DIGITALNA TRANSFORMACIJA POLJOPRIVREDE ZAPADNOG BALKANA - GDJE SMO DANAS I GDJE ŽELIMO BITI 2030. GODINE

Hamid Čustović, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH)
custovic.hamid@gmail.com
Melisa Ljuša, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
melisa.ljusa@gmail.com

SAŽETAK

Digitalna transformacija poljoprivrede Zapadnog Balkana pruža mogućnosti za unapređenje konkurentnosti proizvodnje, održivo upravljanje prirodnim resursima i prilagođavanje klimatskim promjenama. Uvodno predavanje razmatra sadašnje stanje digitalizacije, ključna ograničenja njene primjene i prioritetne pravce razvoja do 2030. godine, s posebnim osvrtom na Bosnu i Hercegovinu. Primjena digitalnih tehnologija u regionu je neujednačena, a povezivanje pojedinačnih projekata u trajne usluge dostupne proizvođačima ostaje važan izazov. Mala i fragmentirana gazdinstva, ograničena finansijska sredstva, nedovoljno razvijena ruralna infrastruktura i nedostatak digitalnih vještina otežavaju prihvatanje novih rješenja. Njihova šira primjena zahtijeva prilagođavanje lokalnim uslovima, ekonomsku opravdanost ulaganja i povjerenje korisnika.

Povezivanje geografskih informacionih sistema, satelitskih snimaka, senzorskih mjerenja i podataka o zemljištu, klimi i usjevima omogućava razvoj sistema za podršku odlučivanju. Takvi sistemi mogu unaprijediti planiranje navodnjavanja, ishrane i zaštite bilja te praćenje degradacije zemljišta i klimatskih rizika. U Hercegovini poseban značaj imaju upravljanje ograničenim vodnim resursima, praćenje suše i zaštita zemljišta. Za mala gazdinstva od posebnog značaja su zajedničko korištenje opreme, dostupne savjetodavne usluge i praktična obuka.

Do 2030. godine prioritet bi trebalo da bude uspostavljanje povezanog sistema pouzdanih podataka i digitalnih usluga, uz razvoj ruralne infrastrukture, interoperabilnih platformi i finansijskih mehanizama podrške. Partnerstvo javnih institucija, naučnoistraživačkog sektora, privatnih kompanija i proizvođača treba osigurati kontinuitet razvoja i održavanja usluga. Regionalna saradnja može olakšati razmjenu znanja i iskustava. Istovremeno, potrebno je urediti pitanja vlasništva nad podacima, privatnosti i sigurnosti te omogućiti ravnopravnije učešće malih proizvođača. Ključna poruka predavanja jeste da digitalna transformacija treba omogućiti prelazak sa pojedinačnih projekata na sistemsku primjenu, čiji se uspjeh vrednuje kroz kvalitetnije odluke, racionalnije korištenje resursa i stvarnu korist za poljoprivrednika.

Ključne riječi: *digitalna transformacija, precizna poljoprivreda, partnerstvo, održiva poljoprivreda, Zapadni Balkan.*

INOVACIJA I ODRŽIVA RJEŠENJA U PRAKTIČNOJ PRIMJENI NA NIVOU RURALNE ZAJEDNICE

Đorđe Grujčić, PhD; PZ "Smart Village" Knežica; djordje.grujcic@smartvillage.rs.ba

Inovacija i održiva rješenja u ruralnim zajednicama predstavljaju potencijalni mehanizam za suočavanje s ekološkim, ekonomskim i društvenim izazovima u ruralnoj sredini. Ovaj rad istražuje praktičnu primjenu inovativnih modela u seoskoj zajednici, s posebnim naglaskom na tranziciju teoretskih i praktičnih koncepata održivosti u konkretne, mjerljive prakse. Kroz analizu odabranih primjera, rad obuhvata četiri niše ruralnog razvoja: uvođenje sorti voća, povrća i žitarica otpornih na klimatske promjen, energetski efikasna rješenja u poljoprivrednoj proizvodnji, motivisanje mladih poljoprivrednika za usvajanje i kreiranje inovativnih rješenja te promociju ruralne sredine kao prihvatljiv kreativni prostor za istraživačku zajednicu i radnike na dajinu.

