

Utjecaj tehnoloških inovacija na poljoprivredu i ruralni razvoj

Dimšić, Jasminka

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:848679>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Jasminka Dimšić

**Utjecaj tehnoloških inovacija na poljoprivredu i ruralni
razvoj**

Diplomski rad

**Zagreb
2020**

Jasminka Dimšić

**Utjecaj tehnoloških inovacija na poljoprivredu i ruralni
razvoj**

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistre geografije

**Zagreb
2020**

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija; smjer: istraživački (Prostorno planiranje i regionalni razvoj)* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Aleksandra Lukića

Sveučilište u Zagrebu
 Prirodoslovno-matematički fakultet
 Geografski odsjek

Diplomski rad

Utjecaj tehnoloških inovacija na poljoprivredu i ruralni razvoj

Jasminka Dimšić

Izvadak: Digitalizacija predstavlja proces u kojem suvremene tehnologije postaju integrirane u svaki aspekt društva u kojem živimo. Iako ruralna područja i poljoprivreda često stvaraju otpor prema promjenama, ovaj proces postaje sve intenzivnije prisutan u poljoprivredi i ruralnim područjima. Shodno tome, cilj ovog rada je dubinski istražiti potencijalne utjecaje integracije suvremenih tehnoloških inovacija na budući razvoj poljoprivrede i ruralnih područja. U svrhu ostvarivanja zadanog cilja provedeno je empirijsko istraživanje u kojem su korištene metoda strukturiranog intervjua i metoda anketnog upitnika. Metoda strukturiranog intervjua provedena je s 18 ključnih aktera, dok je metodom anketnog upitnika obuhvaćeno 114 studenata i studentica agronomije. Analizom intervjua proizašle su tri ključne teme vezane za tehnološke inovacije u poljoprivredi: „što koči tehnološke inovacije“, „što potiče tehnološke inovacije?“ te „koji su potencijali?“. Analizom provedenog anketnog upitnika proizašli su zaključci upoznatosti studenata i studentica agronomije sa suvremenim tehnologijama u poljoprivredi te koji faktori predstavljaju najznačajniji utjecaj na veću aktivaciju mladih u poljoprivredi, a samim time i veću mogućnost života u ruralnim područjima. Temeljem svega istraženog za kraj su izneseni zaključci koji se odnose na sljedeće teme: usporedba trenutnog stanja suvremenih tehnologija u poljoprivredi u Hrvatskoj u odnosu na ostale države Europske unije (s naglaskom na Njemačku), potencijalni utjecaji tehnoloških inovacija na poljoprivredu i ruralni razvoj, potrebne daljnje smjernice te odgovorni akteri za provedbu tih smjernica

105 stranica, 32 grafičkih priloga, 17 tablica, 54 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: tehnološke inovacije, ruralni razvoj, poljoprivreda, mladi

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Aleksandar Lukić

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Aleksandar Lukić
 doc. dr. sc. Petra Radeljak Kaufmann
 doc. dr. sc. Luka Valožić

Tema prihvaćena: 7. 2. 2019.

Rad prihvaćen: 13. 2. 2020.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Master Thesis

The impact of technological innovations on agriculture and rural development

Jasminka Dimšić

Abstract: Digitalization represents a process in which modern technologies have become integrated into every aspect of today's society. Although rural areas and agriculture have been often resentful to changes, this process is becoming strongly incorporated in agriculture and rural areas. In this sense, the aim of this paper is to explore in depth the potential impacts of the integration of technological innovations on the future development of agriculture and rural areas. For the purpose of achieving this goal, an empirical study was conducted using a structured interview method and a questionnaire method. The structured interview method was carried out with 18 stakeholders, while the questionnaire method included 114 students of agronomy. The analysis of the interviews revealed three key themes regarding technological innovations in agriculture: "what hinders technological innovations", "what drives technological innovations?" and "what are the potentials?". The analysis of the conducted questionnaire resulted in the conclusions regarding the acquaintance of the students of agronomy with modern technologies in agriculture and which factors represent the most significant influence on the greater activation of young people in agriculture, and thus the greater possibility of living in rural areas. Finally, the following conclusions have been summarized: a comparison of the current state of contemporary technologies in agriculture in Croatia with other EU countries (with an emphasis on Germany), potential impacts of technological innovations on agriculture and rural development, further guidelines and the actors responsible for the implementation of these guidelines.

105 pages, 32 figures, 17 tables, 54 references; original in Croatian

Keywords: technological innovations, rural development, agriculture, youth

Supervisor: Aleksandar Lukić, PhD, Associate Professor

Reviewers: Aleksandar Lukić, PhD, Associate Professor
Petra Radeljak Kaufmann, PhD, Assistant Professor
Luka Valozić, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 07/02/2019

Thesis accepted: 13/02/2020

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

Ovim putem bih se iznimno htjela zahvaliti svim intervjuiranim dionicima koji su nesebično izdvojili svoje vrijeme kako bi podijelili svoje znanje i iskustvo sa mnom u svrhu ispunjavanja zadanih ciljeva ovog rada.

Nadalje, veliko hvala mome mentoru izv. prof. dr. sc. Aleksandru Lukiću koji je unatoč svojim zdravstvenim problemima bio od velike pomoći te pružao dobre smjernice i savjete, ali isto tako i riječi potpore, kad god je to bilo potrebno. Također, hvala i članovima povjerenstva doc. dr. sc. Petri Radeljak Kaufmann te doc. dr. sc. Luki Valožiću za sve savjete vezane uz napisani rad.

Najveće hvala upućujem mojim roditeljima, sestrama i bratu koji su mi tijekom cijelog školovanja uvijek bili velika podrška i uz čiju pomoć i riječi potpore sam uspješno došla i do kraja ove faze školovanja.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
1. 1. Predmet istraživanja	2
1. 2. Prostorni obuhvat istraživanja	4
1. 3. Metodologija istraživanja	7
1.3.1. Intervju.....	8
1.3.2. Anketni upitnik	8
1. 4. Zadaci ciljevi i hipoteze.....	10
1. 5. Pregled dosadašnjih istraživanja.....	11
2. OBILJEŽJA RURALNIH PODRUČJA I POLJOPRIVREDE U HRVATSKOJ ..	12
2. 1. Demografski trendovi ruralnih područja	13
2. 2. Gospodarski trendovi ruralnih područja.....	17
2. 3. Trendovi razvoja poljoprivrede	20
2. 4. Tipovi poljoprivrednih gospodarstava.....	28
2. 5. Hrvatska poljoprivreda u kontekstu Europske unije	32
3. OSVRT NA HISTORIJSKI RAZVOJ I SUVREMENE TEHNOLOŠKE INOVACIJE U POLJOPRIVREDI.....	36
3. 1. Promjene u poljoprivredi – agrarne revolucije.....	36
3. 2. „Četvrta poljoprivredna revolucija “– <i>Farming 4.0</i>	39
3. 3. Tehnološke inovacije za efikasnije planiranje i upravljanje na poljoprivrednom gospodarstvu	44
3.3.1. „Internet stvari“	44
3.3.2. Sustav upravljanja poljoprivrednim gospodarstvom (<i>Farm management</i>)...	47
3. 4. Tehnološke inovacije u poljoprivrednoj proizvodnji – primjer precizne poljoprivrede.....	48
3. 5. Tehnološke inovacije koje omogućuju transparentnost i sljedivost poljoprivrednih proizvoda – primjer <i>blockchain</i> tehnologije.....	51

4. STAVOVI I MIŠLJENJA DIONIKA O TEHNOLOŠKIM INOVACIJAMA U POLJOPRIVREDI.....	53
4. 1. Analiza intervjuja s proizvođačima tehnoloških inovacija.....	53
4. 2. Analiza intervjuja sa poljoprivrednicima korisnicima tehnoloških inovacija	61
4. 3. Analiza intervjuja sa poljoprivrednicima nekorisnicima tehnoloških inovacija ...	67
4. 4. Tehnološke inovacije kao poticaj aktivaciji studenata i studentica agronomije u pokretanju vlastitog poljoprivrednog gospodarstva	73
5. PRIMJERI DOBRE PRAKSE TEHNOLOŠKIH INOVACIJA IZ EUROPSKE UNIJE	80
5. 1. Primjeri projekata tehnoloških inovacija iz Njemačke.....	83
5.1.1. Projekt <i>Digital intersection agriculture/administration</i>	84
5.1.2. Projekt <i>Cognitive agriculture</i>	86
6. POTENCIJALNI UTJECAJI TEHNOLOŠKIH INOVACIJA U POLJOPRIVREDI NA RURALNI RAZVOJ	88
6. 1. Utjecaj na poljoprivredu i poljoprivrednike	88
6. 2. Utjecaj na ruralni razvoj	91
6.2.1. Utjecaj na mlade	94
7. ZAKLJUČAK	96
8. LITERATURA I IZVORI.....	99
PRILOZI	VIII
Popis slika.	VIII
Popis tablica.	IX

1. Uvod

Ruralni prostor već dugu niz desetljeća percipira se kao prostor koji je manje razvijen u odnosu na grad, kao prostor gdje se njeguje tradicija i nema previše mjesta za modernizaciju, kao prostor gdje je napredak i razvoj društva spor ili nepostojeći, kao prostor iz kojeg ljudi emigriraju kako bi živjeli u gradu i radili u nepoljoprivrednim djelatnostima. Takav pogled na ruralni prostor, pa ujedno i poljoprivredu, počeo je s razvojem industrije. Intenzivnim procesima deruralizacije i deagrariacije uslijedila su sve manje ulaganja u ruralnu infrastrukturu, kako materijalnu tako i ekonomsku i socijalnu, što je dovelo samo do još veće degradacije ruralnog prostora. Međutim, i sa suvremenom promjenom percepcije o životu na selu te bavljenju poljoprivredom, ostaje još mnogo drugih problema koji stvaraju averziju prema poljoprivredi: usitnjenost zemljišta, problem otkupa proizvoda, uvoz jeftinih poljoprivrednih proizvoda, nesređenost i neorganiziranost poljoprivrednih gospodarstava, zastarjela tehnologija i slično (Šundalić, 2000).

Iako se pojmovi ruralnog i agrarnog prostora jasno diferenciraju, i dalje je neizbježna isprepletenost te uska povezanost ruralnog prostora i poljoprivrednih djelatnosti. U prošlom stoljeću ta kohezivnost je bila puno izraženija, pa su se tako ruralna i gradska naselja u popisima stanovništva 1961. i 1971. izdvajala na temelju dvije varijable: veličine naselja te udjela nepoljoprivrednog stanovništva (Vresk, 1992, preuzeto iz Pokos, 2002). U suvremeno doba njihova snažna povezanost vidljiva je i u politikama Europske unije gdje je niz mjera u Programu ruralnog razvoja usmjeren upravo na poljoprivredu (Izvor 1). Ravbar i Razpotnik Visković (2010; preuzeto iz Barbič, 2013, 304 – 305) opisuju poljoprivredu kao „plurifunkcijsku djelatnost“ koja „pridonosi povezivanju gradskih i ruralnih prostora“ te „osim proizvodne, ima ekološku i socijalnu funkciju“. Upravo zbog činjenice da poljoprivreda, usprkos snažnoj diverzifikaciji, i dalje predstavlja važnu okosnicu razvoja ruralne ekonomije, ali istodobno ima utjecaj i na druge aspekte ruralnog razvoja, u fokusu ovog rada su tehnološke inovacije u poljoprivredi promatrane kao (mogući) značajan dionik integralnog ruralnog razvoja.

Tijekom povijesti ruralno društvo, pa i poljoprivredu, obilježava usporenost razvojnih promjena. Jedan od razloga tomu je otpor koji seosko stanovništvo pokazuje prema promjenama koje dolaze izvana te promjenama koje označavaju napuštanje tradicionalnosti. Shodno tome, poljoprivreda u odnosu na druge djelatnosti već dugo vremena predstavlja djelatnost koja kasni s modernizacijom te se ujedno i percipira kao djelatnost kojom se nepoželjno baviti (Šundalić, 2000). Međutim, pod utjecajem brzog razvoja tehnologije te

vanjskih faktora koji zahtijevaju promjene, seoska društva i poljoprivreda postaju sve manje otporna na takve promjene (Štambuk, 2002). Tijekom povijesnog razvoja poljoprivrede dogodile su se tri poljoprivredne revolucije, a trenutno je na pragu i četvrta poljoprivredna revolucija. Poljoprivredni sektor je suočen s problemima kao što su: brzorastuća populacija, prisutnost velikog broja ljudi koji se bore s nestašicom hrane, klimatske promjene te težnja k održivom načinu proizvodnje hrane. Međutim, sve te probleme nije moguće riješiti s dosadašnjim načinom poljoprivredne proizvodnje, stoga se javila potreba za preokretom u poljoprivrednoj proizvodnji koji će omogućiti njihovo rješavanje. U poljoprivredu se počinju implementirati tehnološke inovacije koje omogućuju veće prinose, ali smanjeno ulaganje agrokemikalija te ljudskog rada (Biel i dr., 2018). U tom kontekstu suvremene tehnološke inovacije koje dolaze s „četvrtom poljoprivrednom revolucijom“ nude poljoprivredi, a samim time i ruralnim područjima, „priliku“ promjene percepcije i načina funkcioniranja. U ovom će se radu nastojati istražiti što to znači, ili može značiti, za poljoprivredu i ruralna područja Hrvatske.

1. 1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada predstavljaju tehnološke inovacije te ruralni razvoj i poljoprivreda. S obzirom na mogućnost višeznačnosti termina tehnološke inovacije prvenstveno je potrebno detaljnije objasniti njegovo značenje u ovom radu.

Inovacija i izum su termini koje se u svakodnevnom hrvatskom govoru često koriste kao istoznačnice. Međutim, značenje tih dvaju pojmova se razlikuje i u hrvatskom i u engleskom govornom području (*innovation i invention*). Razumijevanje pojmova inovacija i izum razlikuje se s obzirom na pojedine autore te obuhvatom i vrstom inovacija i izuma na koju se odnose, stoga ne postoje jednoznačne općeprihvaćene definicije za ta dva pojma. Jedno od prvih objašnjenja riječi inovacija nalazimo u *Oxford English Dictionary* gdje je inovacija široko definirana i to kao nekakva promjena (u prirodi, modi i sl.) ili neka nedavno predstavljena novina (metoda i sl.) (Branscomb, 2001, 15498). Užu definiciju inovacije predstavlja početkom 20. stoljeća ekonomist Josef Schumpeter. Prema Schumpeteru (1911), „inovacija predstavlja implementaciju nove kombinacije sredstava za proizvodnju“ (preuzeto iz Posavec i dr., 2011, 244), dok izum (1934) definira kao „značajne znanstvene i tehnološke promjene bez industrijske uporabe“ (prema Čavlek i dr., 2010, 2). OECD (Izvor 2) definira inovaciju kao primjenu novog ili značajno poboljšanog proizvoda ili procesa na tržištu ili u organizaciji. Branscombe (2001) izum označava kao novi proizvod ili proces koji je koristan, originalan i

nepredvidiv te koji postaje inovacija samo u situaciji kada je izum uspješno predstavljen na tržištu. Diaconu (2011), definira izum (*invention*) kao neku novu ideju, novo znanstveno otkriće ili tehnološku novost koja još uvijek nije primijenjena, dok inovacija (*innovation*) označava integraciju izuma (*invention*) u socijalnu i ekonomsku sferu života. Iako postoji više definicija riječi inovacija i izum, osnovna razlika između ta dva pojma je prilično jasna. Geneza nekog novog proizvoda ili procesa započinje izumom - otkrićem neke novine, te ukoliko je taj izum uspješno realiziran na tržištu, postaje inovacija. Izumi kao takvi mogu nastati u različitim socijalnim ili ekonomskim okruženjima, dok pretvorba tog izuma u inovaciju ovisi najčešće o tržištu. Inovacija kao koncept ne obuhvaća samo u potpunosti nove proizvode i procese, već i one koji su postojali i prije, ali su u tehnološkom smislu nadograđeni (Diaconu, 2011).

Inovacije možemo podijeliti u dvije kategorije: inovacije proizvoda i inovacije procesa. Inovacije proizvoda označavaju materijalna dobra ili usluge, dok inovacije procesa mogu biti tehnološke ili organizacijske (Posavec i dr., 2011). Dvije najbitnije, i ujedno najjednostavnije, karakteristike tehnoloških inovacija su da predstavljaju određenu novinu te da tehnologija koju inovacija predstavlja bude praktično realizirana. Iako bi geneza neke inovacije trebala prvo poći od izuma, kod tehnoloških inovacija postoji mogućnost nastanka inovacije i bez koncipiranja izuma. Naime, nastanak tehnoloških inovacija postaje sve češće rezultat potražnje ili potrebe tržišta za određenom inovacijom. U tom slučaju nove ideje su zapravo stimulirane potrebom tržišta (Branscomb, 2001).

