

**Dejan Petrović\***

Redovni profesor, Univerzitet u Beogradu – Fakultet organizacionih nauka, Srbija

**Petar Stanimirović**

Saradnik u nastavi, Univerzitet u Beogradu – Fakultet organizacionih nauka, Srbija

**Aleksandar Vratonjić Gligorijević**

CMO, TeleGroup d.o.o. Beograd, Srbija

\*e-mail autora zaduženog za korespondenciju: [dejan.petrovic@fon.bg.ac.rs](mailto:dejan.petrovic@fon.bg.ac.rs)

## **IZAZOVI U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA DIGITALIZACIJE U POLJOPRIVREDI**

**Apstrakt.** Cilj rada je da istraži i analizira najvažnije izazove u upravljanju projektima digitalizacije u poljoprivredi. Prvo su analizirane vrste projekata digitalizacije u poljoprivredi i njihove karakteristike, a nakon toga su analizirani ključni izazovi u upravljanju realizacijom projekata digitalizacije poljoprivrede: finansiranje projekata, stručnost u realizaciji projekata, izbor tehnologije, promena načina rada, sigurnost podataka i pristup internetu. Analizirane su i faze u projektima digitalizacije poljoprivrede kao što su definisanje cilja, analiza trenutnog stanja, odabir tehnologije, planiranje, implementacija, praćenje i kontrola, zatvaranje i evaluacija projekata. U radu je analiziran i postupak ocene opravdanosti projekta digitalizacije u poljoprivredi, odnosno ocena ekonomske, tehničke, i ekološke isplativosti kao i održivost ovih projekata. Poslednji deo rada prikazuje primer uspešnog upravljanja projektom digitalizacije u poljoprivredi.

**Ključne reči:** digitalna transformacija, poljoprivreda, ocena opravdanosti, upravljanje projektima, izazovi implementacije projekta

---

## Uvod

Globalni ekonomski razvoj je danas vođen značajnim napretkom u tehnološkim rešenjima, a tranzicija prema digitalnoj ekonomiji se vidi kao jedan od vodećih faktora ekonomskog rasta. Ujedinjene nacije, kao vodeća međunarodna organizacija koja povezuje vlade država radi saradnje na polju međunarodnog prava, globalne bezbednosti, ekonomskog razvoja i socijalne jednakosti, definisale su 17 ciljeva održivog razvoja kojima žele da postignu smanjivanje siromaštva i gladi u svetu, zdrav život ljudi, kvalitetnije i dostupnije obrazovanje, zaštitu životne sredine itd. Jedan od načina za postizanje zacrtanih ciljeva jeste digitalna transformacija društva (United Nation, 2022).

Projekti digitalne transformacije u određenim oblastima kao što je poljoprivreda nisu jednostavni i zbog toga se treba sa velikom pažnjom posvetiti upravljanju njihovom realizacijom. Jedna od glavnih razlika između poljoprivredne proizvodnje i drugih grana privrede je činjenica da poljoprivreda u velikoj meri zavisi od klimatskih uslova i kvaliteta zemljišta. Klimatske faktore je teško predvideti, a utiču na ceo proces proizvodnje u mnogo većoj meri nego u drugim granama privrede. Takođe, prinosi koji mogu da se ostvare gajenjem određene kulture direktno zavise od lokacije na kojoj se ona gaji. Bolji klimatski uslovi i kvalitetnije zemljište dovode do većeg prinosa, što na kraju povećava isplativost proizvodnje. Treba imati u vidu da je poljoprivredna proizvodnja karakteristična i po tome što je vremenski period od početka ulaganja do početka ostvarivanja rezultata znatno duži nego u mnogim drugim granama privrede. Osim toga, prihod nije podjednako raspoređen tokom godine, već se ostvaruje jednom godišnje i u vrlo kratkim vremenskim periodima. Cilj ovog rada je da istraži i analizira najznačajnije izazove na koje se nailazi tokom upravljanja realizacijom projekata digitalizacije u poljoprivredi. Analiziraće se relevantni naučni i stručni radovi u oblasti digitalizacije poljoprivrede, ali će se kroz analizu studije slučaja analizirati i konkretan primer upravljanja različitim izazovima na projektu u ovoj oblasti.

## Projekti digitalizacije u poljoprivredi

Projekti digitalizacije u poljoprivredi imaju za cilj da transformišu i unaprede poljoprivrednu proizvodnju, prehrambene sisteme i celokupan lanac stvaranja vrednosti u poljoprivredi (European Commission, 2019). Prema predviđanjima

---

prikazanim u izveštajima Ujedinjenih nacija, svetsko stanovništvo će dostići 9 milijardi do 2050. godine, što prouzrokuje značajnu potrebu za unapređenjem poljoprivrednih sistema kroz adekvatna tehnološka ulaganja (United Nation, 2022). Ako se ostvari ovakav scenario prema predviđanjima Organizacije ujedinjenih nacija za ishranu i poljoprivredu (Food and Agriculture Organization of the United Nations), poljoprivrednici bi trebalo da proizvode oko 70% više prehrambenih proizvoda do 2050 (FAO, 2022). Zbog toga se u budućnosti u poljoprivredi mora posvetiti značajna pažnja proizvodnji dovoljno hrane, postizanju visokih prinosa i kvaliteta proizvoda, uz optimizaciju inputa i istovremenom smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu. Rešavanjem ovih problema se bave mnoge države i međunarodne organizacije poput Evropske unije ili Ujedinjenih nacija i koje kao jedan od mogućih odgovora na nastale potrebe vide digitalnu transformaciju društva i inovativnu primenu digitalnih tehnologija u svim sferama života (United Nation, 2022).