Metodološki pristup temelji se na analizi studija slučaja uspješnih Smart Village inicijativa i projekata vođenih od strane zajednice (community-led initiatives). Rezultati istraživanja ukazuju na to da uspjeh održivih rješenja ne zavisi isključivo od tehničko-tehnološke naprednosti, već od sinergije više faktora: participativnom planiranju i aktivnom uključivanju pojedinaca iz seoske sredine, primjeni prilagođenih digitalnih alata te uspostavljanju javno-privatnih partnerstava kroz koncepte žive laboratorije (Living Labs). Takav integrisani pristup omogućuje optimizaciju resursa, ekonomsku stabilnost proizvodnje i jačanje socijalne kohezije.

Zaključno, rad ističe da aktivna ruralna zajednice, kao primarno mjesto interakcije stanovništva, inovacije i infrastrukture, imaju ključnu ulogu u ostvarivanju globalnih ciljeva održivog razvoja. Implementacija modularnih rješenja i ponovljih održivih inovacija na lokalnom nivou nudi dugoročna rješenja za ruralnu otpornost i klimatsku neutralnost, pružajući ujedno primjenjiv okvir za donosioce politika i praktičare u području lokalnog i regionalnog razvoja.

Ključne riječi: *otporna poljoprivreda, ruralna zajednica, pametna sela, inovacija.*

Stručni rad za konferenciju Pametna i precizna poljoprivreda u BiH i zemljama zapadnog Balkana
„Od podataka do odluka – digitalna transformacija poljoprivrede“

DIGITALNA INFRASTRUKTURA ZA POLJOPRIVREDU HERCEGOVINE

Ivica Sivrić, Asocijacija za ekonomski razvoj REDAH, Mostar, ivica@redah.ba
Član Komisije za poljoprivredu i ruralni razvoj pri ANUBiH

Apstrakt

Razvoj pametne i precizne poljoprivrede u Hercegovini zahtijeva povezivanje odvojenih mjernih mreža, digitalnih alata i stručnog znanja u infrastrukturu dostupnu različitim korisnicima. Cilj rada jest prikazati kako REDAH kroz HeRuDNet, AgroLife i komplementarne projekte gradi osnovu javne digitalne infrastrukture te razmotriti njezin doprinos poljoprivredi i cjelokupnom razvoju ruralnih područja. Primijenjena je kvalitativna studija slučaja utemeljena na projektnoj i tehničkoj dokumentaciji, stručnim materijalima, operativnim informacijama autora i usporedbi s odabranim praksama iz Europske unije i zapadnog Balkana. Prema informacijama autora iz listopada 2026., AgroLife povezuje 56 meteoroloških stanica. Daljnji razvoj obuhvaća povezivanje institucionalnih i individualnih mreža te uključivanje podataka agrodrona, digitalnih lovnih klopki i uređaja za procjenu svojstava tla i stanja biljaka. AgroLife povezuje meteorološke, prostorne i terenske podatke s parcelama, radnim nalozima i proizvodnim evidencijama te podupire planiranje zahvata i praćenje proizvodnje. Dostupnost prediktivnih modela razlikuje se među stanicama i ovisi o godišnje ugovorenim kulturama. Razmatra se povezivanje ovih aktivnosti kroz „Data Hub Hercegovina“, krovnu digitalnu inicijativu REDAH-a usmjerenu na povezivanje i korištenje podataka iz različitih izvora i sektora, njihovu dostupnost i ponovnu uporabu te stvaranje kvalitetnije podatkovne osnove za planiranje i razvoj Hercegovine. Javnom sektoru takva infrastruktura može pružiti podlogu za razvojno planiranje, izradu strategija i projekata, određivanje prioriteta ulaganja te praćenje provedbe mjera. Lokalna mjerenja mogu dopuniti procjene civilne zaštite i javnozdravstvenih ustanova, uz stručnu obradu i povezivanje sa službenim sustavima. Učenicima i studentima omogućuje praktičan rad s podacima i razvoj digitalnih, analitičkih, prostornih i interdisciplinarnih vještina važnih za budući razvoj ruralnih područja. Šira uporabna vrijednost razmatra se kroz povezivanje poljoprivrede s ruralnim turizmom, kratkim lancima opskrbe i održivim upravljanjem lokalnim resursima. Predlaže se partnersko upravljanje koje osigurava besplatan pristup zajedničkim podacima, zaštitu privatnih evidencija, kontrolu kvalitete, osposobljavanje korisnika i održivo financiranje. Doprinos rada jest operativni okvir za prijelaz od projektnih ulaganja prema trajnoj regionalnoj usluzi. Zaključuje se da njezinu vrijednost treba dokazivati pouzdanošću podataka, razvojem korisničkih kompetencija i dokumentiranim odlukama, dok proizvodne, gospodarske i šire razvojne učinke tek treba sustavno izmjeriti.