S obzirom da se u kontekstu suvremenih tehnologija u poljoprivredi često rabi termin digitalnih tehnologija te analogno tome spominje koncept digitalne poljoprivrede, nužno je razlučiti neke pojmove koji se često percipiraju kao istoznačnice, a to su: digitizacija, digitalizacija, digitalna transformacija i tehnologija. Prema *Cambridge* rječniku (Izvor 3), tehnologija može imati dvojako značenje: „znanje korišteno u praktične svrhe kao što je industrija, primjerice u dizajnu novih strojeva“ ili „postrojenje ili oprema koje u svom radu koriste tehnologiju“. Digitizacija se odnosi na proces, gdje „analogna informacija se zapisuje u obliku jedinica i nula kako bi računalo moglo pohraniti, obraditi te prenositi informacije“ (Bloomberg, 2018, 2) ili kraće rečeno „pretvorba informacije iz analognog u digitalni oblik“ (Bloomberg, 2018, 2). Iako postoji više definicija pojma digitalizacije, u ovom radu će biti korištena ona koja se odnosi na poduzetnički aspekt. Prema Dlačić i dr. (2018, 908), digitalizacija predstavlja također jedan proces „gdje se digitalne tehnologije koriste u svrhu promjene poduzetničkih modela, stvaranja prihoda te unaprjeđenja poduzetničkih i proizvodnih prilika.“ Uz pojam digitalizacije često se veže i termin digitalne transformacije. Digitalna transformacija „koristi digitalne tehnologije kako bi se promijenili svi aspekti poslovanja“

(Dlačić i dr., 2018: 908). Jednostavnije rečeno, „digitalna transformacija zahtijeva da se organizacija bolje nosi s promjenama, gdje sama promjena postaje temeljna kompetencija tvrtke koja postaje krajnje usmjerena prema kupcu“ (Bloomberg, 2018, 5). Dakle, tehnologija predstavlja određeno znanje ili opremu, digitizacija i digitalizacija su procesi koji u svom fokusu imaju tehnologije, dok digitalna transformacija u svom fokusu ima krajnjeg korisnika. U tom smislu digitalizacija poljoprivrede označava sam proces promjene poslovanja u tehnološkom smislu, dok se tehnološke inovacije odnose na tehnologije koje omogućuju tu digitalizaciju. Danas je proces digitalizacije u punom jeku, a promjene uvjetovane digitalizacijom su prisutne u svim aspektima društva (Agra – Europe, 2019), pa se postavlja pitanje mogućnosti utjecaja tehnoloških inovacija u kontekstu ruralnog razvoja.

Ruralni razvoj kao termin označava „proces unaprjeđenja kvalitete života i ekonomskog blagostanja ljudi koji žive u ruralnim područjima“ (Arapović i Bokan, 2018, 100). Od osamdesetih godina prošlog stoljeća počinje prihvaćanje integralnog, teritorijalnog i neoendogenog pristupa ruralnom razvoju koji obuhvaća socijalne, ekonomske, kulturne i ekološke faktore u svrhu postizanja zadanih ciljeva. Neoendogeni pristup označava „postojanje i aktiviranje ruralne zajednice i njezinog unutarnjeg, ali i vanjskog partnerstva“ (Arapović i Bokan, 2018, 99). U tom smislu istraživanje utjecaja određenog aspekta na ruralni razvoj obilježava multiplikativnost i sveobuhvatnost. Iz tih razloga u ovom radu su tehnološke inovacije u poljoprivredi stavljene u širi kontekst ruralnog razvoja gdje se ne analizira samo njihov utjecaj na poljoprivredu, već utjecaj na nekoliko odrednica ključnih u ruralnom razvoju.

1. 2. Prostorni obuhvat istraživanja

Vanjski ili prostorni objekt istraživanja predstavljaju ruralna područja u Republici Hrvatskoj. S obzirom da je svaki prostorni aspekt razmatranja struktura, procesa i odnosa u prostoru potrebno bazirati na jasno definiranim granicama, problem se javlja u samom početku. Naime, u Republici Hrvatskoj ne postoji općeprihvaćena statistička metoda kod definiranja ruralnih područja. Lukić (2012) je izradio tipologiju ruralnih i urbaniziranih naselja u kojoj je od ukupno 6759 naselja Hrvatske izdvojio 6620 naselja kao ruralna, s ukupno 46,1 % stanovništva Hrvatske. Za izradu ove tipologije korišteno je osam ključnih faktora te metoda multivarijantne analize. Takav način izdvajanja ruralnih područja iziskuje puno vremena i rada, zbog čega ovakva metodologija neće biti korištena u ovom radu, s obzirom da naglasak nije na kvantitativnoj, već na kvalitativnoj analizi utjecaja.

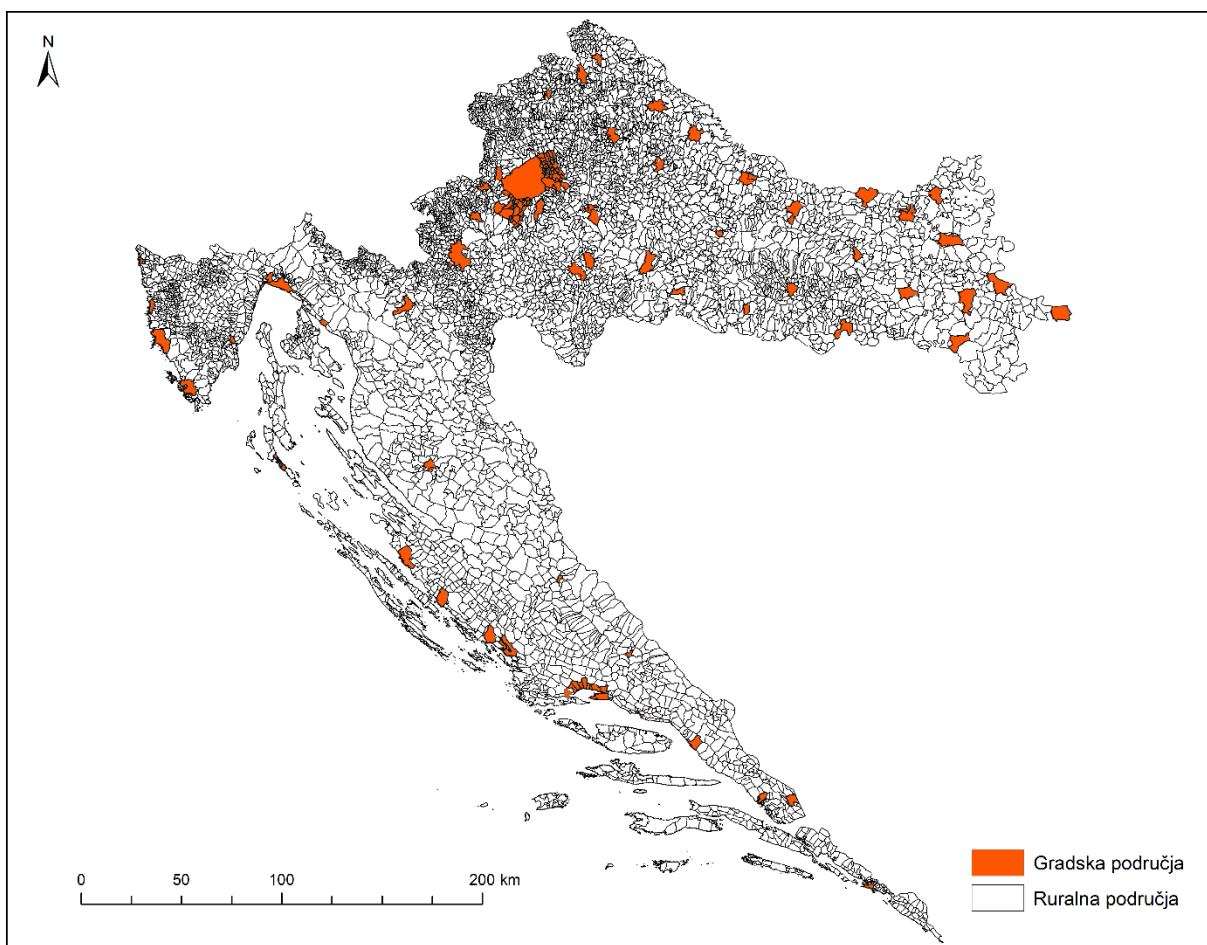
Na svjetskoj razini, OECD je definirao pojam „ruralni prostor“ u svrhu mogućnosti međunarodne statističke usporedbe podataka. Prema toj definiciji, ruralnim područjem se smatra ono koje ima gustoću naseljenosti manju od 150 st/km². Shodno ovoj definiciji, 80 % teritorija zajedno s oko 25 % stanovništva Europe pripada ruralnim područjima (Franić i dr., 2003).

Prema Eurostatu, ruralna područja su definirana kao područja izvan „urbanih klastera“. „Urbani klasteri“ predstavljaju neprekinutu mrežu poligona koji imaju površinu 1 km², gustoću naseljenosti 300 st/ km² i broje više od 5000 stanovnika (Izvor 4). Međutim, u ovim definicijama je korišten jednodimenzionalni kriterij i to gustoća naseljenosti, na kojoj se može temeljiti diferencijacija ruralnog i urbanog, no problem je vrijednost razgraničenja koja ipak nije primjenjiva na nacionalnoj razini Hrvatske, jer bi to značilo da samo nekoliko gradova Hrvatske ne pripadaju ruralnom području.

U Hrvatskoj je pristup izdvajanju gradskih i ruralnih područja u popisima stanovništva oduvijek bio diskutabilan te se mijenjao kroz godine. U Popisima stanovništva 1961. i 1971. gradska i seoska naselja diferencirana su uz pomoć dvije odrednice: veličinom naselja i udjelom (ne)poljoprivrednog stanovništva te su bila podijeljena u tri skupine: seoska, mješovita i gradska naselja. Gradsko naselje moralo je imati minimalno 2000 stanovnika. Međutim, naselja do 3000 stanovnika nisu smjela imati više od 10 % poljoprivrednog stanovništva, naselja od 3000 do 10.000 nisu smjela imati više od 30 %, a naselja s više od 10.000 nisu smjela imati više od 60 %. Od Popisa 1981. i 1991. godine gradska naselja su izdvajana pravnim putem. Na taj način općine su mogle proglasiti neko naselje, koje je od značajne povijesne, urbane ili turističke važnosti, gradskim, iako ne zadovoljava uvjete za gradsko naselje (Pokos, 2002). Godine 1997. novi Zakon o statusu grada imenuje 123 gradska naselja bez poznatih kriterija izdvajanja. Međutim, u iznimnim slučajevima u sastav grada su mogla biti uključena i prigradska naselja koja su prirodno i gospodarski povezana s gradom. Tako, primjerice grad kao jedinica lokalne samouprave je Pula koji se sastoji od samo jednog naselja te Samobor koji obuhvaća 78 naselja. Na primjeru Grada Samobora može se zaključiti da zasigurno sva naselja nisu urbana, već naprotiv, da je većina naselja u administrativnom obuhvatu ruralna. S obzirom da ovakav način izdvajanja gradskih naselja nije adekvatan, prilikom analize urbanih ili ruralnih područja razrađeno je više metodologija od kojih se na žalost nijedna ne koristi kod popisa stanovništva. Osim toga, zbog izmjena kriterija i definiranja gradskih i ruralnih područja tijekom zadnjih nekoliko popisa iznimno je kompleksno uspoređivati statističke podatke, s obzirom da se kod svakog popisa stanovništva radi o različitom prostornom obuhvatu (Pokos, 2002).

Shodno mnogim iznesenim problemima kod navedenih metodologija, za potrebe ovog rada bit će korišten jednodimenzionalni kriterij i to veličina naselja. Najjednostavnija metoda bi bila izuzeti naselja koja su prema Državnom zavodu za statistiku definirana kao gradska te preostali dio analizirati kao ruralna područja. Međutim, gradsko naselje može biti imenovano gradom zbog svojih određenih specifičnosti (kulturnih, povijesnih i sl.), iako ima manje od 10.000 stanovnika (statistički prag gradskog naselja). Tako je primjerice Otok koji broji 4694 stanovnika je gradsko naselje, dok u istoj županiji (Vukovarsko-srijemska) naselje Ivankovo koje broji 6195 stanovnika pripada ruralnom području (Izvor 5). Ovakvih primjera ima velik broj, stoga zbog velike manjkavosti ovog pristupa, on će ipak biti nešto izmijenjen. Naime, urbanim područjem u ovom radu se smatraju sva gradska naselja koja imaju više od 5000 stanovnika. Gradska naselja koja imaju manje od 5000 stanovnika te sva ostala naselja svrstana su pod ruralna područja i taj prostorni obuhvat će biti analiziran u kontekstu demografskih i gospodarskih obilježja za koja su dostupni statistički podaci na naseljskoj razini (Izvor 6). Takvom metodologijom iz analize je isključeno 68 gradskih naselja¹, dok preostalih 64 gradskih naselja je priključeno ruralnim područjima. To znači da od ukupno 6756 naselja u Hrvatskoj, njih 6685 su analizirana kao ruralna. Iako i ovakav način izdvajanja ruralnih područja ima niz manjkavosti, ovakav pristup je uzet zbog jednostavnosti metodologije te odgovarajućih podataka službene statistike. Osim toga, u samom fokusu rada su ipak tehnološke inovacije i njihov cjelokupni utjecaj na ruralna područja.

¹ Grad Kaštela kao jedinica lokalne samouprave nema središnje gradsko naselje, stoga su kao gradska naselja smatrana sva naselja koja pripadaju Gradu Kaštela. Grad Kastav prema popisu 2011. godine ima gradsko naselje Kastav koje je u prijašnja dva popisa bilo podijeljeno u više naselja, stoga su i ta naselja u popisima 1991. i 2001. godine uključena pod gradsko naselje Kastav.



Slika 1 Prostorni obuhvat ruralnih i gradskih područja u Republici Hrvatskoj
 Izvor: Izradila autorica. Kriteriji izdvajanja ruralnih područja preuzeti iz Croruris –
 Internetski atlas ruralnih područja u Hrvatskoj, n.d.

1. 3. Metodologija istraživanja

Prvi korak analize utjecaja tehnoloških inovacija na ruralni razvoj i poljoprivredu obuhvaća pregled literature. Tijekom analize literature određene su i daljnje metode koje su potrebne za multiplikativnu i dubinsku obradu navedene teme. Sljedeća metoda koja je uslijedila je bila statistička analiza gospodarskih i demografskih podataka o ruralnim područjima, ali isto tako i statistička analiza obilježja i trendova poljoprivrede i poljoprivrednih gospodarstava u Hrvatskoj i na razini Europske unije. Ulazni podaci su preuzeti od Državnog zavoda za statistiku, Hrvatske gospodarske komore, Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju i Eurostata te po potrebi obrađeni i grafički prikazani od strane autorice.

Za dubinsku analizu problema provedeno je ukupno 18 strukturiranih intervjua s dionicima značajnim za tehnološke inovacije u poljoprivredi. Nadalje, proveden je anketni

upitnik među 114 studenata i studentica agronomije s ciljem evaluacije potencijala tehnoloških inovacija kao mogućeg pokretača u bavljenju poljoprivredom i životom na selu kod budućih agronoma i agronomkinja.

1.3.1. Intervju

Od ukupno 18 intervjuja, 7 ih je provedeno s proizvođačima tehnoloških inovacija u poljoprivredi, 5 s poljoprivrednicima koji koriste određene tehnološke inovacije, 4 s poljoprivrednicima koji ne koriste tehnološke inovacije te 2 intervjuja s voditeljima projekata koji se bave digitalizacijom poljoprivrede u Njemačkoj (kao primjerima dobre prakse). S obzirom na provođenje intervjuja s različitim tipovima dionika i sama pitanja intervjuja su bila različito strukturirana za pojedine skupine. Svaki dionik je prvo bio kontaktiran putem e-maila te nakon pristanka su svakom dioniku intervju pitanja bila poslana na adresu elektroničke pošte. U prosjeku je jedan intervju trajao 40 minuta te sadržavao 11 pitanja. Od ukupno 18 intervjuja, 11 ih je bilo obavljeno razgovorom uživo, 6 telefonskim putem te 1 pismenim putem (e-poštom). Intervjui obavljeni s prve tri skupine dionika su bili kodirani zasebno po skupini prema ključnim temama i smjernicama te je na temelju toga izrađena zajednička shema svih prepoznatih ključnih kodova. Intervjui koji su obavljeni s dionicima iz Njemačke su bili zasebno analizirani. Uzimajući u obzir da se radi o dva intervjuja te dva različita projekta intervjui su analizirani zasebno s ciljem predstavljanja primjera dobre prakse te naglašavanja smjernica koje mogu biti korisne i primjenjive za hrvatsku poljoprivredu. Intervjui u Njemačkoj su provedeni u razdoblju od 11. do 17. srpnja 2019. godine, dok su intervjui u Hrvatskoj provedeni u razdoblju od 1. prosinca 2019. do 10. siječnja 2020. godine.