Digitalizaciju je moguće primeniti u svakom segmentu lanaca stvaranja vrednosti u poljoprivredi. Lanac vrednosti u poljoprivredi u opštem smislu sadrži sledeće elemente (McCullough, Pingali, & Stamoulis, 2008):

- Proizvodnja sirovina,
- Proizvodnja primarnih dobara,
- Prerada primarnih dobara,
- Distribucija,
- Prodaja,
- Krajnji korisnik.

Proizvodnja sirovina kao početni element lanca vrednosti obuhvata proizvodnju semena i sadnog materijala, hemijskih sredstava za zaštitu od bolesti i štetočina, mineralnih i organskih đubriva. Primarna proizvodnja uključuje procese kao što su sadnja, tretiranje useva, žetva, berba, prebiranje i skladištenje. Prerada primarnih dobara uključuje otkup, sušenje, zamrzavanje, preradu i proizvodnju finalnih proizvoda. Distribucija se razlikuje da li se plasira na domaće ili inostrano tržište, a prodaja može biti preko veleprodavaca, maloprodajnih objekata, zelenih pijaca, interneta...

Analizom projekata digitalizacija poljoprivrede u Evropskoj uniji mogu se uočiti veća ulaganja u prvi korak lanca vrednosti – snabdevanje ulaznim sirovinama (EuroStat, 2022). Može se zaključiti da je akcenat stavljen na ovu fazu jer ona

---

značajno utiče na sve druge faze lanca vrednosti. Prema istraživanjima (Šerbănel, 2021) skoro polovina projekata u EU je posvećena ovoj fazi. Prema istom istraživanju utvrđeno je da u grupu zemalja koje su napravile značajan napredak u digitalizaciji poljoprivrede spadaju Holandija, Nemačka, Finska, Estonija, Austrija, Malta, Švedska i Luksemburg, dok su zemlje kao što su Rumunija, Bugarska, Grčka, Hrvatska, Mađarska i Slovačka daleko iza prve grupe (Šerbănel, 2021).

Srbija ne spada u grupu zemalja koje su napravile značajan napredak u ovoj oblasti, ali mnoge inicijative i programi obećavaju da će neće zaostajati u digitalizaciji poljoprivrede (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 2022). Analizirajući postojeću situaciju u sektoru poljoprivrede republike Srbije i regiona može se zaključiti da su glavni izazovi sa kojima se susreće ovaj sektor (TeleGroup, 2020):

- Klimatske promene i njihov negativan uticaj na prinos i kvalitet roda;
- Kontaminacija i neiskorišćenost obradivog zemljišta;
- Nedovoljna količina proizvedene hrane;
- Manuelna proizvodnja i proces upravljanja zemljištem;
- Nedovoljno ulaganje u agrotehnologije;
- Neadekvatno upravljanje plodnošću zemljišta.

U skladu s tim može se očekivati da će unapređenje poljoprivredne proizvodnje primenom savremenih tehnologija biti realizovano kroz projekte koji će omogućiti povećanje konkurentnosti poljoprivrednog sektora (TeleGroup, 2020):

- Digitalizacija poljoprivrednih procesa
- Automatizovanje upravljanja poljoprivrednom proizvodnjom
- Upravljanje poljoprivrednim zemljištem na bazi relevantnih podataka
- Integracija sa drugim sistemima.

---

## **Ključni izazovi u upravljanju realizacijom projekata digitalizacije poljoprivrede**

Broj projekata digitalizacije u poljoprivredi se iz godine u godinu povećava, a upravljanje njihovom realizacijom karakteriše određeni broj ključnih izazova. Kao glavni izazovi u upravljanju projektima digitalizacije u poljoprivredi mogu se izdvojiti (Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017) (Blok & Gremmen, 2018) (Keogh & Henry, 2016) (Shepherd, Turner, Small, & Wheeler, 2020) (Rose, Rebecca, Winter, Loble, & Chivers, 2021) (Weltzien, 2016):

- Finansiranje – digitalizacija u poljoprivredi često zahteva značajna sredstva tako da je pronalaženje adekvatnih izvora finansiranja značajan izazov u upravljanju realizacijom ovih projekata. To može uključivati traženje sponzorskih sredstava ili korišćenje sredstava iz različitih izvora, poput grantova ili kredita.
- Stručnost – digitalizacija poljoprivrede može zahtevati određenu stručnost u različitim oblastima, kao što su agronomija, informatika i upravljanje projektima. Preduslov za uspešnu realizaciju projekata je kreiranje tima stručnjaka koji su sposobni rešavati probleme koji se javljaju na ovakvim projektima.
- Moderna tehnologija – digitalizacija poljoprivrede zahteva pristup odgovarajućoj tehnologiji. Međutim, mnoge zajednice nemaju pristup odgovarajućim tehnologijama ili pojedinci nisu sposobni da ih koriste što značajno utiče na projekte digitalizacije.
- Promena načina rada – digitalizacija poljoprivrede može zahtevati promenu načina rada poljoprivrednika i drugih učesnika u lancu vrednosti. Potrebno je voditi računa o tome kako će se promene sprovesti i kako obezbediti da se one zadrže.
- Sigurnost podataka – digitalizacija poljoprivrede uključuje korišćenje i razmenu podataka. Potrebno je osigurati da se podaci ispravno koriste i da se zaštite od neovlašćenog pristupa ili krađe.
- Pristup internetu – u nekim ruralnim područjima korišćenje interneta može biti ograničeno ili nedostupno. Ovo može predstavljati izazov za implementaciju projekata digitalizacije u poljoprivredi koji se temelje na upotrebi interneta.