Ključne riječi: pametna i precizna poljoprivreda; javna digitalna infrastruktura; AgroLife; otvoreni podaci; ruralni razvoj; Hercegovina.

PRIMJENA GEOTEHNOLOGIJA ZA PRECIZNU POLJOPRIVREDU U BOSNI I HERCEGOVINI

Mirza Ponjavić, Gauss d.o.o. Tuzla, mirza.ponjavic@gauss.ba
Almir Karabegović, Gauss d.o.o., almir.karabegovic@gauss.ba

Apstrakt
Precizna poljoprivreda predstavlja jedan od značajnih pravaca digitalne transformacije poljoprivredne proizvodnje u Bosni i Hercegovini, zasnovan na integraciji geoprostornih tehnologija, GNSS pozicioniranja visoke preciznosti, bespilotnih letjelica, daljinske detekcije i GIS/WebGIS sistema. U okviru pilot aktivnosti SmartGNSS R&D projekta finasiranog od EmBRACE EU programa korištene su različite vrste poljoprivredne proizvodnje na području Gradačca, Čelića i Brčko distrikta, uključujući voćarstvo, povrtlarstvo i ratarstvo, kao reprezentativni primjeri za primjenu novih tehnologija u domaćim uslovima. Poseban naglasak stavljen je na primjenu RTK-GNSS dronova koji omogućavaju visoku tačnost pozicioniranja, uz prikupljanje RGB, multispektralnih i termalnih snimaka. Obradom prikupljenih podataka generisane se ortofoto karte, digitalni modeli terena te vegetacijski indeksi NDVI, NDRE, LCI i OSAVI, koji omogućavaju prostornu analizu zdravstvenog stanja i razvoja vegetacije. Dobijeni podaci omogućili su rano otkrivanje biljnog stresa, nutritivnih nedostataka i drugih anomalija, kao i preciznije planiranje navodnjavanja, đubrenja i zaštite bilja. Ovakvom primjenom geotehnologija u preciznoj poljoprivredi doprinosi se racionalnijoj upotrebi vode, đubriva i pesticida, smanjenju troškova i povećanju prinosa. Integracija rezultata sa GNSS korekcionim servisima i GIS/WebGIS platformama dalje omogućavaju njihovu vizualizaciju, analizu i korištenje pri donošenju agrotehničkih odluka. Iskustva pilot primjene ukazuju da razvoj precizne poljoprivrede u BiH zahtijeva istovremeno tehnološku infrastrukturu, pouzdanu komunikacijsku povezanost, odgovarajuća softverska rješenja te kontinuiranu edukaciju operatera i krajnjih korisnika.

Ključne riječi: precizna poljoprivreda; geotehnologije; RTK-GNSS; bespilotne letjelice; GIS/WebGIS.

DIGITALIZACIJA POLJOPRIVREDE KROZ PARTNERSTVO PRIVATNOG I JAVNOG SEKTORA

Todo Terzić, dipl. inž. polj. za agroekonomiju

Šef Jedinice za hranu i poljoprivredu, NALED

E-mail: t.terzic@naled.rs

Ključne riječi: *javno-privatno partnerstvo, precizna poljoprivreda, AgroLife, konkurentnost, biodiverzitet.*