1.3.2. Anketni upitnik

U svrhu analize budućeg razvoja poljoprivrede i implementacije tehnoloških inovacija proveden je anketni upitnik u kojem je sudjelovalo 119 ispitanika. Anketni upitnik je bio namijenjen isključivo trenutnim studentima i studenticama agronomije. Takva ciljana skupina je odabrana iz razloga što s obzirom na stručno usmjerenje studenti i studentice agronomije bi trebali biti skupina mladih koja izražava najveću zainteresiranost prema radu u poljoprivredi te shodno tome bi trebali biti najviše upoznati i zainteresirani za suvremene tehnologije u poljoprivredi. Od 119 ukupno ispunjenih anketnih upitnika, 114 ih je bilo uzeto u analizu. Preostalih 5 anketnih upitnika nije bilo valjano, jer ispitanici nisu bili studenti ili studentice,

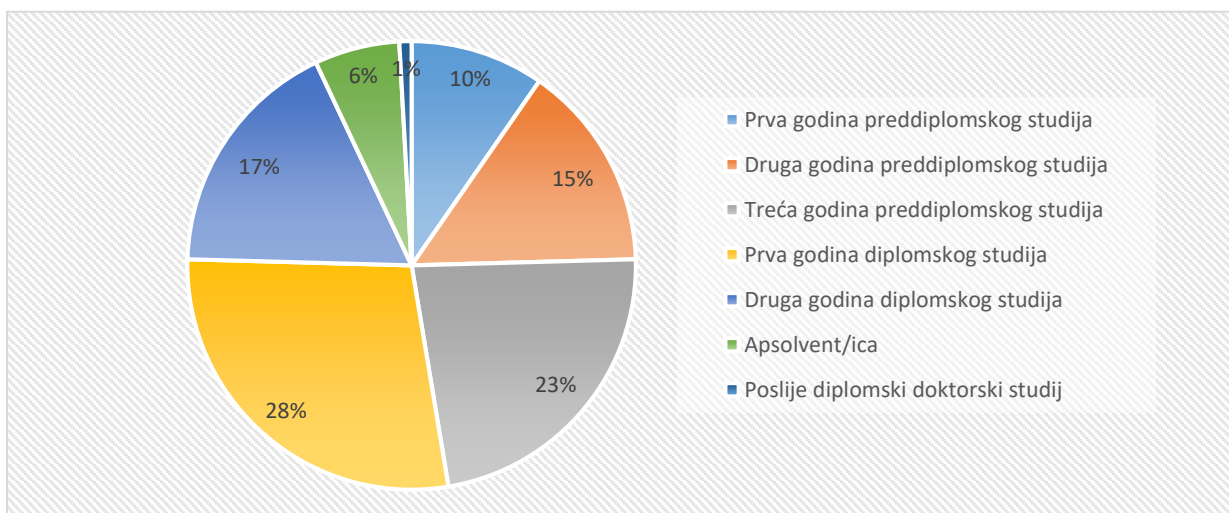
već diplomirani agronomi. Anketni upitnik je bio postavljen putem društvene mreže *Facebook* u nekoliko grupa te stranica koje okupljaju studente i studentice agronomije. Anketni upitnik je bio postavljen u razdoblju od 20. prosinca 2019. godine do 10. siječnja 2020. godine. Od ukupno 114 valjanih anketnih upitnika, 99 ih je ispunjeno *online* putem, a 15 ih je ispunjeno metodom „lice u lice“. Anketni upitnik su ispunili studenti i studentice agronomije sa Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta u Osijeku, Sveučilišta u Zadru, Veleučilišta u Slavanskom Brodu te Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima, a broj ispitanih prema pojedinom učilištu je vidljiv u tablici 1.

Tablica 1 Broj ispitanih studenata i studentica agronomije prema učilištu koje pohađaju

Naziv učilišta	Broj ispitanika
Sveučilište u Zagrebu	46
Veleučilište u Slavanskom Brodu	25
Sveučilište u Osijeku	21
Visoko gospodarsko učilište u Križevcima	16
Sveučilište u Zadru	6

Izvor: Anketno istraživanje, 2019

Anketni upitnik je bio namijenjen svim studentima i studenticama agronomije neovisno o godini studija. Najveći udio ispitanika je s prve i druge godine diplomskog studija te treće godine preddiplomskog studija (slika 2).



Slika 2 Udio ispitanih studenata i studentica agronomije prema godini studija
Izvor: Anketno istraživanje, 2019

1. 4. Zadaci ciljevi i hipoteze

Cilj ovoga rada prvenstveno je istražiti mogućnosti kako pametne tehnološke inovacije u poljoprivredi, koje omogućuju poljoprivrednim gospodarstvima efikasniju proizvodnju, organizaciju te u konačnici prodaju, utječu na ruralni razvoj. Zatim, putem intervjua s tvrtkama ili obrtima koji pružaju određene tehnološke usluge poljoprivrednicima u Hrvatskoj analizirati karakteristike zainteresiranosti i prihvaćenosti tehnoloških inovacija kod hrvatskih poljoprivrednika i tip korisnika te prepoznati koje su prepreke u razvoju poljoprivrednog sektora i na koji način djelovati s ciljem efikasnije i konkurentnije poljoprivredne proizvodnje. Nadalje, putem intervjua sa poljoprivrednim gospodarstvima koji koriste tehnološke inovacije uvidjeti razlog korištenja, zadovoljstvo ili barijere u primjeni i njihovu korištenju te ispitati viđenja korisnika o smjeru razvoja suvremene poljoprivrede i načinima kako to ostvariti. U svrhu kvalitativne analize razloga nekorištenja suvremenih tehnologija u poljoprivredi obavljani su intervjui s različitim tipovima poljoprivrednih gospodarstava koji ne koriste tehnološke inovacije u svome gospodarstvu. Za kraj, u kontekstu ruralnog razvoja, provedena je *online* anketa među studentima i studenticama agronomije s ciljem analize percepcije studenata i studentica agronomije prema bavljenju poljoprivredom i života u ruralnom prostoru, upoznatosti sa suvremenim tehnološkim inovacijama u poljoprivredi te mogućnosti utjecaja tehnoloških inovacija na aktiviranje većeg broja mladih u bavljenju poljoprivredom, a samim time i povratkom u ruralni prostor. S obzirom na puno širu primjenu tehnoloških inovacija u poljoprivredi u europskom kontekstu, cilj je predstaviti i nekoliko primjera dobre prakse iz država Europske unije sa svrhom prijedloga implementacije takvih primjera u Hrvatskoj. I za kraj, analizirat će se i (mogući) utjecaj tehnoloških inovacija u poljoprivredi u kontekstu ruralnog razvoja Hrvatske. Shodno napisanim ciljevima, proizašle su sljedeće hipoteze kojima će autorica biti vođena u daljnjoj razradi s ciljem njihove potvrde ili opovrgavanja:

H1: Glavnu prepreku u primjeni tehnoloških inovacija u poljoprivredu predstavlja njihova visoka cijena.

H2: Poljoprivrednici najveće benefite vide u tehnologijama koje im olakšavaju (automatiziraju) fizički rad na polju.

H3: Implementaciji suvremenih tehnologija su skloniji mlađi i obrazovani poljoprivrednici.

H4: Značajnija integriranost tehnologije u poljoprivredu može potaknuti mlade na veću aktivaciju u bavljenju poljoprivredom.

H5: Država bi trebala više poticati primjenu tehnoloških inovacija kod poljoprivrednih gospodarstava.

H6: U Hrvatskoj su u manjoj mjeri razvijene tehnološke inovacije u poljoprivredi u odnosu na ostale države Europske unije.

1. 5. Pregled dosadašnjih istraživanja

Dosadašnjih domaćih znanstvenih i stručnih radova na temu tehnoloških inovacija u ruralnom prostoru i poljoprivredi Hrvatske ima jako malo, što je i razumljivo s obzirom da je ova problematika recentan trend u Hrvatskoj. Većina objavljenih radova na temu tehnoloških promjena ili tehnoloških inovacija u poljoprivredi i ruralnom prostoru je u kontekstu mehanizacije i biotehnologije koje su se pojavile u drugoj polovici prošlog stoljeća iliti modernizacije ruralnih područja. Milan Župančić je jedan od autora čije su teme radova bile često vezane uz utjecaj modernizacije i tehnoloških promjena na društvo i ruralni razvoj (1971, 1991, 1998, 2000).

Jedan od recentnije objavljenih radova koji se izričito dotiče teme suvremenih tehnoloških inovacija u poljoprivredi u Hrvatskoj je „Stavovi poljoprivrednika o inovacijama i ulozi savjetodavne službe u njihovom širenju“ (Zrakić i dr., 2018). Na temelju provedenog anketnog istraživanja među poljoprivrednicima objavljeni su i analizirani rezultati koji ukazuju da većina ispitanih poljoprivrednika ima pozitivan stav prema implementaciji suvremenih tehnoloških inovacija u poljoprivredi. Također, autorice Hubak i Žutinić (2019) su provele slično istraživanje „Stavovi poljoprivrednika o primjeni informatičke tehnologije u poljoprivredi“ na uzorku od 115 obiteljsko poljoprivrednih gospodarstava Krapinsko – zagorske županije. Rezultati istraživanja pokazuju da više od dvije trećine poljoprivrednika ima pozitivne opće stavove u primjeni informatičke tehnologije u poljoprivredi. Shodno rezultatima rada, može se reći da predstavljaju dobar temelj za dublje istraživanje ove problematike.

U okviru stavova mladih prema bavljenju poljoprivredom, kao dionicima koji su ključni za budućnost razvoja poljoprivrede i ruralnog razvoja, značajan je rad Šundalićev rad (2000) „Uloga ljudskog čimbenika u revitalizaciji slavonskog sela i poljoprivrede“ gdje su studenti agronomije i ekonomije u većini izrazili negativan stav prema radu na poljoprivrednom gospodarstvu i životu na selu. Osim toga, nedavno je objavljen i diplomski rad pod nazivom „Mladi poljoprivrednici i „pametna poljoprivreda“ autorice Josipe Arapović (2019) čiji je cilj bio putem anketnog istraživanja mladih hrvatskih te mladih poljoprivrednika Europske unije utvrditi upoznatost istih s korištenjem pametne tehnologije u poljoprivredi te mogućnosti primjene takvog koncepta u hrvatskoj poljoprivredi.

U stranoj literaturi broj radova na temu primjene suvremenih tehnologija u poljoprivredi je značajno veći. Autori Aubert i dr. (2012) su u sklopu istraživanja *“IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology”* anketirali 438 kanadskih poljoprivrednika na temelju čega su analizirani ključni faktori kod prihvatanja i implementacije tehnoloških inovacija u poljoprivrednom gospodarstvu. Zatim, Blok i dr. su 2015. godine objavili rad *“Barriers to the adoption and diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture in Europe: evidence from the Netherlands, France, Switzerland and Italy”*. U sklopu istraživanja provedeni su polustrukturirani intervjui s proizvođačima klimatsko – pametnih poljoprivrednih tehnologija te članovima poljoprivrednog opskrbnog lanca s ciljem analiziranja barijera za primjenu takvih tehnologija. Nadalje, iznimno je značajna publikacija *“Agriculture 4.0: the future of farming technology”* autora Biel i dr. (2018) u kojoj su vrlo jezgrovito objašnjene suvremene tehnologije u poljoprivredi te razlozi za njihovom pojavom na tržištu.

S obzirom da ne postoji rad koji ima kompleksan pristup prema ruralnom razvoju, poljoprivredi i tehnološkim inovacijama, bitno je spomenuti znanstveno – stručnu konferenciju pod imenom „Poljoprivreda, demografija i nove tehnologije“ koja je upravo za cilj imala razmotriti puno širi kontekst i pristup proučavanju tehnologije i poljoprivrede kao što za cilj ima i ovaj rad (Butorac, 2016).

2. Obilježja ruralnih područja i poljoprivrede u Hrvatskoj

Prema Pejnoviću (2009; preuzeto iz Lukić, 2012, 67) ruralni prostor predstavlja „geoprostorni kompleks izvangradskih područja koji karakteriziraju polifunkcionalnost, složena socijalno – ekonomska struktura i heterogen (mozaičan) pejzaž“. Polifunkcionalnost označava prisutnost različitih funkcija i struktura, složena socijalno – ekonomska struktura zastupljenost različitih sektora djelatnosti, dok se heterogenost pejzaža odnosi na raznovrsnost krajolika koji obuhvaća: poljoprivredne površine, šume, male gradove, „industrijalizirane“ ruralne zone i slično (Lukić, 2016). Iako u mnogo čemu različita, ruralna područja imaju i svoje određene sličnosti. Nažalost, one se najčešće ogledaju u negativnim trendovima, a kada su u pitanju hrvatski ruralni prostori rijetko koje ruralno područje ne pati od negativnih demografskih i gospodarskih trendova.

2. 1. Demografski trendovi ruralnih područja

Prema Wertheimer – Baletić (2017, 9), demografska istraživanja ili „poznavanje brojnosti, struktura i perspektive razvoja stanovništva, temelj su svake politike koja je sastavnica ukupnog razvoja (ekonomske, socijalne, obrazovne, zdravstvene, kulturne i drugih)“. Shodno tome, nije moguće razmatrati prostorni razvoj, u ovom kontekstu ruralni razvoj, bez detaljnijeg osvrta na demografske trendove tog prostora.

Suvremene demografske trendove u Hrvatskoj obilježavaju procesi demografske regresije kako u prirodnom tako i u migracijskom te ukupnom kretanju stanovništva.

Iseljavanje predstavlja jedan od glavnih uzroka negativnih demografskih trendova koje se kao emigracijski val pojavilo nekoliko puta tijekom povijesti. Zadnji, i za Hrvatsku trenutno najključniji, iseljenički val je počeo s gospodarskom krizom 2008. godine, a još se više intenzivirao ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine. Specifičnost ovog vala iseljavanja je da dominantnu skupinu iseljenika predstavljaju cijele obitelji. Osim toga, još jedna bitna specifičnost ovog vala jest da se odvija paralelno s drugim negativnim demografskim trendovima aktualnim u državi kao što su: prirodni pad, nizak fertilitet te demografsko starenje. Svi ovi procesi rezultiraju izrazito nepovoljnom demografskom slikom koja se u još intenzivnijoj mjeri odrazila i na ruralna područja (Pokos, 2017; Ivanda, 2017).

Pokos (2002) definira metodologiju na temelju koje je izdvojio seosko stanovništvo od 1953. do 2001. godine. Koristio je kriterije veličine naselja te udio poljoprivrednog stanovništva. Primjenom ovih kriterija popisna godina 1953. je imala 64 gradska naselja, a 2001. godina 155 gradskih naselja. Koristeći istu metodologiju izdvajanja seoskog stanovništva na više popisa stanovništva napravio je vremensku usporedbu udjela seoskog stanovništva po prostornim cjelinama Hrvatske. U tablici 2 su prikazani udjeli seoskog stanovništva za svaku popisnu godinu od 1953. do 2001. godine te prostorni raspored seoskog stanovništva u Hrvatskoj. Ukupno smanjenje seoskog stanovništva od 1953. godine do 2001. godine za cijelu Hrvatsku iznosilo je oko 32 %. Najveće smanjenje seoskog stanovništva očituje se u Južnom Hrvatskom primorju, a najmanje smanjenje u Gorskoj Hrvatskoj koja ujedno i ima (imala je) najveći udio seoskog stanovništva u Hrvatskoj (tablica 2).

Tablica 2 Udio seoskog stanovništva u ukupnom stanovništvu Hrvatske po prostornim cjelinama od 1953. do 2001. godine prema koncepciji "prisutnog stanovništva"

Prostorna cjelina	Godina popisa					
	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.
Središnja Hrvatska	73, 8	67, 9	58, 6	50, 0	45, 0	43, 5
Istočna Hrvatska	77, 5	71, 7	64, 5	52, 8	47, 4	46, 9
Gorska Hrvatska	91, 6	86, 4	78, 3	73, 3	69, 8	65, 1
Sjeverno Hrvatsko primorje	60, 0	50, 1	41, 8	34, 5	33, 2	35, 8
Južno Hrvatsko primorje	76, 7	71, 2	60, 3	44, 3	39, 7	36, 1
Ukupno Hrvatska	74, 6	68, 4	59, 2	48, 5	43, 8	42, 3

Izvor: Pokos, 2002

Popis stanovništva iz 2011. godine nije imao podatke o poljoprivrednom stanovništvu, stoga nije bilo moguće izdvojiti ruralna područja prema veličini naselja i udjelu (ne) poljoprivrednog stanovništva. S ciljem analize promjene broja stanovnika u ruralnim područjima te analize biološke strukture stanovništva za 2011. godinu ruralna područja su izdvojena prema metodologiji koja je opisana u poglavlju „Prostorni obuhvat istraživanja“. Prema popisu iz 2011. godine ustanovljeno je da u ruralnim područjima Hrvatske stanuje 2.103.829 stanovnika. Broj stanovnika izdvojenih naselja prema popisu stanovništva 2011. godine je uspoređen s brojem stanovnika tih istih naselja s popisima stanovništva iz 2001. i 1991. godine. Iz tablice 3 je vidljivo da iako sve tri skupine bilježe pad broja stanovnika, ipak broj stanovnika i indeks promjene broja stanovnika pokazuju da je najveći apsolutni i relativni pad kod ruralnog stanovništva.

Tablica 3 Broj stanovnika ruralnih područja u Republici Hrvatskoj od 1991. do 2011. godine

Godina	Ukupno RH	Gradsko stanovništvo	Indeks promjene	Ruralno stanovništvo	Indeks promjene
1991.	4.784.265	2.323.905	-	2.460.360	
2001.	4.437.460	2.218.691	95,47	2.218.769	90,18
2011.	4.284.889	2.181.060	98,30	2.103.829	94,82

Izvor: 5, 7, 8

Negativni demografski procesi u ruralnim područjima počinju s nastupom industrijalizacije, a zajedno s njom i urbanizacije. Naime, u drugoj polovici 20. stoljeća u Hrvatskoj dolazi do sve veće migracije sa sela u grad, to jest deruralizacije, i napuštanjem poljoprivrednih djelatnosti s ciljem zapošljavanja u nepoljoprivrednim djelatnostima, to jest deagrarizacije. Selektivna emigracija iz ruralnih područja, koja je velikim dijelom obuhvatila mlađu dobnu skupinu, dovela je u pitanje reproduktivnu budućnost ruralnih područja. Sve intenzivnije iseljavanje mladih ima za posljedicu povećanje udjela starog stanovništva, a samim time i smanjenje prirodnog prirasta, odnosno smanjenje stope nataliteta, a povećanje stope mortaliteta (Nejašmić i Toskić, 2016). Nejašmić i Toskić (2016) analizirali su stupanj ostarjelosti ruralnog stanovništva. Zaključuju da i gradsko i ruralno stanovništvu pripadaju istom tipu starosti, „duboka starost“. Hrvatska je trenutno u zreloj posttranzicijskoj etapi dobnog sustava što znači da se smanjuje skupina mladih, a povećava skupina starih što za posljedicu ima nesrazmjer između aktivnog i uzdržavanog stanovništva te negativno utječe na opće ekonomske trendove (Lukić, 2012).