---

### ***Finansiranje projekata digitalizacije poljoprivrede***

Postoje različite opcije za finansiranje projekata digitalizacije poljoprivrede. Svaka opcija ima svojih prednosti i nedostataka i zbog toga je bitno pažljivo analizirati sve mogućnosti kako bi se odabralo najbolje rešenje za projekat. Često je kombinacija više opcija najbolje rešenje. Kao glavni izvori finansiranja projekata digitalizacije u poljoprivredi mogu se izdvojiti sledeće opcije:

- Državni programi. Zbog značaja digitalizacije poljoprivrede mnoge države uključujući i Srbiju imaju programe za finansiranje projekata digitalizacije poljoprivrede. Oni se najčešće sprovode preko lokalnih agenciji za razvoj ili preko resornog ministarstva.
- Evropska unija. Evropska unija takođe ima programe za finansiranje projekata digitalizacije poljoprivrede. U Srbiji je trenutno aktivan program IPARD.
- Bankarski krediti. Veći broj banaka je kreirao specijalne programe za projekte u poljoprivredi uključujući i kredite za finansiranje projekata digitalizacije poljoprivrede.
- Partnerski odnosi. Pronalaženje partnera koji bi bio sposoban da finansira projekat ili da se uključi u projekat kao suinvestitor je takođe jedna od opcija.
- Sopstvena sredstva. Finansiranje iz akumuliranih sredstava ili finansiranje iz tekućih prihoda je takođe značajan oblik finansiranja projekata digitalizacije poljoprivrede.

### ***Stručnost u realizaciji projekata digitalizacije poljoprivrede***

Uspešno upravljanje projektima digitalizacije u poljoprivredi zahteva određena znanja i veštine. Nedostatak potrebnih znanja i veština zahteva prethodne obuke ili angažovanje stručnjaka. Za svaki projekat potrebno je proceniti koji su kapaciteti neophodni za uspešno sprovođenje projekta. Stručnost je neophodna u sledećim oblastima:

- Informacione tehnologije – razumevanje kako se digitalne tehnologije mogu primeniti u poljoprivredi i kako da se one integrišu sa postojećim sistemima.

- 
- Poljoprivreda – potrebno je imati znanje o upravljanju poljoprivrednim procesima kako bi se digitalne tehnologije mogle primeniti na najbolji mogući način.
  - Projektni menadžment – potrebno je imati znanje i sposobnosti za primenu koncepta projektnog menadžmenta kako bi se projekat digitalizacije poljoprivrede sproveo efektivno i efikasno (Petrović, 2022).
  - Poslovna analiza – potrebno je imati sposobnost da se identifikuju i analiziraju poslovni izazovi i prilike koji se pojavljuju u procesu digitalizacije poljoprivrede.

### ***Tehnologije za digitalizaciju poljoprivrede***

Postoji mnogo različitih tehnologija koje se mogu koristiti za digitalizaciju poljoprivrede. U zavisnosti od potreba i mogućnosti treba proceniti koja tehnologija je najbolja u određenim projektima. Neke od najčešće primenjenih tehnologija u projektima digitalizacije poljoprivrede su:

- Geografski informacioni sistemi (GIS). GIS se koriste za prikazivanje, analizu i upravljanje geografskim podacima. Mogu se koristiti za mapiranje poljoprivrednih površina i za određivanje najboljih mesta za sadnju i uzgajanje različitih vrsta useva.
- Mreže senzora. Mreža senzora se koristi za prikupljanje podataka o vremenskim uslovima, vlažnosti zemljišta i drugim faktorima koji utiču na uspešnost poljoprivrednih proizvoda. Ovi sistemi se mogu koristiti za automatizovano upravljanje poljoprivrednim procesima, kao što su đubrenje ili navodnjavanje.
- Dronovi. Dronovi se sve više koriste za prikupljanje podataka o poljoprivrednim površinama. Oni mogu da snimaju fotografije ili video zapise iz vazduha i da koriste infracrvene kamere za procenu stanja useva.
- Aplikacije za upravljanje poljoprivrednim gazdinstvom. Postoje različite aplikacije koje poljoprivrednicima omogućavaju da lakše upravljaju svojim gazdinstvima. Ove aplikacije mogu da pomažu u planiranju proizvodnje, u praćenju troškova i optimizaciji procesa.
- Big data analiza. Big data se koriste za analizu velikih količina podataka i za izvlačenje značajnih informacija (Mitrović, i drugi,

---

---

2020). U poljoprivredi, big data se mogu koristiti za procenu uticaja vremenskih uslova, za predviđanje cena i za poboljšanje procesa proizvodnje.

### ***Promena načina rada kroz projekte digitalizacije poljoprivrede***

Digitalizacija poljoprivrede može dovesti do promena načina rada kod poljoprivrednika i drugih učesnika u poljoprivrednom sektoru. Važno je da se poljoprivrednici prilagode novim tehnologijama i načinima rada (Simonović, Petrović, & Ćurčić, 2019). Promene se ogledaju u sledećim pojavama:

- Veća povezanost. Digitalne tehnologije mogu omogućiti poljoprivrednicima da se povežu sa drugim akterima u poljoprivrednom sektoru, na primer putem online platformi za trgovinu ili za razmenu informacija i iskustava.
- Povećana transparentnost. Digitalizacija poljoprivrede može povećati transparentnost u proizvodnji, omogućavajući poljoprivrednicima da bolje prate svoje troškove i da pruže više informacija o svojoj proizvodnji potrošačima.
- Povećana odgovornost. Digitalizacija poljoprivrede može dovesti do veće odgovornosti poljoprivrednika prema potrošačima i prema okolini, jer se lakše mogu pratiti i dokumentovati njihove prakse.
- Povećana efikasnost. Digitalne tehnologije mogu da pomognu poljoprivrednicima da budu efikasniji u svom radu, na primer putem automatizacije određenih procesa ili praćenjem podataka o vremenskim uslovima i stanju useva.

