Index (2019). Preuzeto sa https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/csr/reports/global-digital-readiness-index.pdf
- Colli, M., Madsen, O., Berger, U., Møller, C., Vejrum Wæhrens, B. i Bockholt, M. (2018). Contextualizing the outcome of a maturity

- assessment for Industry 4.0. IFAC PapersOnline, 51-11, 1347-1352.
- de Carolis, A., Macchi, M., Negri E., i Terzi, S. (2017). A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies. U Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing. H. Lödding, R. Riedel, KD. Thoben, G. von Cieminski i D. Kiritsis (ur.), *IFIP Advances in Information and Communication Technology*: Springer, Cham (13-20).
- Đurek, V., Begičević Ređep, N. i Divjak, B. (2017). Digital Maturity Framework for Higher Education Institutions. U V. Strahonja i V. Kirinić (ur.), *Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2017)* (str. 99-106). University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin.
- Đurek, V., Kadoić, N. i Begičević Ređep, N. (2018). Assessing the Digital Maturity Level of Higher Education Institutions. U K. Skala (ur.), *Proceedings of the International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2018)* (str. 747-752). Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics – MIPRO, Rijeka.
- European Commission, Digital Economy and Society Index: Methodological note (2019). Preuzeto sa <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- Heinze, A., Griffiths, M., Fenton, A., i Fletcher, G. (2018). Knowledge exchange partnership leads to digital transformation at Hydro-X Water Treatment, Ltd. *Global Business and Organizational Excellence*, 37(4), 6-13.
- Ingram, J. i Maye, D. (2020). What Are the Implications of Digitalisation for Agricultural Knowledge? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(66), 1-6.
- Isaev, E. A., Korovkina, N. L., i Tabakova, M. S. (2018). Evaluation of the readiness of a company's IT department for digital business transformation. *Business Informatics*, 2(44), 55-64.
- Jovanović, M., Dlačić J., i Okanović, M. (2018). Digitalization and society's sustainable development – Measures and implications. Proceedings of Rijeka Faculty of Economics: *Journal of Economics and Business*, 36(2), 905-928.
- Karacay, G. i Aydın, B. (2018). Internet of Things and New Value Proposition in *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Switzerland: Springer.
- Kutnjak, A., Pihir, I. i Tomičić Furjan, M. (2019). Digital Transformation Case Studies Across Industries – Literature Review. U K. Skala (ur.), *Proceedings of the 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, (MIPRO 2019)*, (str. 1498-1503). Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics – MIPRO, Rijeka.
- Kutnjak, A. i Pihir, I. (2019). Challenges, Issues, Barriers and Problems in Digital Transformation – Systematic Literature Review. U V. Strahonja, D. Hertweck i V. Kirinić (ur.), *Proceedings of the 30th International Scientific Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2019)* (str. 133-140). University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin.
- López-Morales, J. A., Martínez, J. A. i Skarmeta, A. (2020). Digital Transformation of Agriculture through the Use of an Interoperable Platform. *Sensors*, 20(4):1153.
- Meinert, E., Van Velthoven, M., Brindley, D., Alturkistani, A., Foley, K., Rees, S., Wells, G. i de Pennington, N. (2018). The Internet of Things in Health Care in Oxford: Protocol for Proof-of-Concept Projects. *JMIR Research Protocols*, 7(12).
- Mettler, T. i Pinto, R. (2018). Evolutionary paths and influencing factors towards digital maturity: An analysis of the status quo in Swiss hospitals. *Technological Forecasting i Social Change*, 1-14.
- Nolet, S. (2018). Seeds of success: advancing digital agriculture from point solutions to platforms. United States Studies Centre at the University of Sydney.
- Pavaloaia, V.D., Radu Georgescu, M., Popescul, D., i Radu, L.D. (2019). ESD for Public Administration: An Essential Challenge for Inventing the Future of Our Society. *Sustainability*, 11(3), 1-27.
- Pihir, I., Tomičić-Pupek, K. i Tomičić Furjan, M. (2018). Digital Transformation Insights and Trends. U V. Strahonja i V. Krinić (ur.), *Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2018)* (str. 141-149). University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin.
- Portulans Institute, The Network Readiness Index 2019: Towards a Future-Ready Society (2019). Preuzeto sa <https://networkreadinessindex.org/nri-2019-countries/>
- Remane, G., Hanelt, A., Wiesboeck, F. i Kolbe, L. (2017). Digital maturity in traditional industries – an exploratory analysis. U *Proceedings of the 25th*

- European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Schumacher, A., Erol S. i Sihm, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. U *Proceedings of the sixth International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (2016)* (str.161-166).
- Schwer, K., Hitz, C., Wyss, R., Wirz, D. i Minonne, C. (2018). Digital Maturity Variables and their impact on the Enterprise Architecture Layers. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 141-154.
- Soosay, C. i Kannusamy, R. (2018). Scope for industry 4.0 in agri-food supply chain. U W. Kersten, T. Blecker i C. M. Ringle (ur.), *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistic (HICL, 2018)* (str. 37-56). EconStor.
- Sotiriou, S., Riviou, K., Cherouvis, S. E. Chelioti, E., i Bogner, F. X. (2016). Introducing Large-Scale Innovation in Schools. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 541-549.
- Stoica E. A., i Bogoslov, I. A. (2018). A Comprehensive Analysis Regarding DESI Country Progress for Romania Relative to the European Average Trend. *Balkan Region Conference on Engineering and Business Education*, 3(1).
- The Global Competitiveness Report (2019). Preuzeto sa http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Tomičić Furjan, M., Žajdela Hrustek, N. i Pihir, I. (2018). E-citizens web portal - Case of Croatia. U H. Hansen, R. Müller-Török, A. Nemeslaki, A. Prosser, D. Scola i T. Szádeczky (ur.), *Proceedings of the Central and Eastern European e|Dem and e|Gov Days 2018*. (str. 17-27). Austrian Computer Society: Wien Austria.
- Towndrow, P. i Fareed, W. (2015). Growing in digital maturity: students and their computers in an academic laptop programme in Singapore. *Asia Pacific Journal of Education*, 35(4), 438-452.
- Triantafyllou, A., Sarigiannidis, P. i Bibi, S. (2019). Precision Agriculture: A Remote Sensing Monitoring System Architecture. *Information*, 10(348), 1-26.
- Triantafyllou, A., Tsouros, D. C., Sarigiannidis, P. i Bibi, S. (2019). An Architecture model for Smart Farming. *International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS)* (str. 385-392).
- Trivelli, L., Apicella, A., Chiarello, F., Rana, R., Fantoni, G. i Tarabella, A. (2019). From precision agriculture to Industry 4.0, Leonello Trivelli and Andrea Apicella: Unveiling technological connections in the agrifood sector. *British Food Journal*, 121(8), 1730-1743.
- Valdez-de-Leon, O. (2016). A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers. *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 19-32.
- Weresa, M. A. (2019). Technological competitiveness of the EU member states in the era of the fourth industrial revolution. *Economics and Business Review*, 5(3), 50-71.
- World Bank, Digital Adoption Index (2016). Preuzeto sa <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>
- World Bank, Doing Business 2019: Training for Reform (2019). Preuzeto sa https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2019-report_web-version.pdf
- Zhang, A., Hobman, E., Smith, D. i Guan, X. (2019). Enabling a digital transformation in Agriculture: a Digital Maturity Index and Assessment Tool for the Agricultural Industry. *CSIRO*, 1-52.