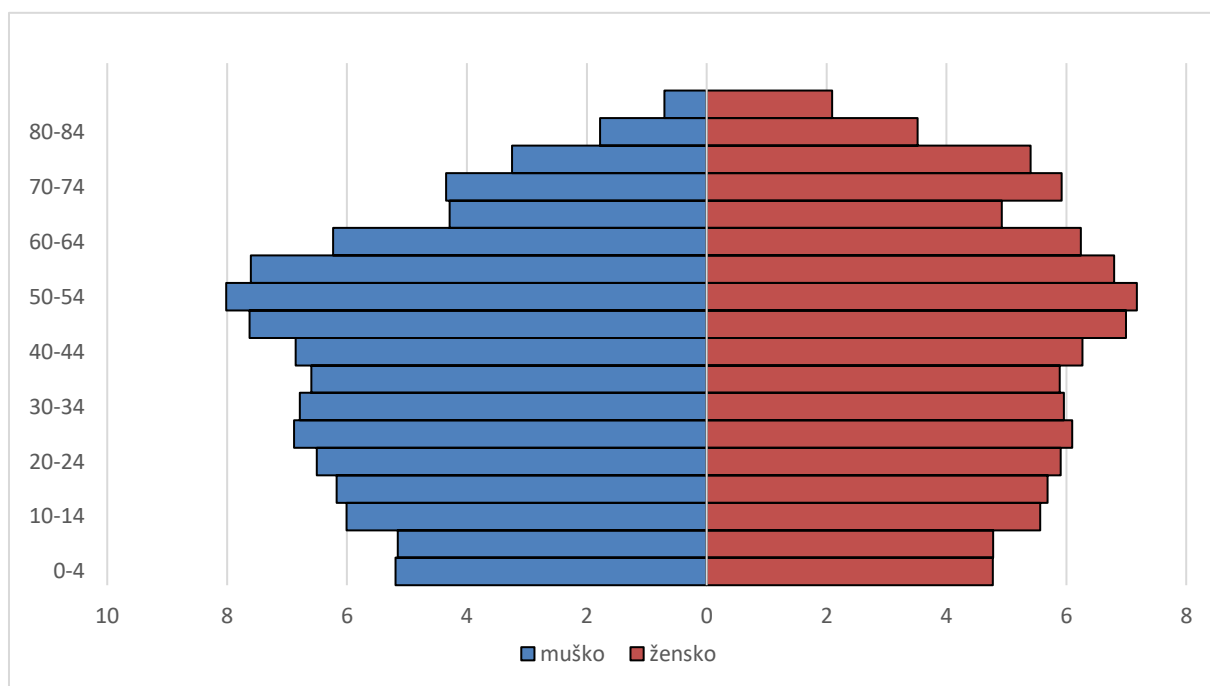
Razlike u tipu starosti ruralnog stanovništva prema županijama nisu značajne. Naime, samo jedna županija (Međimurska) pripada 3. tipu „starost“, pet županija (Karlovačka, Sisačko – moslavačka, Primorsko – goranska, Zadarska i Šibensko – kninska) pripada 5. tipu „vrlo duboka starost“ te jedna (Ličko – senjska) pripada 6. tipu „izrazito duboka starost“, dok preostalih 14 županija pripadaju 4. tipu „duboka starost“. U tablici 4 je prikazan apsolutni i relativni udio mladog, zrelog i starog stanovništva ruralnih područja Hrvatske za 2011. godinu. Udio stanovnika koji imaju više od 60 godina, ili skupina starog stanovništva, iznosi 24,40 %, dok udio stanovnika do 20 godina, ili skupina mladog stanovništva iznosi, 21,65 %. Temeljem ta dva podatka izračunat je indeks starosti koji iznosi 112,72 što znači da na 100 mladih (do 19 godina) dolazi 112,72 starih osoba (više od 60). Uzme li se u obzir činjenica da su u prostorni obuhvat ruralnih područja u ovoj analizi uzeta sva naselja do 5 000 stanovnika, dakle i mali gradovi, može se zaključiti da bez uključenih manjih gradova situacija bi bila još nepovoljnija. Ovakav indeks starosti predstavlja veliku zabrinutost, jer ruralna područja već sada pate od duboke depopulacije i senilizacije, a s nastavkom ovakvog scenarija ovi procesi će se samo još više intenzificirati.

Tablica 4 Udio mladog, zrelog i starog stanovništva u ukupnom stanovništvu ruralnih područja 2011. godine

	Do 19 godina	20 – 59 godina	Više od 60 godina	Indeks starosti
Apsolutni udio	455.497	1.134.897	513.435	112,72
Relativni udio	21,65	53,94	24,40	-

Izvor: 5

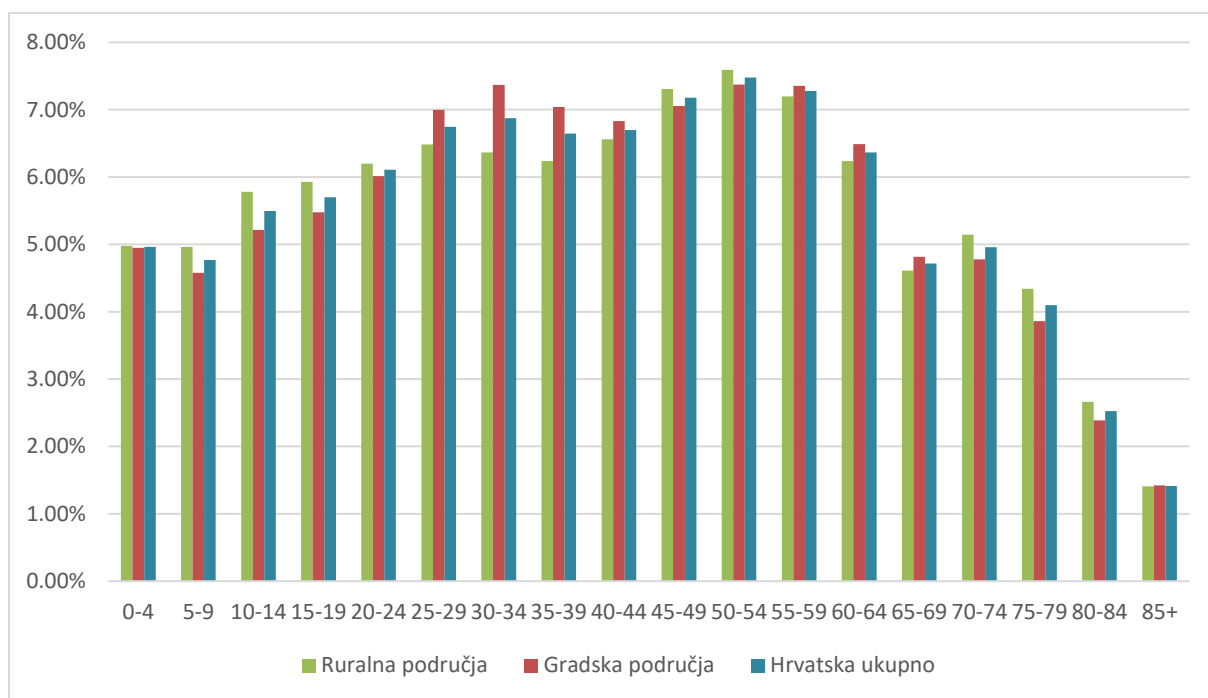
Na slici 3 je prikazana dobno-spolna piramida ruralnih područja u Hrvatskoj za 2011. godinu. Graf karakterizira nizak udio djece, zbog kojih je baza grafa uža od njenog središnjeg dijela, što se ujedno i naziva regresivnim ili kontraktivnim tipom dobne strukture (Zupanc, 2004). Takva struktura upućuje na nizak prirodni prirast što posljedično vodi do ukupnog smanjenja broja stanovnika te povećanja kohorte starih u ukupnom stanovništvu ruralnih područja.



Slika 3 Dobno spolna piramida ruralnih područja u Hrvatskoj za 2011. godinu

Izvor: 5

Uspoređujući dobnu strukturu ruralnog stanovništva s urbanim te ukupnim stanovništvom Hrvatske ne uočavaju se velike razlike. Naime, zanimljivo je da ruralno stanovništvo bilježi više udjele kod skupine do 20 godina te kod skupine više od 70 godina, dok urbano stanovništvo ima veće udjele u skupinama od 25 do 45 godina. S obzirom da ne postoje znakovite razlike kod dobne strukture između gradskog i ruralnog stanovništva, nije moguće govoriti o potencijalnoj obnovi ruralnih područja migracijama gradskog stanovništva.



Slika 4 Dobno spolna piramida Hrvatske za 2011. godinu

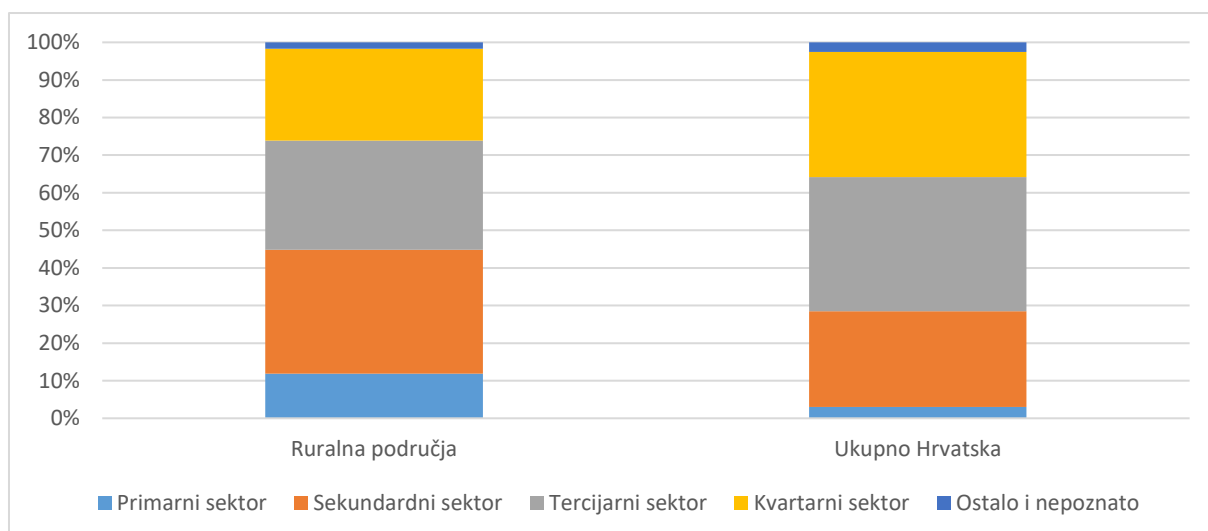
Izvor: 5

2. 2. Gospodarski trendovi ruralnih područja

Kayser (1984, preuzeto iz Štambuk, 2002) je proučavajući francusko ruralno društvo izradio analitičku shemu identifikacije promjene iz ruralnog tradicionalnog prostora u moderan ruralni prostor. Proces je definiran u tri faze: kompozicija, dekompozicija te moderna rekompozicija ruralnog društva. Proces kompozicije u Hrvatskoj počinje u 19. stoljeću. Veliku većinu seoskog stanovništva čini poljoprivredno stanovništvo, dok ostatak čine: učitelji, svećenici, liječnici, radnici, trgovci, obrtnici i slično. U tom smislu seosko stanovništvo čine različiti tradicionalni socijalni slojevi koji čine jednu cjelinu i funkcioniraju skladno u društvenom, funkcionalnom, gospodarskom i prosvjetno-kulturnom krugu. Faza dekompozicije ruralnog društva javlja se s pojavom procesa industrijalizacije i urbanizacije. Upravo ovi procesi privlače ruralno stanovništvo, koje se bavilo nepoljoprivrednim djelatnostima, izvan sela, točnije u grad, i samim time događa se „poljoprivredizacija“ ili točnije rečeno, nepoljoprivredne funkcije i obilježja ruralnog prostora postupno sve više nestaju. U većini europskih država ovaj proces je započeo krajem 19. stoljeća, a sljedeća faza, moderna rekompozicija, počinje nakon Drugog svjetskog rata. Međutim, u Hrvatskoj su procesi industrijalizacije i urbanizacije kasnili, zbog čega i same faze rekompozicije i moderne kompozicije kaskaju za europskim državama. Naseljska struktura Hrvatske, koju obilježava

disperznost s velikim brojem malih naselja bez razvijenog sustava regionalnih i mikroregionalnih središta, jedan je od uzroka kašnjenja dolaska industrijalizacije u Hrvatsku. Naime, zbog nepostojanja većih središta ekonomske i demografske aktivnosti u Hrvatskoj proces industrijalizacije kasni čak jedno stoljeće u odnosu na prve industrijalizacijske zemlje u svijetu (Nejašmić i Toskić, 2016). U procesu moderne rekonpozicije, pod utjecajem ekonomskog razvoja, nepoljoprivredne djelatnosti ponovno se počinju aktivirati u ruralnim područjima. Osim toga, u kontekstu „treće agrarne revolucije“, poljoprivredna proizvodnja se modernizira, a broj i udio poljoprivrednika se smanjuje. Međutim, prema Štambuk (2002), Hrvatska je tek početkom ovog stoljeća započela s procesom moderne rekonpozicije. Preduvjet za modernu rekonpoziciju jest decentralizacija sekundarnog i tercijarnog sektora u ruralna područja. U velikoj većini ruralnih područja u Hrvatskoj to se još uvijek nije dogodilo, a za mnoge je vrlo vjerojatno da se ni neće dogoditi uzimajući u obzir dugoprisutne negativne demografske i gospodarske trendove (Štambuk, 2002).

Prije je gospodarsku strukturu stanovništva bilo moguće analizirati na dva načina: prema udjelu poljoprivrednog i nepoljoprivrednog stanovništva te prema udjelu pojedinog gospodarskog sektora djelatnosti. Prvi način je podjela djelatnosti na poljoprivredu i nepoljoprivredne djelatnosti. Kako bi se analizirao odnos ili promjene udjela poljoprivrede i nepoljoprivrednih djelatnosti potrebno je analizirati udio poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju stanovništva za određenu godinu. Međutim, od prošlog popisa stanovništva iz 2011. godine udio poljoprivrednog stanovništva se prestao bilježiti, stoga nije ni moguće više raditi gospodarsku analizu stanovništva na taj način. Trenutno je moguće analizirati stanovništvo prema zaposlenosti u pojedinim gospodarskim sektorima djelatnosti: primarnom, sekundarnom, tercijarnom i kvartarnom. Temeljem takve analize na slici 5 moguće je vidjeti gospodarsku strukturu ruralnih područja Hrvatske i Hrvatske ukupno za 2011. godinu. Naime, kao i što je bilo očekivano, u ruralnim područjima izrazito je veći udio zaposlenih u primarnom sektoru (poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu) te iznosi oko 11 % dok za cijelu Hrvatsku iznosi oko 3 %.



Slika 5 Udio pojedinog sektora djelatnosti u ukupnoj zaposlenosti ruralnih područja i države u cjelini za 2011. godinu

Izvor: 9

Međutim, veliki problem u poljoprivrednom sektoru i današnjem načinu rada u poljoprivredi predstavlja sve veća nestašica poljoprivredne radne snage. Prema projekcijama Ujedinjenih naroda do 2050. godine će 66 % svjetske populacije živjeti u gradovima što označava manje radne snage u ruralnim područjima (Izvor 10). Godine 2017. u Hrvatskoj je zabilježeno 17 % manje godišnjih radnih jedinica u poljoprivredi u odnosu na 2007. godinu (Izvor 11). Nedostatak poljoprivredne radne snage posljedica je pristupanju Europskoj uniji te činjenice da se poljoprivredno – prehrambeni sektor Hrvatske nalazi u procesu strukturne transformacije koji ujedno i obilježava manja zaposlenost u poljoprivredi. Osim toga intenzifikacija ponude sezonskih poslova u turizmu na jadranskoj obali te veće plaće stvorili su i veću privlačnost radnih mjesta u odnosu na poljoprivredni sektor. Nadalje, sa sve intenzivnijim iseljavanjem mladih iz ruralnih područja poljoprivrednu radnu snagu sve više obilježava senilizacija, ali i feminizacija. Međutim, kod analize zaposlenosti u poljoprivredi javlja se poteškoća statistike i kako zapravo odrediti tko točno radi u poljoprivredi. Ako se uzimaju u obzir pomažući članovi u obitelji i pomoćni/povremeni radnici u poljoprivredi onda je broj radnika u poljoprivredi puno veći u odnosu na statističke podatke koji kao zaposlene u poljoprivredi bilježe samo one koji su u nekakvom radnom odnosu (Barić, 2012).

Uzimajući u obzir fazu moderne rekonpozicije i potrebe za većom decentralizacijom sekundarnog i tercijarnog sektora u ruralna područja, u kontekstu planiranja ruralnog razvoja počinje se sve više stavljati naglasak na općenitu ekonomsku diverzifikaciju, ali i diverzifikaciju poljoprivrednih gospodarstava (Franić i dr., 2003). Prema Poslovnom rječniku (Jurković i dr., 1995, preuzeto iz Hadelan i dr., 2019, 71) „diverzifikacija je upotpunjavanje ili

proširivanje proizvodnog ili prodajnog asortimana uključivanjem novih proizvoda i usluga koji se razlikuju od dosadašnjih.“ U tom smislu diverzifikacija poljoprivrednog gospodarstva može označavati: daljnju preradu poljoprivrednih proizvoda, proizvodnju neprehrambenih proizvoda (od drva, slame i sl.), pružanje turističkih usluga, pružanje raznih obrazovnih, demonstracijskih ili zabavnih aktivnosti. Suočeni s problemima s kojima se nose poljoprivrednici, proširenje ponude putem diverzifikacije se smatra kao način koji može omogućiti održivost poljoprivrednih gospodarstava. Takvu ekonomsku politiku potiče i Europska unija kroz Program ruralnog razvoj putem mjere 6.2.1. koja je namijenjena financiranju dopunskih djelatnosti na poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj (Izvor 1). Prema istraživanju Hadelan i dr., (2019) diverzifikacija poljoprivrednih gospodarstava Europske unije pozitivno je korelirana s: pokazateljima bruto dodane vrijednosti po jedinici rada, veličinom poljoprivrednog gospodarstva, obrazovanjem poljoprivrednika te rjeđe zastupljenim tipovima poljoprivredne proizvodnje. U tom smislu, za diverzifikaciju poljoprivrednih gospodarstava može se reći da ima multiplikativan pozitivan utjecaj na poljoprivredni razvoj.