### ***Sigurnost podataka u projektima digitalizacije poljoprivrede***

Sigurnost podataka je važan aspekt digitalizacije poljoprivrede. Ukoliko se poljoprivrednici pridržavaju određenih mera, može se smanjiti rizik od gubitka ili kompromitovanja podataka i tako osigurati da se podaci koriste na bezbedan i etičan način. Neke od mera koje poljoprivrednici mogu preduzeti kako bi zaštitili svoje podatke su:

- Korišćenje sigurnosnih protokola. Potrebno je koristiti sigurnosne protokole, kao što su enkripcija podataka ili autentifikacija korisnika, kako bi se zaštitili podaci od neovlašćenog pristupa.



- 
- Obezbeđivanje fizičke sigurnosti. Neophodno je obezbediti fizičku sigurnost opreme i drugih uređaja koji se koriste za digitalizaciju, na primer tako što će se čuvati na sigurnom mestu ili tako što će pristup podacima biti zaštićen primenom višestruke provere.
  - Pravovremeno ažuriranje softvera. Kako bi se sprečila ranjivosti i osigurala primena najnovijih bezbednosnih rešenja potrebno je redovno ažurirati softver koji se koristi.
  - Korišćenje pouzdanih servisa. Veoma je značajno da se koriste pouzdani servisi za digitalizaciju i preporuka je da se istraže iskustva koji su najbolji servisi za određene potrebe.
  - Edukacija o sigurnosti podataka. Edukacija kako zaštititi podatke i prepoznati moguće sigurnosne rizike je neophodna za korisnike.

### ***Pristup internetu za digitalizaciju poljoprivrede***

Pristup internetu je važan faktor za digitalizaciju poljoprivrede, jer omogućava poljoprivrednicima da se povežu sa drugim akterima u poljoprivrednom sektoru i da koriste digitalne tehnologije. Važno je da se izabere opcija koja najbolje odgovara njihovim potrebama i budžetu. Neki od načina preko kojih se može osigurati pristup internetu su:

- Postojeća fiksna telefonska mreža. Jedan od načina je korišćenje fiksne telefonije preko modemske rutera koji omogućavaju brz i stabilan pristup internetu.
- Mobilni internet. Korišćenje mobilnog interneta putem mobilnih uređaja i mreža mobilne telefonije je pogodna opcija pogotovo ako se često menja mesto rada ili ako ne postoji priključak za fiksnu telefoniju ili kablovski internet u gazdinstvu.
- Kablovski internet. Moguće je koristiti kablovski internet, koji se povezuje preko npr. optičkog kabla i omogućava brz i stabilan pristup internetu. Ova opcija je dostupna u područjima gde postoji kablovska infrastruktura.
- Satelitski internet. U područjima gde je dostupnost interneta ograničena može se koristiti satelitski internet. Ova opcija je skuplja od drugih opcija, ali je pogodna ako nema druge alternative.

---

## Ključne faze u projektima digitalizacije poljoprivrede

Projekti digitalizacije u poljoprivredi sadrže veći broj faza. Najčešće faze u projektima digitalizacije u poljoprivredi su:

- Definisanje cilja projekta – Prvi korak je određivanje šta se želi postići digitalizacijom u poljoprivredi i kako će se meriti uspešnost projekta. To može uključivati smanjenje troškova, povećanje produktivnosti ili unapređenje kvaliteta proizvoda.
- Analiza trenutnog stanja i ocena isplativosti – Potrebno je detaljno ispitati trenutno stanje i identifikovati potencijalne prepreke ali i mogućnosti za digitalizaciju (tehničke, finansijske, ljudske) kao i celokupnu isplativost.
- Odabir tehnologije – Nakon što se definišu ciljevi i analizira aktuelno stanje, potrebno je odabrati odgovarajuće tehnološko rešenje koja će se koristiti za postizanje ciljeva projekta.
- Planiranje – Sledeći korak je izrada detaljnog plana koji uključuje raspored aktivnosti, resursa, troškova i odgovornosti svih učesnika na projektu.
- Implementacija – Kada je plan gotov, sledi implementacija projekta, uključujući implementaciju i podešavanje tehnološkog rešenja, obuka učesnika i testiranje.
- Praćenje i kontrola – Tokom izvođenja projekta, potrebno je redovno pratiti napredak i uspešnost projekta i preduzimati mere ako se pojave odstupanja od plana.
- Završetak – Kada se projekt završi, potrebno je izvršiti završnu evaluaciju uspešnosti projekta i identifikovati naučene lekcije za buduće projekte.

## Ocena opravdanosti projekata digitalizacije u poljoprivredi

Za veće i finansijski zahtevnije projekte uobičajeno da se izrađuju prethodne studije opravdanosti i studije opravdanosti. Ovo elaborati analiziraju sve neophodne elemente projekata digitalizacije i vrše ocenu ključnih faktora. Ocena projekta zavisi od cilja i konkretne situacije u kojoj se primenjuje, najčešće se ocenjuje tehnička izvodljivost, ekonomska isplativost, uticaj na

---

okolinu i održivost projekta (Petrović, Stanimirović, & Vratonjić Gligorijević, 2022).