Apstrakt

Ubrzana digitalna transformacija i primena alata precizne poljoprivrede predstavljaju ključni preduslov za unapređenje konkurentnosti agrarnog sektora, jačanje otpornosti na klimatske promene i očuvanje biodiverziteta na Zapadnom Balkanu. U radu se analizira model saradnje javnog i privatnog sektora kroz regionalni projekat „Korištenje tehnologije za preciznu poljoprivredu u Bosni i Hercegovini i Srbiji“, podržan u okviru develoPPP programa nemačkog BMZ-a, uz partnerstvo organizacija GIZ, TeleGroup i CORE Mreže (NALED, Privredna komora Republike Srpske, REDAH). Rad je primarno usmeren na rešenja koja jačaju konkurentnost gazdinstava i zadruga kroz smanjenje proizvodnih troškova, povećanje prinosa i efikasnije korišćenje resursa, dok istovremeno doprinose zaštiti ekosistema i biodiverziteta kroz ciljanu i redukovanu primenu proizvodnih inputa. Prikazana je integracija sveobuhvatne digitalne platforme AgroLife sa naprednim terenskim uređajima: poljoprivrednim dronovima za monitoring i pravovremenu detekciju stresa biljaka, digitalnim feromonskim klopkama sa automatizovanim prepoznavanjem populacije štetočina, te prenosivim optičkim senzorima za nedestruktivno merenje hlorofila, flavonola i azota direktno na listu. Prikupljanje i obrada agronomskih podataka u realnom vremenu omogućavaju donošenje preciznih odluka, čime se podiže klimatska otpornost proizvodnje. Konačno, kroz prenos znanja, savetodavnu podršku i strukturirani dijalog sa resornim ministarstvima, uspostavlja se održiv okvir za kreiranje podsticajnih sektorskih politika i dugoročni razvoj pametne poljoprivrede u regionu.

Mjeriti prije nego ulagati: Zašto digitalna transformacija poljoprivrede „zapinje“ kod podataka, a ne kod strojeva – hrvatska lekcija za BiH

prof. dr. sc. Ivan Plaščak, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, iplascak@fazos.hr
prof. dr. sc. Mladen Jurišić, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, mjurisic@fazos.hr

Na razini Europske unije digitalna zrelost malih i srednjih poduzeća prati se kroz mrežu Europskih centara za digitalne inovacije (EDIH) te opće indekse poput DESI-ja. Međutim, ti okviri ne uzimaju u obzir specifičnosti poljoprivrednog sektora: ovisnost o prirodnim uvjetima, sezonalnost proizvodnje, fragmentiranost posjeda, starenje nositelja gospodarstava i regulatorne zahtjeve. Upravo zbog nepostojanja metodologije prilagođene poljoprivredi, u okviru projekta s Ministarstvom poljoprivrede RH razvijen je i validiran za hrvatski kontekst prilagođeni CSIRO model digitalne zrelosti, strukturiran u pet stupova: 1. Strategija i kultura, 2. Tehnologija, 3. Podaci i analitika, 4. Sposobnost te 5. Pravila podataka. Na temelju navedenog modela provedeno je istraživanje na stratificiranom uzorku poljoprivrednih gospodarstava Republike Hrvatske veličine do 100 hektara. Rezultati otkrivaju ključni paradoks: hrvatski poljoprivrednici sve češće posjeduju digitalnu tehnologiju (GNSS, senzore, pametne uređaje i slično), ali je sustavno ne koriste za analizu podataka i donošenje poslovnih odluka. Prosječna digitalna zrelost iznosi 2,75 na ljestvici od 1 do 5. Gotovo 60 % gospodarstava još je u ranim fazama transformacije, dok samo oko 5 % doseže transformativnu fazu. Regresijska i klasterska analiza pokazuju da najjači prediktori napretka nisu veličina posjeda, nego dob i razina obrazovanja nositelja gospodarstva, odnosno, digitalni jaz u hrvatskoj poljoprivredi prvenstveno je generacijski i kompetencijski jaz. Za BiH i zemlje Zapadnog Balkana poruka je jasna: ubrzanje digitalne transformacije ne dolazi od nabave same tehnologije, nego od mjerenja (inventarizacije i evaluacije) prije ulaganja, usmjeravanja potpora prema „mekim" kompetencijama, izgradnje lokalnih centara znanja, uspostave pravila upravljanja podacima i generacijske obnove. Digitalna transformacija nije kupovina strojeva; to je sposobnost da se podaci pretvore u odluke.

Ključne riječi: *digitalna zrelost, poljoprivreda, digitalna transformacija, podaci, metodologija*