Iz slike 5 je vidljivo da iako primarni sektor zapošljava veći udio u ruralnim područjima u odnosu na cijelu Hrvatsku, ipak je preostalih 89 % ruralnog stanovništva zaposleno u sekundarnom, tercijarnom i kvartarnom sektoru prema čemu bi se dalo zaključiti da u ruralnim područjima Hrvatske u određenom stupnju je prisutna ekonomska diverzifikacija. Međutim, prema Lukić (2012) godine 2001. je tri četvrtine svih radnih mjesta bilo locirano u gradovima, a samo jedna četvrtina u ruralnim područjima. Nadalje, kada su u pitanju dnevne cirkulacije ruralna područja u odnosu na urbana predstavljaju emitivne zone s obzirom da samo 22,6 % ukupnih cirkulacija dnevno migrira u ruralna područja. U tom smislu može se govoriti o ekonomskoj diverzifikaciji zaposlenosti ruralnog stanovništva, ali ne i ruralnih područja.

2. 3. Trendovi razvoja poljoprivrede

Promjene u razvoju poljoprivrede u Hrvatskoj najintenzivnije su bile u razdoblju od početka 20. stoljeća pa sve do danas. Naime, tri rata koja su se odvila u prošlom stoljeću imala su izniman utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Rast koji je bilježila poljoprivredna proizvodnja prvotno je bio prekinut Prvim svjetskim ratom. Nakon početka oporavljanja od posljedica Prvog svjetskog rata, poljoprivredna proizvodnja je opet naprasno prekinuta Drugim svjetskim ratom. Nakon završetka Drugog svjetskog rata u hrvatskoj poljoprivredi dolazi do procesa kolektivizacije te brojke u poljoprivrednoj proizvodnji i dalje nastavljaju imati trend opadanja. U drugoj polovici 20. stoljeća dolazi do napuštanja kolektivizacije te uvođenja

tehnologije u poljoprivrednu proizvodnju što dovodi do ponovnog rasta. U razdoblju od 1981. do 1985. godine zabilježen je godišnji rast u iznosu od 3,1 % u odnosu na razdoblje od 1951. do 1955. Međutim, i taj trend rasta je prekinut Domovinskim ratom. Nakon završetka rata uslijedio je uspon poljoprivredne proizvodnje, no i dalje je proizvodnja u razdoblju od 2001. do 2003. godine bila niža u odnosu na period od 1986. do 1990. (Stipetić, 2005).

Osim ratova, postojali su i drugi faktori koji su utjecali na razvoj poljoprivrede od početka prošlog stoljeća do danas. Sve do početka Drugog svjetskog rata ljudi su obrađivali i zemlju koja nije bila pogodna za poljoprivredu. Razlog tomu je bio porast poljoprivrednog stanovništva koje u tom periodu nije moglo naći posao u nekom drugom sektoru (Stipetić, 2005). Pored toga, zbog potrebe za zaradom, ljudi su počeli raditi razne vrste dopunskog rada kao što su nadnica, napolica², rad za trećinu, sezonski rad (*pečalba*) i slično. U tom razdoblju seljaci su napuštali svoje gospodarstvo te išli sezonski raditi na neko drugo gospodarstvo kako bi zaradili, ali s ciljem ponovnog povratka svojoj zemlji (Puljiz, 2002).

Počeci intenzifikacije deagrarizacije u Hrvatskoj javljaju se u razdoblju intenzivne industrijalizacije nakon Drugog svjetskog rata. Gradovi su predstavljali prostore koncentracije industrijskih, tj. nepoljoprivrednih djelatnosti, zbog čega urbanizacija počinje sve intenzivnije zahvaćati prostor Hrvatske. Međutim, sam proces deagrarizacije je ipak bio intenzivniji u odnosu na proces deruralizacije s obzirom da se određeni dio nepoljoprivrednih djelatnosti koncentrirao i na selu. Takav fenomen Dolfe Vogelnic (preuzeto iz Puljiz, 2002, 369) naziva „ruralna deagrarizacija“. Osim činjenice da su se određene nepoljoprivredne djelatnosti koncentrirale i na selu, jedan dio seoskog stanovništva nije napuštao svoje gospodarstvo, jer iako mu gospodarstvo nije omogućavalo neku zaradu, ipak je predstavljalo nekakvu egzistencijalnu osnovu. Industrijalizacija, a posljedično s njome deagrarizacija, dovele su do niza promjena kako u poljoprivredi tako i općenito u seoskim naseljima. Neke od njih su: gašenje ili smanjivanje obujma poljoprivredne proizvodnje, promjena socio – profesionalne strukture (polovica seoskog stanovništva pripada nepoljoprivrednim djelatnostima), feminizacija i senilizacija poljoprivrede te visoka stopa depopulacije ruralnog stanovništva (Puljiz, 2002).

Na početku 21. stoljeća poljoprivreda je sudjelovala sa 7 % udjela u bruto domaćem proizvodu (u daljnjem tekstu: BDP) Hrvatske te zapošljavala oko 5,5 % hrvatskog stanovništva (Franić i dr., 2003). Danas poljoprivreda sudjeluje s oko 3 % u BDP-u Hrvatske te zapošljava oko 2,6 % hrvatskog stanovništva (Izvor 13). U zajednici sa prehrambenim sektorom danas te

² Prema Hrvatskom leksikonu (Izvor 12), napolica predstavlja “sustav obrađivanja zemlje, prema kojemu se zakupnina ne plaća u novcu, već dijelom uroda, obično polovicom”.

dvije djelatnosti čine udio od 15 % u BDP-u Hrvatske (Izvor 11). Osim smanjenja BDP-a poljoprivrede u ukupnom BDP-u Hrvatske smanjuje se i iskoristivost obradivih površina. Naime, 2001. godine bilo je oko 1.482.000 oranica i vrtova, dok je prema popisu poljoprivrede iz 2003. taj broj smanjen na čak 802.000 ha³ (Stipetić, 2005). Prema podacima iz 2017. godine, 815.323 ha oranica i vrtova je bilo obrađeno što ukazuje ili na stabilnost udjela oranica i vrtova ili na preumanjen podatak iz 2003. godine (tablica 5). Trenutno, poljoprivredno zemljište zauzima oko 40 % površine Republike Hrvatske (Odak, 2017, 36). Prema podacima Statističkog ljetopisa Državnog zavoda za statistiku 2017. godine je zabilježeno 1.496.663 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta, što usporedbom sa prethodne četiri godine predstavlja smanjenje (tablica 5). Međutim, prema podacima Popisa stanovništva za 2011. godinu, 918.435 ha poljoprivrednog zemljišta bila su u vlasništvu kućanstava (Izvor 14). Usporedimo li to s podacima iz tablice 5 za ukupno korišteno poljoprivredno zemljište, dobijemo da je oko 70 % poljoprivrednog zemljišta bilo u vlasništvu obiteljsko poljoprivrednih gospodarstava. Godine 1991. taj udio je iznosio nešto manje u odnosu na 2011. godinu, točnije 65 % (Franić i dr., 2003).

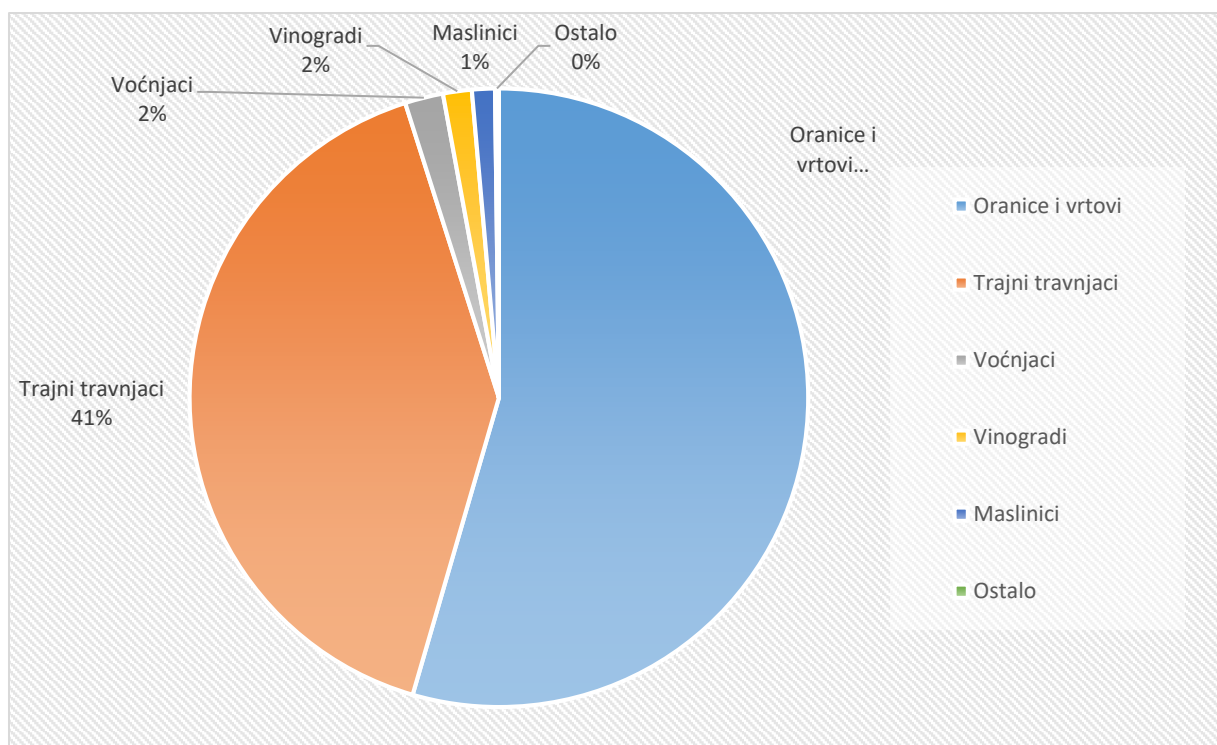
Tablica 5 Korištena poljoprivredna površina u RH od 2011. do 2017. godine

	Korištena poljoprivredna zemljišta	Oranice i vrtovi	Trajni travnjaci	Ostalo
2011.	1.326.083	892.221	346.403	87.459
2012.	1.330.973	903.508	345.561	81.904
2013.	1.568.881	874.863	618.070	75.948
2014.	1.508.885	811.067	618.070	79.188
2015.	1.537.629	841.939	618.070	77.620
2016.	1.546.019	872.406	600.000	73.613
2017.	1.496.663	815.323	607.555	73.785

Izvor: 15

Prema načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta najviše zauzimaju oranice i vrtovi (54 %), zatim trajni travnjaci (41 %) te voćnjaci, vinogradi i maslinici zauzimaju zajedno oko 5 % (slika 6). Iz tablice 5 je vidljivo da povećanje korištenog zemljišta od 2011. do 2017. godine čini zapravo povećanje trajnih travnjaka i to za oko 50 % u odnosu na 2011. godinu.

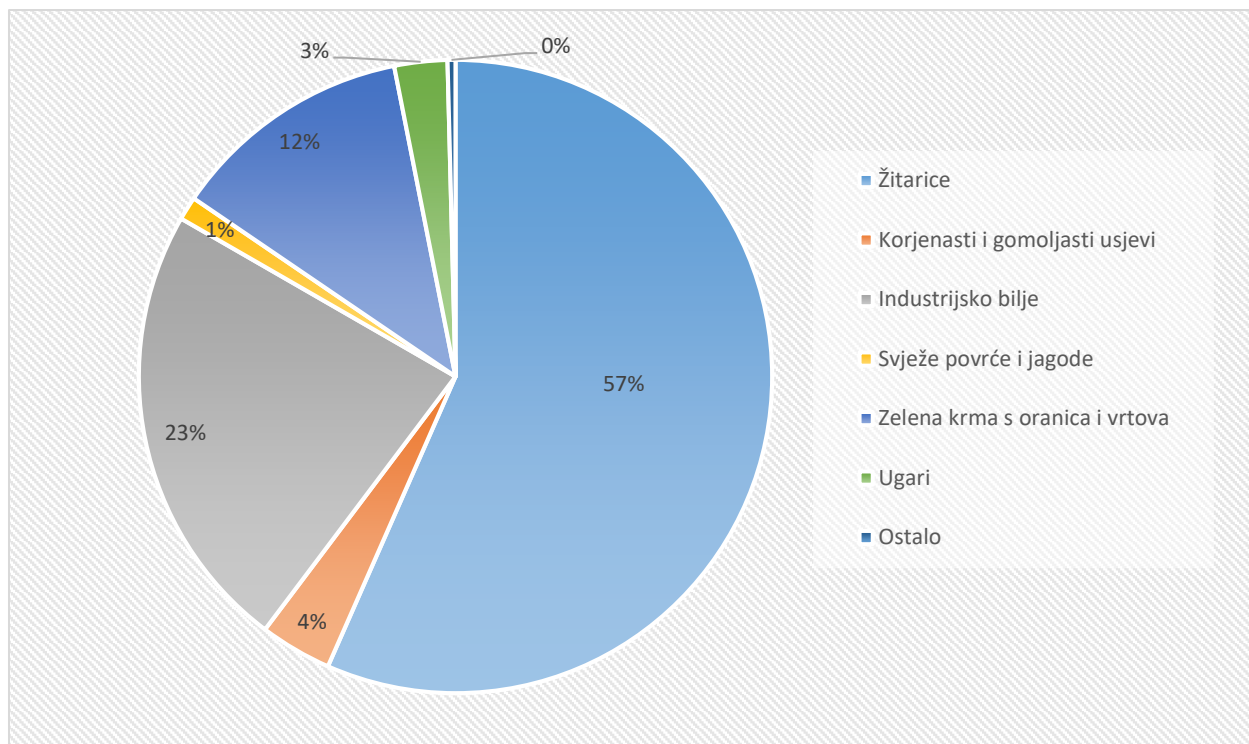
³ Stipetić (2005, 28) navodi da ipak treba uzeti i obzir želju ljudi da smanje udio korištenog zemljišta pred popisnim organima, no svakako ističe da i dalje ovakva promjena izaziva „jasan signal o dubokoj krizi u kojoj se nalazi hrvatska poljoprivreda“.



Slika 6 Način korištenja poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj 2017. godine

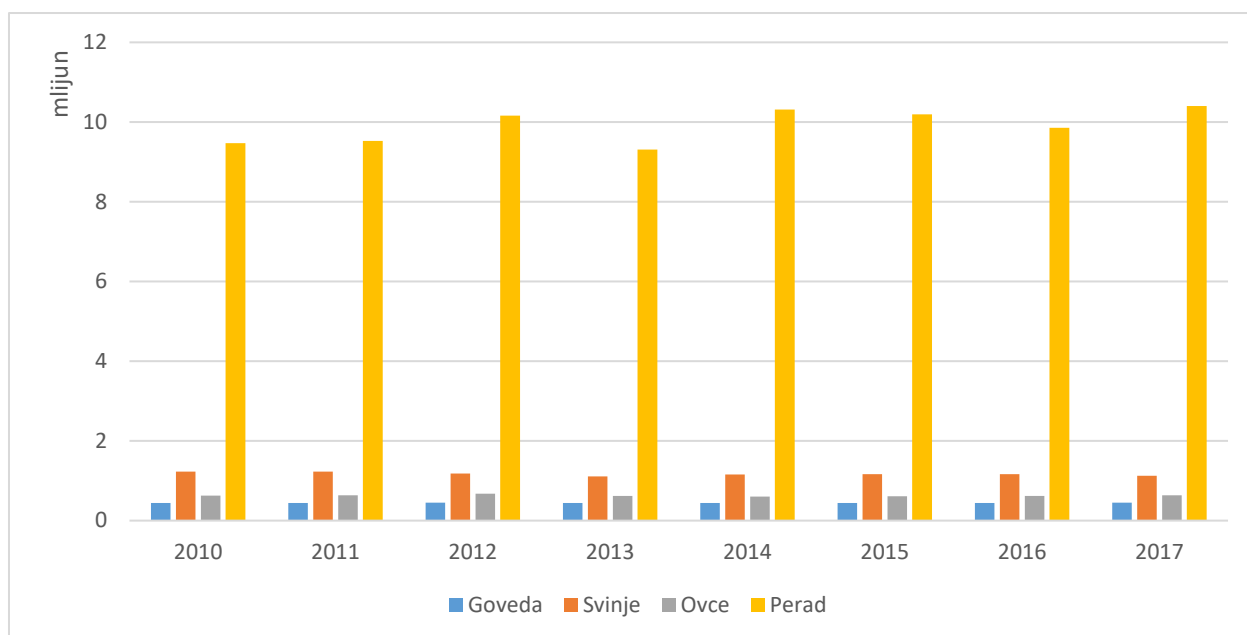
Izvor: 15

Godine 2017. poljoprivredna proizvodnja je ostvarila vrijednost u iznosu od 16,4 milijarde kuna. Najveći udio te proizvodnje čini biljna proizvodnja (56,7 %), zatim stočarstvo (36,1 %), uslužne djelatnosti u poljoprivredi (4,3 %) te sekundarne djelatnosti (2,9 %). (Izvor 12). Od biljne proizvodnje, žitarice zauzimaju nešto više od polovice proizvodnje (56,6 %). Na drugom mjestu je industrijsko bilje (23,1 %), zatim zelena krma s oranica i vrtova (12,3 %), korjenasti i gomoljasti usjevi (3,7 %) te voće, povrće, cvijeće i ukrasno bilje s 1,3 % (slika 7).