Tehnička izvodljivost projekta obuhvata analizu da li je tehnički moguće realizovati projekat u okviru postojećih ili raspoloživih resursa i tehnologija (Sotnyk, Zavrzhnyi, Kasianenko, Roubík, & Sidorov, 2020). Potrebno je analizirati da li su tehnologije i alati koji se planiraju da se koriste dostupni i da li su oni relevantni za cilj projekta. Takođe je potrebno analizirati da li postoji dovoljno stručnjaka ili kompanija koje se bave ovom oblašću da bi mogli da izvrše digitalizaciju na odgovarajući način. Faktor koji treba uzeti tokom analize je vreme potrebno za implementaciju projekta. Treba da se razmotri koliko vremena je potrebno da se obuče radnici i da se implementiraju nove tehnologije, kao i koliko vremena će biti potrebno da se dođe do željenih rezultata (Bjelica, Mihić, & Petrović, 2020). Neophodno je analizirati moguće rizike i pripremiti plan za njihovo upravljanje (Mihić M, Petrović D, Vučković A, Obradović V, Đurović D., 2012).

Da bi se ocenila ekonomska isplativost digitalnog projekta u poljoprivredi potrebno je analizirati sledeće faktore:

- Troškovi. Potrebno je proceniti koliki će biti ukupni troškovi implementacije i održavanja digitalnog projekta. Ovo uključuje ne samo direktne troškove kao što su licenciranje i oprema, već i indirektne troškove, kao što su troškovi rada i troškovi obuke zaposlenih.
- Prihodi. Treba proceniti koliki će biti ukupni prihod od implementacije digitalnog projekta. Ovo uključuje direktne prihode, kao što su povećani prihodi od proizvodnje ili smanjenje troškova, ali i indirektne prihode, kao što su povećani prihodi od povećanja efikasnosti ili smanjenje gubitaka.
- ROI. Ako su poznati troškovi i prihodi, može se izračunati ROI projekta. Ako je ROI veći od nule, projekat je opravdan.
- Rok vraćanja. Rok vraćanja određuje koliko vremena će proći dok se troškovi projekta ne vrate kroz prihode. Ako je rok vraćanja kraći od očekivanog vremena eksploatacije projektnih rezultata, to znači da će projekat doneti dobit.

- 
- Neto sadašnja vrednost. Neto sadašnja vrednost određuje vrednost projekta u sadašnjem vremenu, uzimajući u obzir inflaciju i očekivani nivo kamatne stope. Ako je neto sadašnja vrednost veća od nule, to znači da će projekat doneti dobit u budućnosti.
  - Cost-benefit ratio. Cost-benefit ratio određuje odnos između ukupnih troškova projekta i očekivanih koristi. Ako je cost-benefit ratio veći od jedan, to znači da su očekivane koristi veće od troškova i da je projekat opravdan.

Uticaj projekta na okolinu i društvo sagledava da li projekat ima pozitivan uticaj na smanjenje emisije štetnih gasova, povećanje energetske efikasnosti ili poboljšanje kvaliteta života lokalne zajednice (Mihić M, Petrović D, Vucković A., 2014). Projekat digitalizacije poljoprivrede može imati pozitivne i negativne uticaje na okolinu, u zavisnosti od toga kako se sprovodi i koje tehnologije se koriste. Potrebno je pažljivo razmotriti sve faktore i pripremiti plan za upravljanje mogućim negativnim uticajima. Pozitivni uticaji mogu uključivati:

- Smanjenje potrošnje energije i emisije štetnih gasova. Primena novih tehnologija, kao što su bežični senzori i automatizovana navodnjavanja, mogu smanjiti potrošnju energije i emisiju štetnih gasova zbog smanjenja potrebe za transportom i smanjenja potrebe za mehaničkim radom.
- Poboljšanje efikasnosti i produktivnosti. Digitalizacija poljoprivrede može pomoći u poboljšanju efikasnosti i produktivnosti, što može dovesti do smanjenja potrebe za obradivom zemljom i sirovinama.
- Poboljšanje kvaliteta proizvoda. Digitalizacija poljoprivrede može pomoći u poboljšanju kvaliteta proizvoda kroz praćenje i kontrolu uslova uzgoja i skladištenja.

Negativni uticaji na okolinu mogu biti:

- Potencijalno zagađenje vode i zemlje. Neodgovarajuće korišćenje tehnologije koje može dovesti do zagađenja vode i zemlje.
- Smanjenje biodiverziteta. Primena tehnologija koje mogu dovesti do smanjenja biodiverziteta.

- 
- Povećanje potrošnje energije. Korišćenje nekih tehnologija, kao što su visokotehnoško navodnjavanje ili sistemi automatizacije, može povećati potrošnju energije.

Održivost projekta analizira da li će on biti održiv u dugoročnom periodu i da li će doneti trajne koristi (Mihić, Shevchenko, Gligorijević, & Petrović, 2019). Ukupna ocena projekta digitalizacije u poljoprivredi se obično sastoji od spajanja rezultata ovih različitih ocena u jedinstvenu celinu, koja može poslužiti kao osnova za odlučivanje o njegovoj realizaciji.