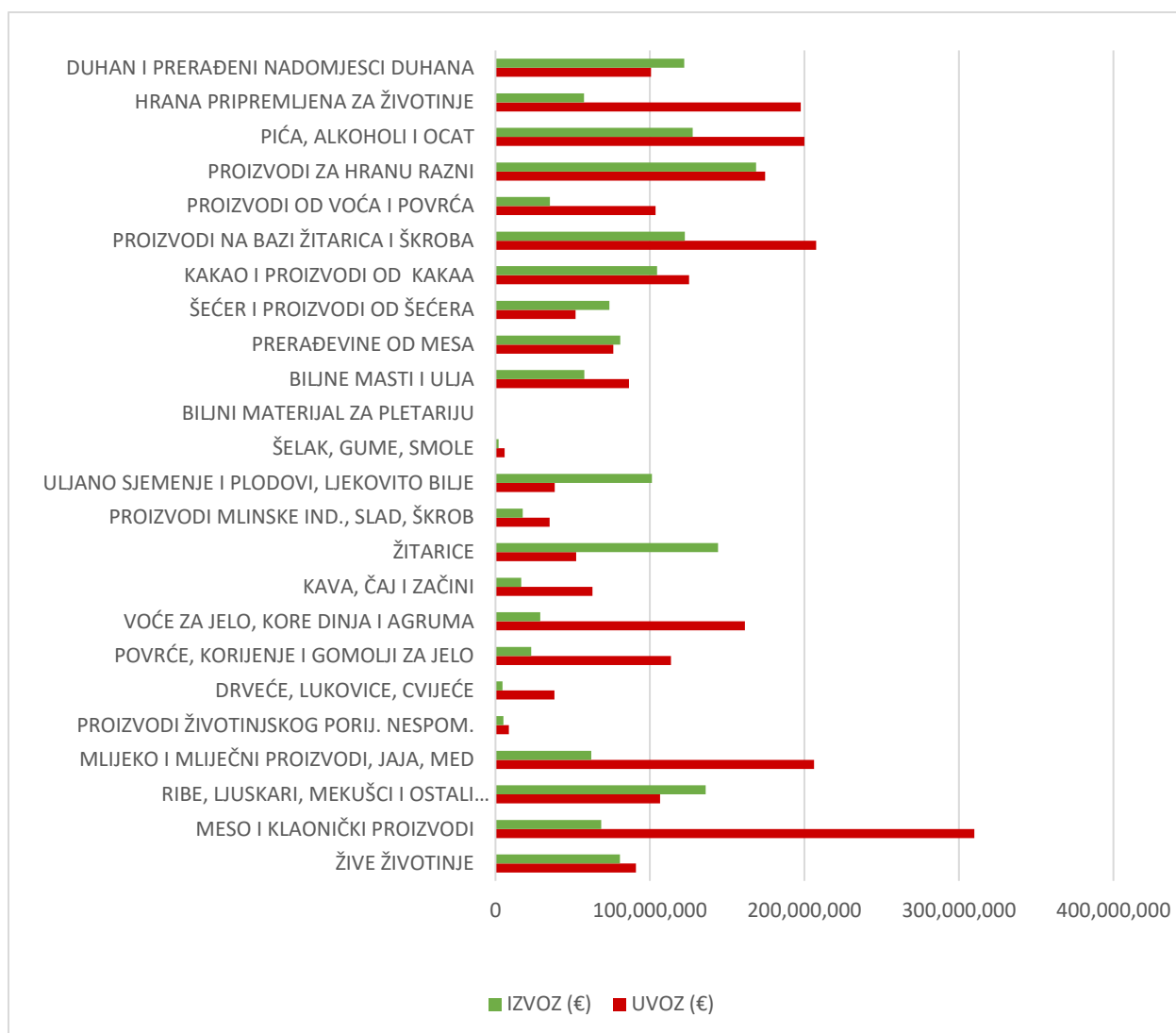
Slika 7 Udio pojedine vrste biljne proizvodnje u ukupnoj u Hrvatskoj 2017. godine
Izvor: 15

U proizvodnji stoke i peradi, proizvodnja peradi uveliko prednjači (oko 10 milijuna). Od proizvodnje stoke najveća je proizvodnja svinja zatim ovaca pa goveda. Usporedbom obujma proizvodnje od 2010. do 2017. godine vidljivo je da se količina proizvodnje tijekom godina nije značajnije smanjivala ili povećavala (slika 8). Međutim, kada je u pitanju vrijednost proizvodnje onda u tom najviše prednjači svinjogojstvo (35 %), zatim govedarstvo (32,5 %), tek onda peradarstvo (26,7 %) i na zadnje mjestu ovčarstvo sa samo 2,5 %. U zadnjih nekoliko godina smanjuje se broj gospodarstava koji drže stoku, ali se povećava prosječan broj grla po poljoprivrednom gospodarstvu (Grgić i dr., 2016).



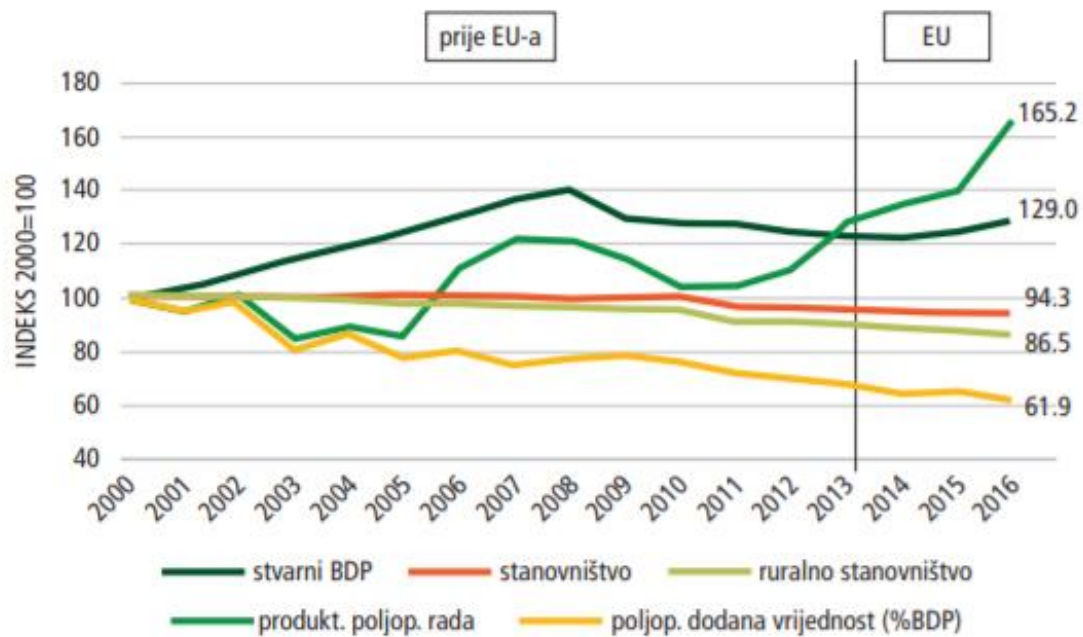
Slika 8 Proizvodnja stoke i peradi u Hrvatskoj 2017. godine
Izvor: 15

Na slici 9 prikazana je vanjskotrgovinska robna razmjena poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u eurima. Najveću vrijednost izvoza u eurima ostvaruju duhan i prerađeni nadomjesci duhana, uljano sjemenje i plodovi, ljekovito bilje, žitarice te ribe, ljuskari, mekušci i ostali te šećer i proizvodi od šećera. Sve ostale poljoprivredno – prehrambene kategorije ostvaruju trgovinski deficit. Ipak najviše se uvozi meso i klaonički proizvodi te hrana pripremljena za životinje. Dakle, konkurentnost hrvatske poljoprivrede se očituje najviše u poljoprivrednim proizvodima niske vrijednosti, dok od proizvoda visokih dodanih vrijednosti jedino ljekovito bilje bilježi trgovinski suficit. Takva poljoprivredna struktura je nestabilna zbog iznimne osjetljivosti na fluktuacije cijena, ali i činjenice da je u takvoj strukturi malim poljoprivrednim gospodarstvima teže opstati (Izvor 11). Zanimljiva je i činjenica da žitarice bilježe najveći izvoz, a proizvodi na bazi žitarica i škroba su treći po vrijednosti uvoza. To samo ukazuje na nedostatak proizvodnje koja uključuje i daljnju preradu primarnih proizvoda te izvoz prerađenih, a ne samo izvoz sirovih proizvoda.



Slika 9 Vrijednost izvoza i uvoza u eurima za Republiku Hrvatsku za 2018. godinu
Izvor: 16

Međutim, iako svi podaci ukazuju na nezadovoljavajuće stanje poljoprivrednog sektora, prema Grupaciji Svjetske banke (Izvor 11), poljoprivreda u kombinaciji s prehrambenim sektorom posjeduje potencijal za modernu transformaciju, ekonomski rast, stvaranje radnih mjesta te ostvarivanje većeg prihoda u ruralnim područjima. Prema trenutnim gospodarskim trendovima hrvatska poljoprivreda nalazi se u procesu strukturne transformacije. To uključuje procese modernizacije poljoprivrede, povećanje produktivnosti rada, migraciju iz ruralnih u urbana područja, smanjenje udjela poljoprivrede u ukupnoj zaposlenosti i u BDP-u te poljoprivredni sektor koji se sve manje povezuje sa siromaštvom (Slika 10) (Izvor 11).



Slika 10 Strukturna transformacija poljoprivredno - prehrambenog sektora u Hrvatskoj od 2000. do 2016. godine

Izvor: 11

Za jačanje konkurentnosti hrvatske poljoprivrede prema Grupaciji Svjetske banke (Izvor 11) nužno je:

- „Poboljšanje produktivnosti zemljišta i rada u primarnom sektoru, uključujući modernizaciju i diverzifikaciju prema proizvodima s dodanom vrijednosti i veći oslonac na znanje i inovacije.
- Sposobnosti poljoprivredno – prehrambenog dobavnog lanca kako bi mogao cjenovno bolje reagirati na mogućnosti rada na domaćem i međunarodnom tržištu, istovremeno omogućavajući širu integraciju sektora.
- Sposobnosti upravljanja sve većim rizicima od klimatskih promjena i promjena na tržištu. (Izvor 11, 7).“

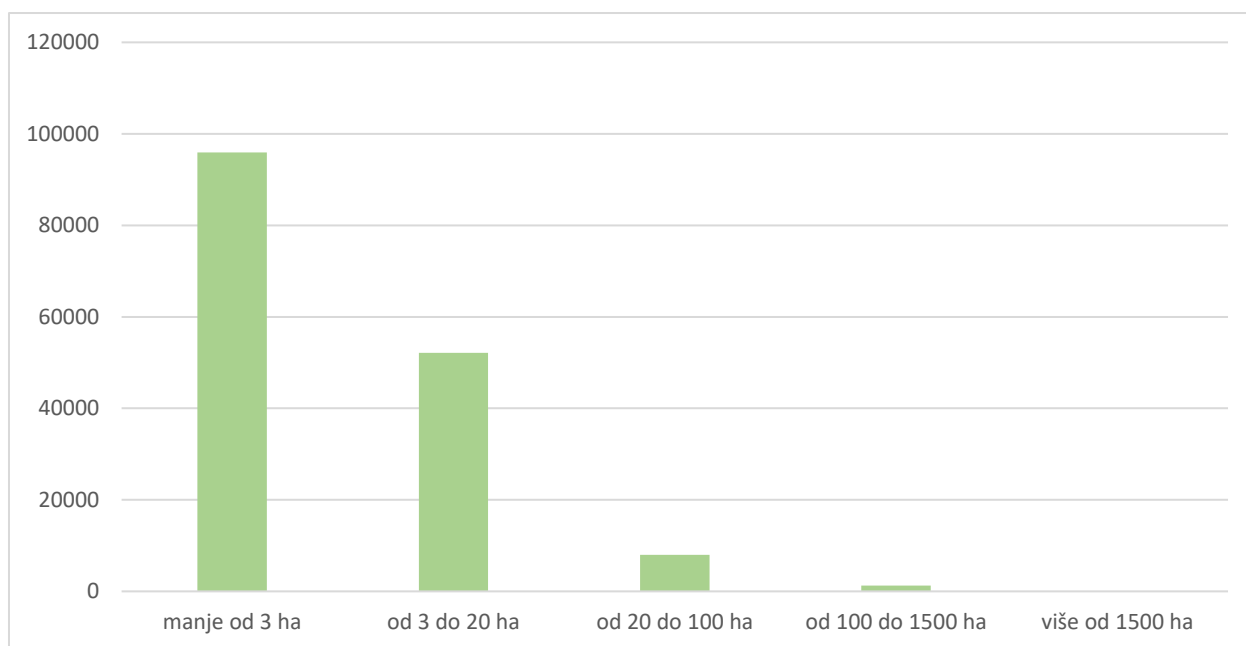
2. 4. Tipovi poljoprivrednih gospodarstava

Prema članku 3 Zakona o poljoprivredi (2019, 3), „poljoprivredno gospodarstvo čine sve proizvodne jedinice na kojima se obavlja poljoprivredna djelatnost i kojima upravlja poljoprivrednik, a koje se nalaze na području Republike Hrvatske“. Poljoprivredna djelatnost može obuhvaćati sljedeće organizacijske oblike:

- a) obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo,
- b) samoopskbnno poljoprivredno gospodarstvo,
- c) obrt registriran za obavljanje poljoprivrednih djelatnosti,
- d) trgovačko društvo ili zadruga registrirana za obavljanje poljoprivredne djelatnosti .

Iz tablice 6 je vidljivo da agrarnu strukturu Hrvatske u velikoj većini (oko 97 %) čine obiteljska poljoprivredna gospodarstva (Izvor 19). Međutim, iako relativno najzastupljenija, obiteljska poljoprivredna gospodarstva u apsolutnom broju bilježe veliki pad u odnosu na prethodne godine popisa. Godine 2001. je bilo registrirano oko 240 000 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, dok je 1991. bilo zabilježeno oko 530 tisuća obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (Franić i dr., 2003).

Prema Upisniku poljoprivrednih gospodarstava Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (skraćeno: APPRRR), na dan 31. prosinca 2018. godine, u Republici Hrvatskoj zabilježeno je 167.676 poljoprivrednih gospodarstava. Najveći broj poljoprivrednih gospodarstava su mala gospodarstva. Od ukupnog broja gospodarstava njih 57 % ima u vlasništvu do 3 ha poljoprivrednog zemljišta, dok samo 5,5% gospodarstava ima više od 20 ha poljoprivrednog zemljišta (slika 11). Izrazito visok udio malih poljoprivrednih gospodarstava u ukupnoj strukturi stvara potrebu za većim brojem udruživanja tih gospodarstava. Međutim, prema Grupaciji Svjetske banke (Izvor 11) samo 0,23 % poljoprivrednih proizvođača je bilo udruženo u zadruge. Problem malih gospodarstava je da sudjeluju u kratkim vrijednosnim lancima koji svoje proizvode mogu plasirati samo na tržištima. Osim toga, veliku prepreku proizvođačima predstavlja i otežan pristup tržištu koji je posebice prisutan u Dalmaciji, a u manjoj mjeri i u Slavoniji.



Slika 11 Broj poljoprivrednih gospodarstava prema veličini korištenog poljoprivrednog zemljišta u RH 2018. godine

Izvor: 20

Tablica 6 Tipovi poljoprivrednih gospodarstava u RH za razdoblje od 2016. do 2018. godine

		Obiteljsko gospodarstvo	Obrt	Trgovačko društvo	Zadruga	Ostalo	Ukupno
2016.	aps	165.167	2201	2566	385	196	170.515
	rel (%)	96,86	1,29	1,50	0,23	0,11	100,00
2017.	aps	159.191	2174	2554	347	192	164.458
	rel (%)	96,80	1,32	1,55	0,21	0,12	100,00
2018.	aps	162.248	2187	2690	355	196	167.676
	rel (%)	96,76	1,30	1,60	0,21	0,12	100,00

Izvor: 17, 18, 19

Poljoprivredna gospodarstva u Hrvatskoj karakteriziraju male zemljišne parcele. Godine 1991. veličina jedne parcele je iznosila u prosjeku 2,7 (OPG) ha (Franić i dr., 2003), dok je prema podacima iz ARKOD-a 2018. godine u prosjeku iznosila 7,2 ha (Izvor 19). Osim malih površina poljoprivrednih parcela veliki problem poljoprivrednim gospodarstvima predstavlja nesređenost zemljišnih knjiga te veliki udio državnog poljoprivrednog zemljišta (oko 30 %) (Franić i dr., 2003). Proizvodnja je većinom usmjerena na jednu kulturu i to žitarice kao što je vidljivo iz slike 7. Kada su u pitanju financijske potpore, trećina izravnih plaćanja

biva usmjerena na najveća poljoprivredna gospodarstva (6,5 % od ukupnih poljoprivrednih gospodarstava) (Izvor 11).