### **Primer upravljanja projektom digitalizacije u poljoprivredi**

Kako može izgledati uspešno upravljanje projektom digitalizacije u poljoprivredi prikazano je kroz projekat „Digitalizacija upravljanja opštinskim zemljištem“ (TeleGroup, 2020). Ovaj projekat je realizovan kao javno-privatno partnerstvo gde su investitori na projektu Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), NALED i TeleGroup Beograd, a javni partneri na projektu su Ministarstva poljoprivrede Srbije, Crne Gore i BiH, Privredna komora Republike Srpske, Privredna komora Crne Gore, lokalne samouprave iz Srbije, Crne Gore i BiH.

Predviđeni budžet projekta je 2.578.800 EUR, a planirano vreme realizacije projekta je od decembra 2019. do novembra 2022. godine – 2 godine aktivnosti na pilot projektima i 1 godina diseminacija rezultata široj javnosti.

Opšti cilj projekta je unapređenje procesa upravljanja poljoprivrednim zemljištem, koje se dodeljuje putem zakupa, a kojim upravlja lokalna samouprava odnosno resorno ministarstvo (TeleGroup, 2020). Takođe ciljevi projekta su i:

- Širenje svesti o digitalnim tehnologijama u poljoprivredi;
- Regionalna saradnja na teritorijama Srbije, Crne Gore i BiH;
- Povećanje kvaliteta zemljišta;
- Dijalog o poboljšanju poljoprivrednog ekosistema sa ministarstvima poljoprivrede;
- Promocija javno-privatnog partnerstva kao oblika saradnje.

Projektom je predviđeno uključivanje 10 lokalnih samouprava. Od toga je u Srbiji predviđeno pet lokalnih samouprava „advanced pilots“ (postojeći korisnici

AgroLIFE softvera TeleGroup) koje kroz donaciju dobijaju meteo stanice (Pessi Instruments) i modul za praćenje mikroklima i „disease model“. U Crnoj Gori su predviđene dve lokalne samouprave koje dobijaju osnovni paket AgroLIFE za upoznavanje sa softverom, unosom podataka i izveštajima. U Bosni i Hercegovini su predviđene tri lokalne samouprave u Republici Srpskoj koje dobijaju osnovni paket AgroLIFE za upoznavanje sa softverom, unosom podataka i izveštajima. Projekat obuhvata i izradu „sustainability plan-a“ za lokalne samouprave odnosno izradu modela plaćanja TeleGroup-u za licence nakon završetka pilot projekta). Takođe, projektom je predviđen i „policy dialog“ sa tri ministarstva poljoprivrede.

Projekat se sprovodi kroz aktivnosti koje su sistematizovane u okviru radnih paketa, a njihova vremenska dinamika je prikazana na slici 1:

- Podizanje svesti o digitalizaciji u poljoprivredi i selekcija pilot opština;
- Implementacija i lokalizacija softvera;
- Savetodavne usluge i podizanje kapaciteta poljoprivrednika;
- Politički dijalog;
- Diseminacija rezultata i održivost projekta;
- Menadžment projekta.

|     |                                                                             | 2020 |    |    |    | 2021 |    |    |    | 2022 |    |    |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|
|     |                                                                             | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 | Q1   | Q2 | Q3 | Q4 |
| WP1 | Podizanje svesti o digitalizaciji u poljoprivredi i selekcija pilot opština |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| WP2 | Implementacija i lokalizacija softvera                                      |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| WP3 | Savetodavne usluge i podizanje kapaciteta poljoprivrednika                  |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| WP4 | Politički dijalog                                                           |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| WP5 | Diseminacija rezultata i održivost projekta                                 |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |
| WP6 | Menadžment projekta                                                         |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |

**Slika 1:** Vremenski plan realizacije projekta

Izvor: TeleGroup, 2020.

Angažovanje partnera na projektu je bilo raspoređeno na sledeći način:

- TeleGroup

- 
- Upravljanje projektom;
  - Eksperti (telekomunikacije, softver, agronom);
  - AgroLIFE licence;
  - Implementacija meteo stanica;
  - Integracija meteo stanica sa AgroLIFE i obuka korisnika;
  - GIZ The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
    - Finansiranje Pessl Instruments stanica i spoljnih eksperata;
    - Finansiranje okruglih stolova, specijalnih događaja i stručnih skupova;
    - Nadzor projekta;
  - NALED BFC
    - Upravljanje projektom;
    - Eksperti (policy dialog, capacity development, peer learning, trainers);
    - Organizacija konferencija, okruglih stolova i stručnih skupova.

Na projektu su identifikovani sledeći rizici:

- Spremnost krajnjih korisnika da prihvate IT rešenja u poljoprivredi;
- Organizacioni problemi u okviru projektnog tima;
- Prihvaćenost novih rešenja („chat bot“ za komunikaciju sa korisnicima);
- Promene na ključnim pozicijama u lokalnim samoupravama (načelnik, agronom);
- Zaštita privatnih podataka koji će biti prikupljeni.

Može se konstatovati da su svi izazovi koji su u prvom delu rada analizirani bili prisutni i na ovom projektu, ali da je izborom odgovarajuće strategije i pristupa upravljanja projektom uspešno realizovan projekat i postignuti očekivani rezultati. Finansiranje je obezbeđeno iz međunarodnih programa, stručnost i adekvatan izbor tehnologije su obezbeđeni učešćem eksperata iz NALED-a i kompanije TeleGroup, promena načina rada je prihvaćena kroz politički dijalog, podizanje svesti o digitalizaciji u poljoprivredi, savetodavne usluge i podizanje kapaciteta poljoprivrednika, organizaciju konferencija, okruglih stolova i

---

stručnih skupova, a zaštita privatnih podataka koji su prikupljeni je obezbeđena uključivanjem specijalizovane kompanije i primene njihovog rešenja. Kao ključni rezultati projekta mogu se izdvojiti unapređenje i kreiranje transparentnije opštinske usluge i procedura za opštinsko upravljanje zemljištem, unapređenje postupka prikupljanja podataka i praćenja stanja o poljoprivrednom zemljištu, uvećanje broja korisnika digitalnih rešenja i unapređenje regionalna razmena iskustava između nacionalnih aktera o upravljanju poljoprivrednim zemljištem.

## **Zaključak**

Poljoprivredna proizvodnja ima značajnu ulogu u svetu zbog njene važnosti za ljudsku ishranu i opštu dobrobit. Takođe, poljoprivredna proizvodnja ima važnu ekonomsku ulogu u mnogim zemljama, posebno u ruralnim oblastima, gde predstavlja važan izvor zaposlenja i ekonomske aktivnosti. Ona značajno doprinosi nacionalnom bruto društvenom proizvodu mnogih zemalja, pogotovo manje razvijenih. Međutim, poljoprivredna proizvodnja takođe može da ima negativan uticaj na životnu sredinu, kao što su degradacija tla, zagađenje vode i vazduha, i uticaj na klimatske promene. Zbog toga je važno da se poljoprivredna proizvodnja usmeri na održive metode koje smanjuju negativne uticaje na životnu sredinu.

Zbog svog značaja za celokupnu ljudsku populaciju i opštu budućnost planete, neophodno je pronalaziti relevantne načine za unapređenje poljoprivredne proizvodnje, odnosno svih procesa u lancu stvaranja vrednosti. Prelazak na digitalne tehnologije u poljoprivredi dovodi do promena u načinu na koji se posluje, razmenjuju informacije i upravlja. Digitalne tehnologije omogućavaju jednostavniju komunikaciju i razmenu informacija unutar svih učesnika u procesima koji se javljaju u poljoprivredi što omogućava lakši pristup novim tržištima i pruža nove mogućnosti za poslovne modele a sve to uz manje troškove i veću efikasnost. One dovode do promena u strukturi radnog mesta i veće fleksibilnosti u radu, a veoma su značajne u procesima obrazovanja za poslove u poljoprivredi stvarajući nove pristupe učenju i obrazovanju, posebno za one koji se nalaze u geografskim oblastima udaljenim od tradicionalnih obrazovnih institucija što nije redak slučaj u manje razvijenim zemljama.

Međutim, digitalizacija u poljoprivredi nije laka i upravljanje projektima digitalizacije se suočava sa različitim izazovima. Možda jedan od najbitnijih



---

izazova je nedostatak znanja i stručnjaka za digitalizaciju u poljoprivredi. Postojeći obrazovni sistemi, pogotovo formalni, ne uvode dovoljno brzo promene u svojim nastavnim programima i nedovoljno prate promene u potrebnim znanjima i veštinama zaposlenih u poljoprivredi što dovodi do nedostatka stručnjaka za digitalizaciju, odnosno osoba koje su sposobne za rad na projektima digitalizacije u poljoprivredi. Nedostatak znanja i stručnosti je prisutan u svim fazama projekta, a pogotovo nedostaju znanja i veštine za upravljanje projektima digitalizacije.

Takođe, u nekim područjima, loša infrastruktura predstavlja veliki izazov za implementaciju projekata digitalizacije. Iako je danas tehnološki razvoj u oblasti digitalizacije na visokom nivou, bez ulaganja u infrastrukturu njena primena najčešće nije moguća. Finansiranje projekata digitalizacije u poljoprivredi je danas mnogo bolje nego što je ranije bilo, ali i dalje nije lako, pogotovo za individualne poljoprivrednike i manja preduzeća.

Bez podrške od strane vlade i odgovarajućih programa može biti teško implementirati projekte digitalizacije u poljoprivredi u većoj meri. S druge strane neki poljoprivrednici i preduzeća se suprotstavljaju promenama koje dolaze kroz digitalizaciju, što može značajno usporiti projekte i uticati na krajnje rezultate.

Da bi se ovi izazovi uspešno savladali, neophodno je imati dobro osmišljen plan i strategiju i bolje koristiti postojeća znanja i iskustva u oblasti upravljanja projektima digitalizacije u poljoprivredi. Uspešnost u realizaciji projekata digitalizacije zavisi od više internih i eksternih faktora, ali bez odgovarajućeg pristupa i promena na svim nivoima ne može se očekivati brža i uspešnija realizacija ovih projekata, niti unapređenje celokupnog stanja u poljoprivredi jedne zemlje. Ovaj rad je istraživao i analizirao izazove sa aspekta projekta, ali se nije bavio strateškim analizama i sistemskim rešenjima. Pošto je uspeh upravljanja projektom digitalizacije u poljoprivredi veoma zavisao od konteksta u kojem se realizuje, buduća istraživanja bi trebalo da budu više orijentisana na analizu konceptualnog okvira i istraživanje dobre prakse u zemljama koje su napravile značajne rezultate u digitalizaciji poljoprivrede. Takođe, u cilju boljeg razumevanja određenih koncepata i modela potrebno je, kao i u ovom radu, putem studije slučaja analizirati pojedinačne dobre prakse.