Velik udio obiteljsko poljoprivrednih gospodarstava je mješovitog tipa, što znači da je barem jedan član stalno zaposlen u nekoj drugoj djelatnosti (Franić i dr., 2003). Prema broju članova OPG-a najviše ih je koji imaju samo nositelja OPG-a (73.081) te onih koji imaju nositelja i još jednog člana OPG-a (55.410). S povećanjem broja članova unutar OPG-a smanjuje se i broj OPG-a što je vidljivo u tablici 7.

Tablica 7 Broj OPG-a prema broju članova u OPG-u u RH 2018. godine

Broj članova	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Broj OPG-a	73.081	55.410	22.363	9163	1878	317	30	5	1

Izvor: 21

Nositelji obiteljsko poljoprivrednih gospodarstava u većini slučajeva imaju završenu srednju školu (54.399), dok je najmanje onih koji imaju završenu višu školu (4944) ili fakultet (5 528) (tablica 8). Prema dobi nositelja OPG-a najviše je onih imaju više od 65 godina (62.831), čak tri puta više u odnosu na broj nositelja OPG-a mlađih od 41 godinu (19.592) (tablica 9). Ovakvi podaci ukazuju na daljnju tendenciju niskog udjela zastupljenosti mladih i visokoobrazovanih osoba kada su u pitanju obiteljsko poljoprivredna gospodarstva. Međutim, kada su u pitanju obrti, trgovačka društva i zadruge kao nositelji najviše su zastupljeni mlađi od 41 godinu te osobe sa završenom srednjom školom, višom školom ili fakultetom (tablica 8 i 9).

Tablica 8 Školska sprema nositelja tipa poljoprivrednog gospodarstva u RH 2018. godine

Završen stupanj obrazovanja	Nezavršena osn. škola	Osnovna škola	Srednja škola	Viša škola	Fakultet	Nema podataka
Obiteljsko gospodarstvo	9678	35.231	54.399	4944	5528	52.468
Obrt	2	74	632	50	91	1338
Trgovačko društvo	-	22	435	87	265	1881
Zadruga	2	5	88	16	35	209
Ostali	-	4	24	9	41	118

Izvor: 22

Tablica 9 Dob nositelja poljoprivrednih gospodarstava u RH 2018. godine

Godine	<41	41-45	46-50	51-55	56-60	61-64	>=65
Obiteljsko gospodarstvo	19.592	10.408	13.169	18.094	20.552	17.602	62.831
Obrt	642	355	360	359	289	120	62
Trgovačko društvo	946	343	357	355	290	163	236
Zadruga	79	36	62	60	56	21	41
Ostalo	23	17	24	35	39	20	38

Izvor: 23

S obzirom da je fokus ovog rada na suvremenim tehnologijama, potrebno je nešto reći i o samoj „informatičkoj pismenosti“ poljoprivrednika kao elementa bitnog za prihvaćanje i primjenu tehnoloških inovacija (Šundalić i dr., 2010). U anketnom istraživanju koje su proveli Šundalić i dr. (2010), od 153 ispitanih OPG-ova, 76, 5 % ispitanih je posjedovalo računalo, a 71,9 % je posjedovalo priključak za internet. Prema istraživanju provedenom na 572 poljoprivrednika 2015. godine (Turkalj i dr., 2015) taj postotak se povećao, te je 87 % poljoprivrednika imalo pristup računalu, a 85 % internetu (i to velik udio brzom internetu, 75 %). Međutim velika većina (72 %) ne koristi nikakve društvene mreže. Kao glavne razloge tomu ističu da ne vide neke benefite u tome (72 %) te da smatraju da nemaju dovoljno informatičkog znanja za korištenje (72 %). Međutim, u istraživanju su poljoprivrednici ipak pokazali veliku zainteresiranost i želju za korištenjem informacijsko - komunikacijskih tehnologija što pruža podlogu za provođenjem edukacija u tom segmentu. Iako u fokusu ovog rada nisu informacijsko – komunikacijske tehnologije, bitno je stanje njihove informatičke pismenosti te želje za učenjem kod razumijevanja primjene bilo koje vrste tehnologija.

Osim toga, bitan je i način na koji se poljoprivrednici informiraju o novim stvarima u gospodarstvu. Prema Šundalić i dr. (2010) poljoprivrednici kod informiranja za unaprjeđenje vlastitog gospodarstva najčešće se oslanjaju na vlastito iskustvo ili putem razgovora s drugim poljoprivrednicima, a ne korištenjem interneta ili društvenih mreža. U tom smislu državne službe, ali i sami poslužitelji tehnologija, trebaju voditi računa o ovim podacima kada žele približiti tehnologije poljoprivrednicima.

2. 5. Hrvatska poljoprivreda u kontekstu Europske unije

U svim državama Europske unije je prisutan proces smanjenja uloge poljoprivrede u ukupnom gospodarstvu kao dio razvojnih gospodarsko – društvenih procesa. Smanjuje se udio poljoprivrede u bruto dodanoj vrijednosti, broj zaposlenih u poljoprivredi te broj poljoprivrednih gospodarstava (Hadelan i dr., 2019). Prema Franić i dr. (2014) hrvatska poljoprivreda u kontekstu Europske unije ima minorno značenje što je između ostalog vidljivo i prema podacima iz tablice 10. Iskorištenost poljoprivrednih površina, bruto dodana vrijednost te vrijednost biljne i stočarske proizvodnje iznosi ispod 1 % udjela u brojkama poljoprivrede Europske unije (Tablica 10). Kao prioritete za ulaganje u hrvatsku poljoprivredu s ciljem veće produktivnosti ističu se dva prioriteta: poljoprivredni temeljni kapital i inovacije (tj. istraživanje i razvoj). Trenutno Hrvatska ulaže tri puta manje sredstava u istraživanje i razvoj te poljoprivredno – prehrambeni sektor ima četiri puta nižu stopu stvaranja kapitala u odnosu na članice EU (Izvor 11).

Tablica 10 Udio hrvatske poljoprivrede u Europskoj uniji 2016. i 2017⁴. godine

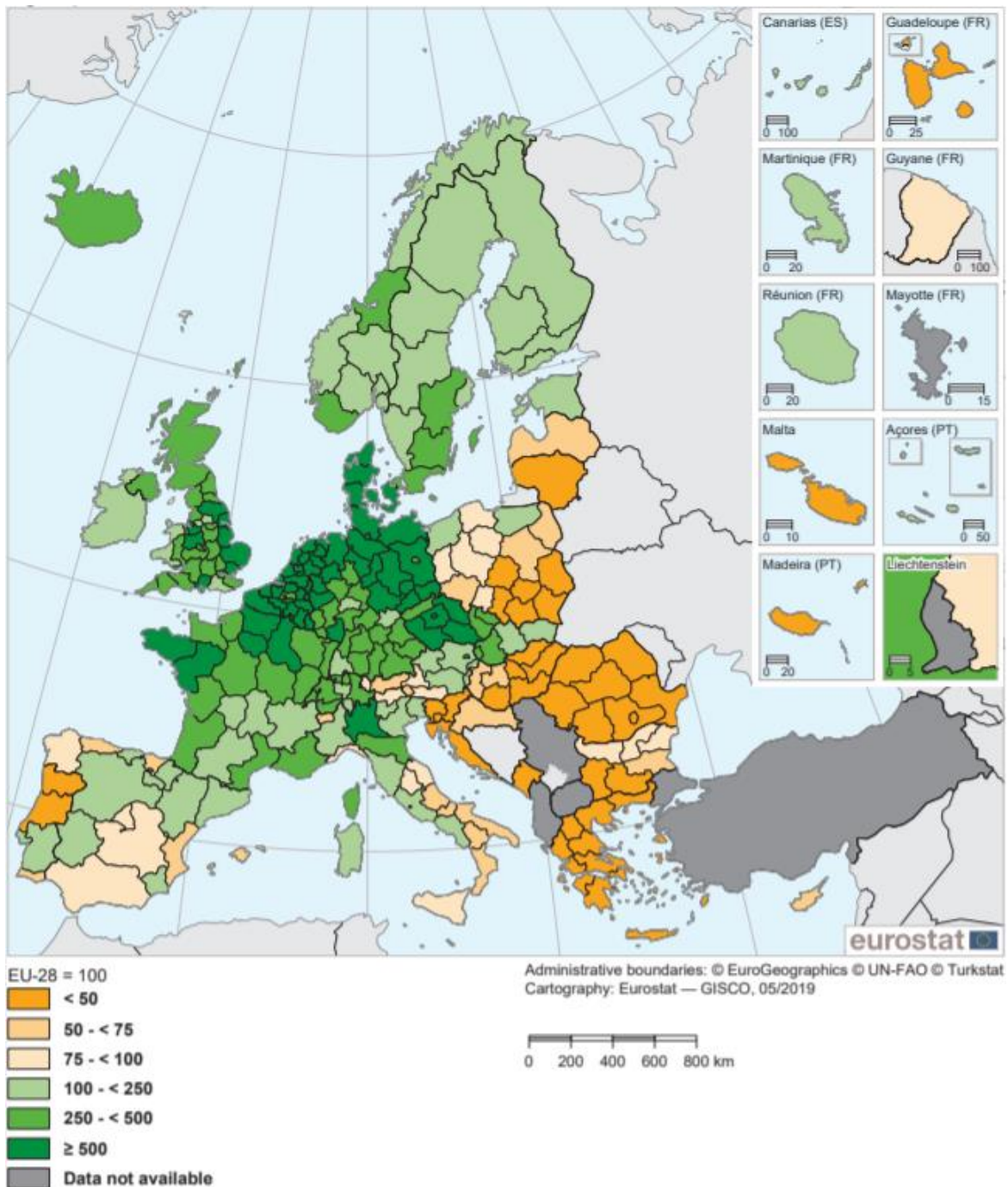
Indikator	Udio Hrvatske u EU
Korišteno poljoprivredno zemljište	0,9 %
Broj poljoprivrednih gospodarstava	1,3 %
Bruto dodana vrijednost (BDV)	0,5 %
Vrijednost biljne proizvodnje	0,6 %
Vrijednost stočarske proizvodnje	0,4 %

Izvor: 24

Iako ne postoji fiksna definicija o veličini gospodarstva, za usporedbu veličine poljoprivrednog gospodarstva najčešće se koriste dva kriterija: ekonomska veličina koja se temelji na standardnom ekonomskom rezultatu u eurima te fizička veličina utemeljena na korištenoj poljoprivrednoj površini u hektarima (Eurostat, 2013, preuzeto iz Odak, 2017). Na slici 12 moguće je usporediti ekonomsku veličinu poljoprivrednih gospodarstava prema NUTS2 regijama među članicama Europske unije. Vrijednost 100 označava prosječnu vrijednost svih članica Europske unije, a u apsolutnom smislu iznosi 34.785 eura. Prosječna ekonomska veličina poljoprivrednih gospodarstava Hrvatske niže je vrijednosti u odnosu na prosjek EU. Također, bitno je napomenuti i razliku unutar same Hrvatske na NUTS2 razini,

⁴ Korišteno poljoprivredno zemljište i broj poljoprivrednih gospodarstava su podaci za 2016. godinu, a bruto dodana vrijednost, vrijednost biljne i stočarske proizvodnje za 2017. godinu.

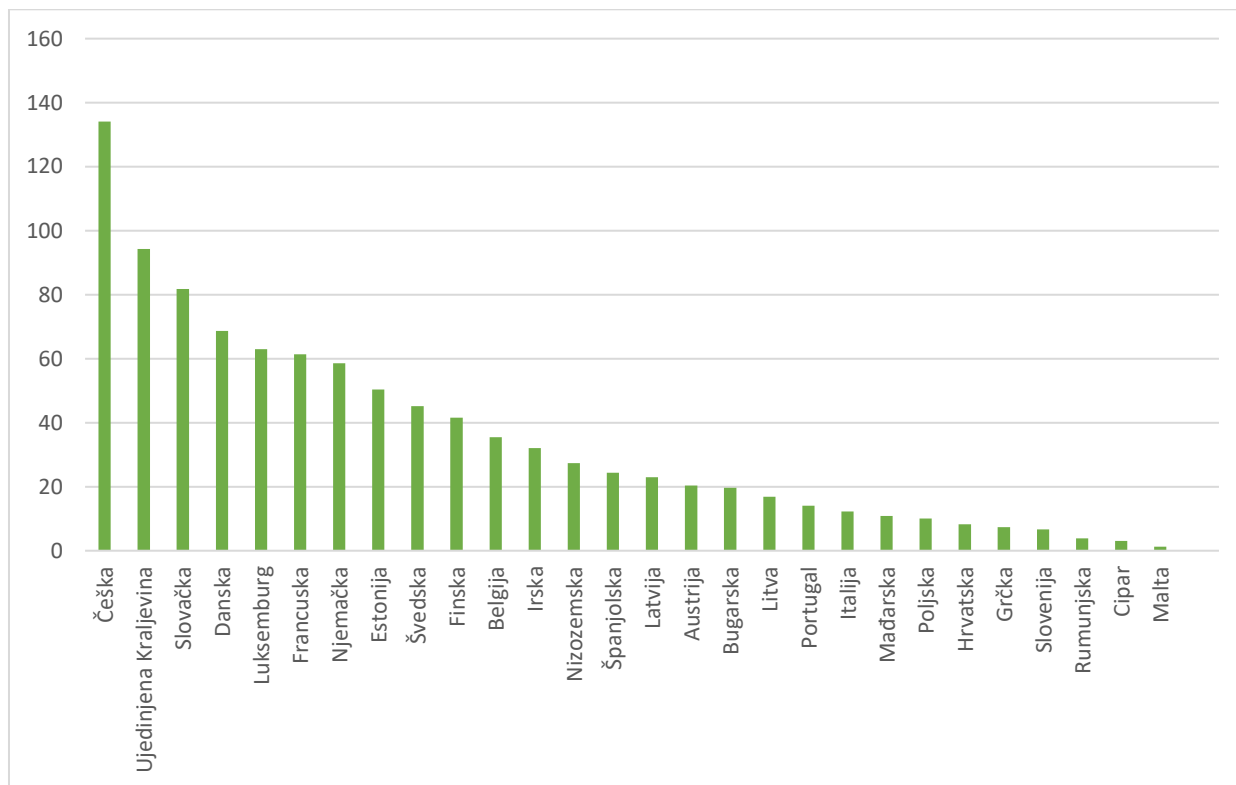
gdje Kontinentalna Hrvatska pripada razredu od 75 do 100, dok Jadranska Hrvatska pripada najnižem razredu, to jest do 50. U kontekstu Europske unije ističe se dominacija prosječne ekonomske veličine poljoprivrednih gospodarstava u Njemačkoj, Francuskoj, Ujedinjenoj Kraljevini, Češkoj te zemljama Beneluksa, dok države Jugoistočne Europe zajedno sa Litvom i Latvijom uglavnom bilježe vrijednosti niže od 100.



Slika 12 Prosječna ekonomska veličina poljoprivrednih gospodarstava u EU-28 prema NUTS2 regijama

Izvor: 25

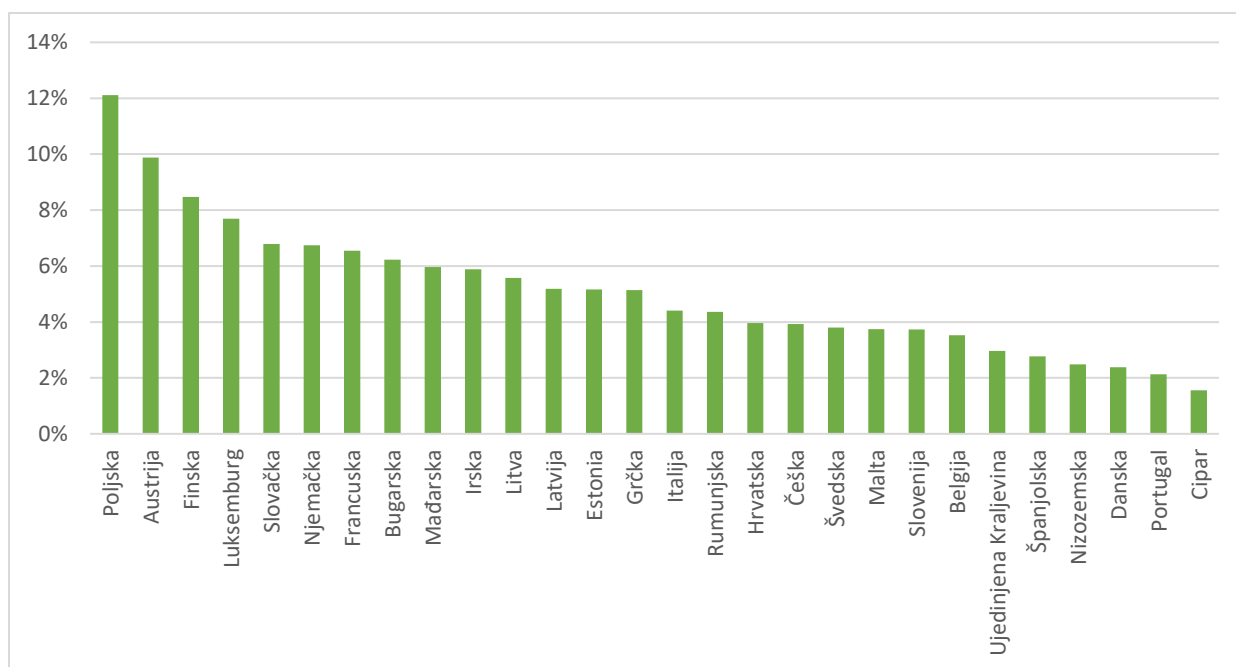
Na slici 13 moguće je usporediti prosječnu parcelu korištenog poljoprivrednog zemljišta po poljoprivrednom gospodarstvu Hrvatske u odnosu na ostale članice Unije za 2013. godinu. Kao što je slučaj s prosječnom ekonomskom veličinom, tako je i s veličinom prosječne parcele. Naime, Hrvatska se nalazi na začelju zajedno s ostalim državama Jugoistočne i Istočne Europe. S druge strane zemlje Srednje, Zapadne i Sjeverne Europe prednjače s prosječnom veličinom parcele gdje se Češka ističe s prosječnom parcelom od čak 135 ha.