---

## Reference

1. Bjelica, D., Mihić, M., & Petrović, D. (2020). Enhancing IT Project Management Maturity Assessment. U S. A. Mladenović N. (Ur.), *Advances in Operational Research in the Balkans* (Springer Proceedings in Business and Economics izd., str. 221-236). Springer.
2. Blok, V., & Gremmen, B. (2018). Agricultural Technologies as Living Machines: Toward a Biomimetic Conceptualization of Smart Farming Technologies. *Ethics, Policy & Environment*(21), 246-263.
3. European Commission. (2019). *Digital Transformation in Agriculture and Rural Areas*. Preuzeto 4 15, 2022 sa European Commission: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/factsheet-agri-digital-transformation\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/factsheet-agri-digital-transformation_en.pdf)
4. EuroStat. (2022). *Agriculture, forestry and fisheries*. Preuzeto 5 12, 2022 sa EuroStat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>
5. FAO. (2022). *Statistics*. Preuzeto 4 10, 2022 sa The Food and Agriculture Organization (FAO): <https://www.fao.org/statistics/en/>
6. Keogh, M., & Henry, M. (2016). *The Implications of Digital Agriculture and Big Data for Australian Agriculture*. Sydney, Australia: Australian Farm Institute.
7. McCullough, B. E., Pingali, L. P., & Stamoulis, K. G. (2008). *The Transformation of Agri-Food Systems. Globalization, Supply Chains and Smallholder Farmers*. London: The Food and Agriculture Organization of the United Nations and Earthscan.
8. Mihić M, Petrović D, Vucković A. (2014). Comparative analysis of global trends in energy sustainability. *Environmental Engineering and Management Journal*, 13 (4), p. 947–960, ISSN 1582-9596.
9. Mihić M, Petrović D, Vučković A, Obradović V, Đurović D. (2012). Application and Importance of Cost-Benefit Analysis in Energy Efficiency Projects Implemented in Public Buildings: The Case of Serbia. *Thermal Science*, 16(3), p. 915-929, ISSN 0354-9836.
10. Mihić, M., Shevchenko, S., Gligorijević, E., & Petrović, D. (2019). "Towards Strategic Corporate Social Responsibility Approach in International Projects"—Review of South-South Cooperation: A Case Study of Chinese Projects in Angola. *Sustainability*, 10(11).
11. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. (2022). *Izveštaj o stanju u poljoprivredi u Republici Srbiji u 2021. godini, knjiga I.* (M. Jevtić, Ur.) Beograd: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.

- 
- 
12. Mitrović, Z., Rakićević, A., Petrović, D., Mihić, M., Rakićević, J., & Jelisić, E. (2020). Systems Thinking in Software Projects-an Artificial Neural Network Approach. *IEEE Access*, 8, 213619-213635.
  13. Petrović, D. (2022). Implementacija agilnog upravljanja i poslovna agilnost. *Tehnika*(4), 485-491.
  14. Petrović, D., Stanimirović, P., & Vratonjić Gligorijević, A. (2022). Značaj projekata digitalne transformacije u poljoprivredi i izazovi njihove ocene opravdanosti. *Tehnika*(6).
  15. Rose, D. C., Rebecca, W., Winter, M., Lobley, M., & Chivers, A. C. (2021). Agriculture 4.0: Making it work for people, production, and the planet. *Land Use Policy*(100).
  16. Šerbānel, C.-I. (2021). A Panorama of Digitalization Tendencies in the European Agriculture Sector. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 15(1), 352-363. doi:10.2478/picbe-2021-0033
  17. Shepherd, M., Turner, J., Small, B., & Wheeler, D. (2020). Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the 'digital agriculture' revolution. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(14), 5083-5092.
  18. Simonović, Z., Petrović, D., & Ćurčić, N. (2019). Production of grapes and wine in Serbia. *Ekonomika*, 65(4), 11-20.
  19. Sotnyk, I., Zavrazhnyi, K., Kasianenko, V., Roubík, H., & Sidorov, O. (2020). Investment management of business digital innovations. *Marketing and Management of Innovations*(1), 95-109.
  20. TeleGroup. (2020). *Digitalizacija opštinskog upravljanja zemljištem, interna dokumentacija*. Beograd: TeleGroup.
  21. United Nation. (2022). *The 17 Goals Of Sustainable Development*. Preuzeto 4 15, 2022 sa United nations Department for Economic and Social Affairs: <https://sdgs.un.org/goals>
  22. Weltzien, C. (2016). Digital agriculture – or why agriculture 4.0 still offers only modest returns. *Agricultural Engineering*(71), 66-68.
  23. Wolfert, J., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, J. M. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*(153), 69-80.

---

**Dejan Petrović**

Full Professor, Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade, Serbia

**Petar Stanimirović**

Teaching Associate, Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade, Serbia

**Aleksandar Vratonjić Gligorijević**

CMO, TeleGroup d.o.o. Belgrade, Serbia

## **CHALLENGES IN THE MANAGEMENT OF DIGITALIZATION PROJECTS IN AGRICULTURE**

**Abstract** *The aim of the paper is to research and analyze the most important challenges in the management of digitization projects in agriculture. First, the types of digitalization projects in agriculture and their characteristics were analyzed, and then the key challenges in managing the implementation of agricultural digitalization projects were analyzed: project financing, expertise in project implementation, selection of technology, changing the way of working, data security, and Internet access. Phases in agricultural digitization projects such as goal definition, analysis of the current situation, technology selection, planning, implementation, monitoring and control, closure, and evaluation of projects were also analyzed. The paper also analyzed the procedure for a feasibility assessment of the digitization project in agriculture, that is, evaluating the economic, technical, and ecological profitability as well as the sustainability of these projects. The last part of the paper presents an example of the successful management of a digitization project in agriculture.*

**Key words:** *digital transformation, agriculture, feasibility assessment, project management, project implementation challenges*