Slika 13 Prosječna veličina parcele korištenog poljoprivrednog zemljišta po poljoprivrednom gospodarstvu u hektarima u članicama EU 2013. godine

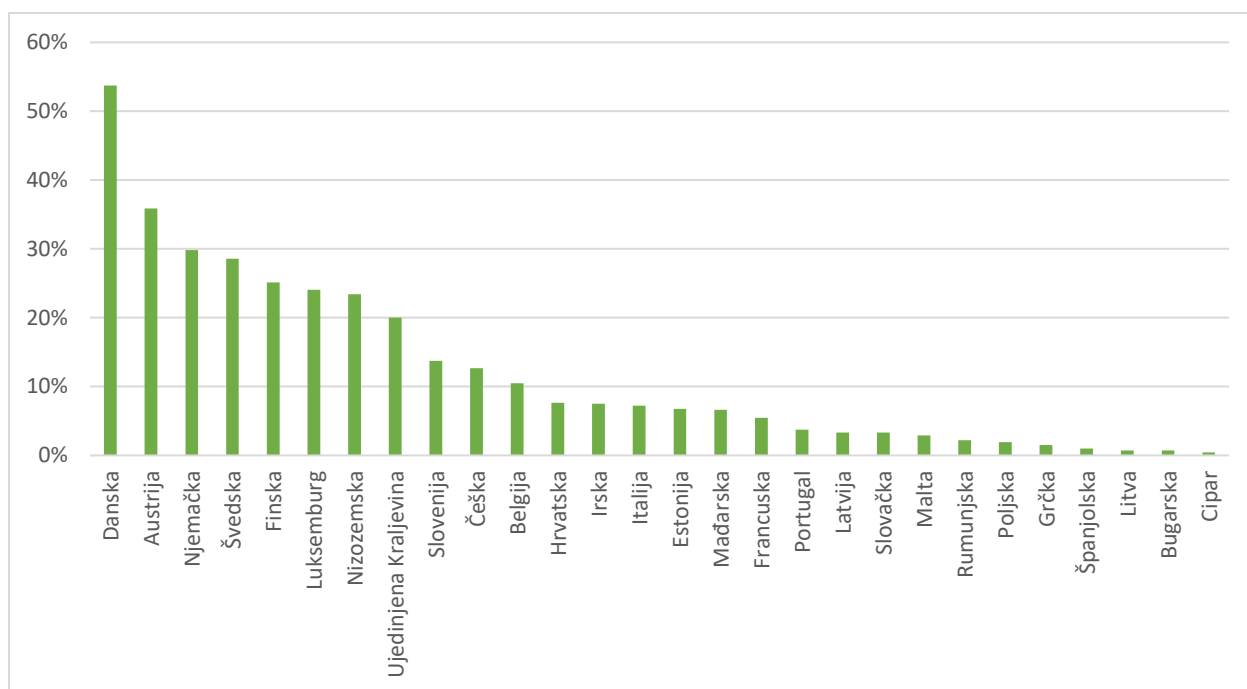
Izvor: 26

Vrlo često se u kontekstu analize stanja u poljoprivredi analizira i udio mladih poljoprivrednika. Na slici 14 je vidljivo da najveći udio mladih poljoprivrednika imaju Poljska, Austrija pa Finska. Zanimljivo je primjerice da Danska, kao jedna od zemalja s najučinkovitijom poljoprivredom (Izvor 27), ima jedan od najmanjih udjela mladih poljoprivrednika u Europskoj uniji, a isto tako jednu od najvećih prosječnih parcela te visoku prosječnu ekonomsku veličinu poljoprivrednog gospodarstva. U tom smislu, treba napomenuti da analiza udjela mladih poljoprivrednika nije direktno korelirana s poljoprivrednim i ruralnim razvojem, već oni predstavljaju skupinu koju treba aktivirati kako bi postali zainteresirani za prijenos poljoprivrede na mlađe generacije kada za to dođe vrijeme.



Slika 14 Udio poljoprivrednika do 35 godina u državama Europske unije 2013. godine
Izvor: 28

Uzimajući u obzir postojanost pozitivne korelacije između diverzifikacije poljoprivrednih gospodarstava te razvojnih pokazatelja u poljoprivredi (Hadelan i dr., 2019) na slici 15 je prikazan udio poljoprivrednih gospodarstava s drugim dodatnim aktivnostima na poljoprivrednom gospodarstvu u državama Europske unije. Danska je država s najvećim udjelom dodatnih aktivnosti (53, 7 %) što je još jedan potencijalni pokazatelj pozitivne korelacije između diverzifikacije i razvoja poljoprivrede. Prema Eurostatu (2019), udio poljoprivrednih gospodarstava s dodatnim aktivnostima u Hrvatskoj iznosi 7,65 % što ju stavlja na 12. mjesto u Europskoj uniji. U usporedbi s ostalim pokazateljima koji su bili analizirani može se zaključiti da Hrvatska bilježi najbolji rezultat u udjelu dodatnih aktivnosti na poljoprivrednom gospodarstvu što je svakako pozitivna činjenica koju i dalje treba poticati.



Slika 15 Udio poljoprivrednih gospodarstava s drugim dodatnim aktivnostima u državama Europske unije za 2013. godinu
Izvor: 26, 29

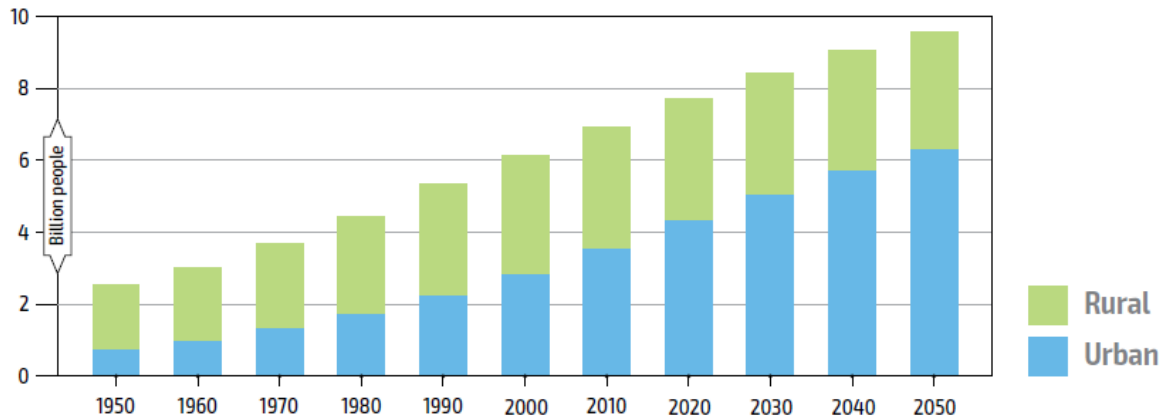
3. Osvrt na historijski razvoj i suvremene tehnološke inovacije u poljoprivredi

3. 1. Promjene u poljoprivredi – agrarne revolucije

Prije početka industrijalizacije poljoprivreda je bila autonomna gospodarska djelatnost. Poljoprivredni rast ovisio je o sorti prinosa i pasmini stoke. Nakon pojave industrijalizacije poljoprivreda je prestala biti autonomna. Svaka dosadašnja agrarna revolucija bila je potaknuta industrijskim i znanstvenim razvojem (Defilippis, 2005). Takav trend nastavlja se i danas. Suvremena „Četvrta poljoprivredna revolucija“ ili „Poljoprivreda 4.0“ (*Farming 4.0*) potaknuta je razvojem „Četvrte industrijske revolucije“ ili „Industrije 4.0“ ili (*Industry 4.0*) koja predstavlja suvremeni trend razvoja automatizacije i razmjene podataka u proizvodnom sektoru koji su kontrolirani i nadgledani od strane računalno baziranih algoritama (Husti i Kovacs, 2018).

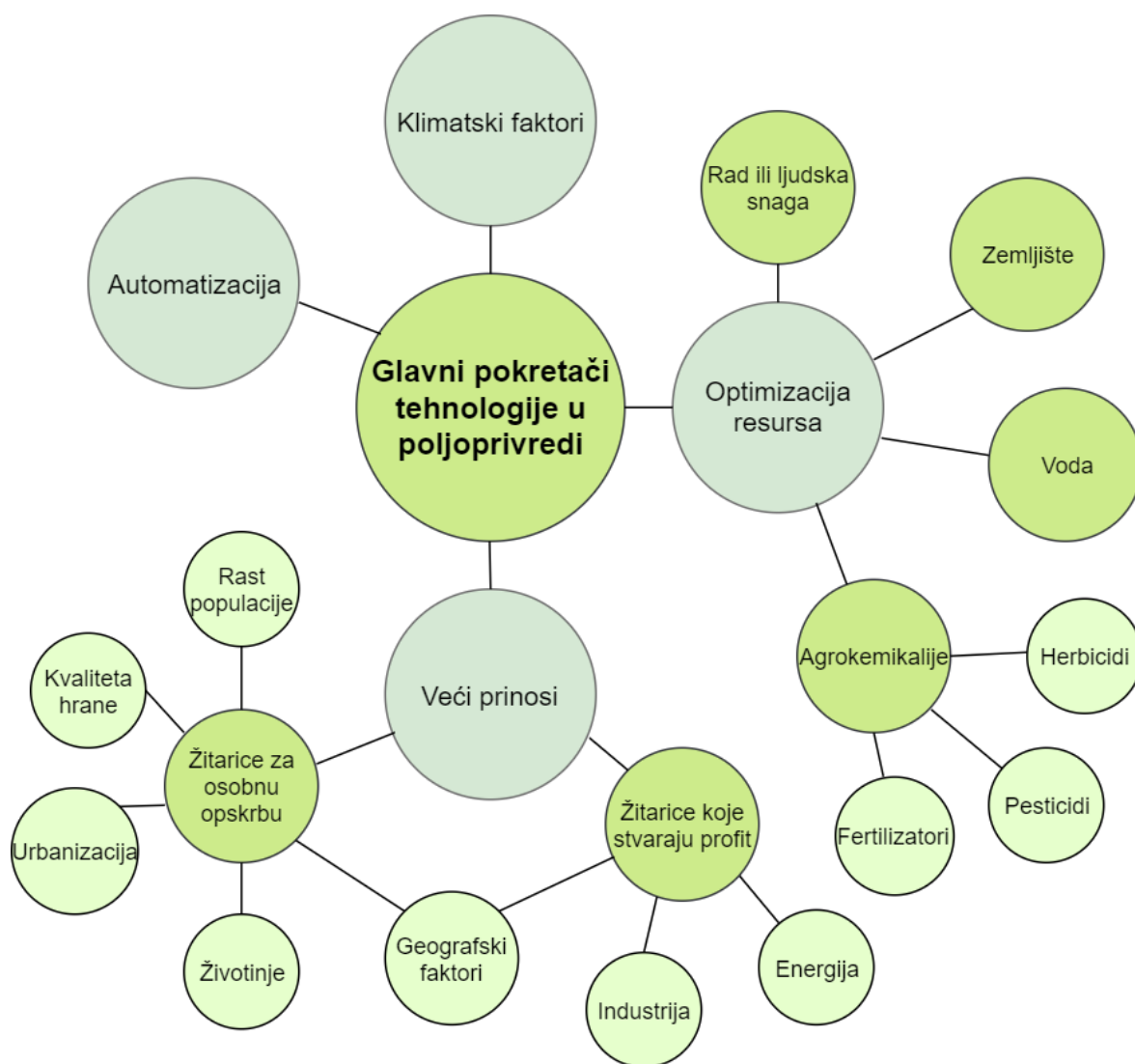
Poljoprivredi 4.0 u povijesti su prethodile tri poljoprivredne revolucije. Prva poljoprivredna revolucija se javlja u periodu od 16. do 19. stoljeća. Obilježena je zamjenom ugara trajnim travnjacima i uzgojem krmnog bilja te intenzivnijim bavljenjem stočarstvom. U 19. stoljeću

pod utjecajem industrijske revolucije dolazi i do uvođenja mehanizacije u poljoprivredu što još više pospješuje poljoprivrednu proizvodnju. Nakon Drugog svjetskog rata zbog druge industrijske revolucije, ali i nestašice hrane uzrokovane ratom, integrira se „motorizacija“ u poljoprivredu. S tim događajem, počinje ujedno i „Druga agrarna revolucija“ ili još nazivana „Zelena revolucija“. Osim „motorizacije“ drugu agrarnu revoluciju posebno je obilježila i „kemizacija poljoprivrede“ koja je uključivala uporabu umjetnih gnojiva i pesticida. Kao rezultat ostvaren je veći urod po hektaru te je proizvodnja hrane mogla ujedno pratiti i tadašnji brzi porast svjetskog stanovništva. Međutim, nakon nekog vremena uslijedili su negativni učinci Zelene revolucije. Razlog negativnim učincima bila je ponajviše prekomjerna uporaba umjetnih gnojiva i pesticida što je utjecalo nepovoljno na plodnost tla te uzrokovalo zagađenja podzemnih voda (Bloemink, 1995). Unatoč povećanju količine proizvodnje hrane od kraja prošlog stoljeća do danas, godine 2017. prema FAO je zabilježeno da oko 821 milijun ljudi i dalje živi u oskudici hranom (Izvor 30). S obzirom na prisutan demografski rast, procjene FAO-a (Izvor 30) navode da će do 2050. godine biti potrebno proizvesti čak 70% više hrane nego danas kako bi se ovaj problem riješio. Međutim, problem gladi nije u količini proizvedene hrane, već u prostornoj distribuciji proizvodnje i dostupnosti hrane. To dokazuje i činjenica da između 33 % i 50 % proizvedene hrane na svijetu bude bačeno. Negativne posljedice Zelene revolucije, daljnji demografski rast, nejednak prostorni raspored prirodnih resursa i hrane te klimatske promjene uzroci su sve veće potrebe za novom revolucijom u poljoprivredi koja će ponuditi rješenja za ove globalno prisutne probleme (Biel i dr., 2018). Pored toga, procjenjuje se da će do 2050. godine udio urbanog stanovništva iznositi 70 % (slika 16) (Izvor 30). Povećanje urbane populacije označava i povećanje stanovništva s većom platežnom moći te ujedno i potražnju za većom kvalitetom hrane. Problem dovoljne proizvodnje hrane se javlja i zbog činjenice da se sve više žitarice počinju koristiti i u neke neprehrambene svrhe kao što je proizvodnja bioenergije (Aggone i dr., 2019).



Slika 16 Globalno urbano i ruralno stanovništvo: povijest i projekcije za budućnost
Izvor: 30

Početak 21. stoljeća dolazi do razvoja koncepta „Treće poljoprivredne revolucije“, a danas, zbog rapidnog razvoja tehnologije, postaje sve aktualniji i koncept „Četvrte poljoprivredne revolucije“. S obzirom na kratak vremenski razmak između treće i četvrte agrarne revolucije, postavlja se pitanje koja je zapravo razlika između ta dva koncepta. Iako slične u tehnologiji koju primjenjuju, najveće razlike između ta dva koncepta se očituju da se umjetna gnojiva i pesticidi kod „Poljoprivrede 3.0“ koriste u manjoj mjeri, dok kod koncepta „Poljoprivrede 4.0“ su u potpunosti eliminirane iz korištenja. Što se tiče samog tehnološkog razvoja, oba koncepta uključuju GPS tehnologiju, dok „Poljoprivreda 4.0“ ima veći naglasak na većoj mogućnosti spremanja i povezivanja podataka (*cloud, BigData*) (Izvor 31; Husti i Kovacs, 2018). Osim toga, prema Husti i Kovacs (2018) „četvrta poljoprivredna revolucija“ otvara vrata sve većoj automatizaciji i robotizaciji s čijom implementacijom će započeti „peta poljoprivredna revolucija“. No, s obzirom na njihovu sličnost u smislu tehnologije te kratak vremenski razmak, neki autori (Chilvers i Rose, 2018) treću i četvrtu agrarnu revoluciju smatraju jednom te istom. Oni smatraju da se prva agrarna revolucija povezuje s prelaskom iz nomadskog u sjedilački način života te početkom obrade tla i pripitomljavanjem životinja. „Druga agrarna revolucija“ se odnosi na razdoblje od 16. do 19. stoljeća, a „Treća agrarna revolucija“ na revoluciju koja je uslijedila poslije Drugog svjetskog rata (Chilvers i Rose, 2018). S obzirom na zaostajanje hrvatske poljoprivrede u pogledu navedenih agrarnih revolucija 21. stoljeća, u ovom radu će biti obuhvaćene pod jednu ili „Četvrtu agrarnu revoluciju“.



Slika 17 Glavni pokretači primjene suvremene tehnologije u poljoprivredu
Izvor: Izradila autorica prema Aggone i dr., 2019

3. 2. „Četvrta poljoprivredna revolucija“ – *Farming 4.0*

Moderna tehnologija te suvremena znanstvena postignuća u poljima kao što su digitalizacija, biotehnologija i nanofizika omogućila su razvoj „Industrije 4.0“, a samim time i „Poljoprivrede 4.0“. „Poljoprivreda 4.0“ omogućuje povezanost i razmjenu informacija svih poljoprivrednih aktivnosti, što znači da za svaku poljoprivrednu aktivnost postoji podatak u digitalnom obliku (od proizvodnje do komunikacije s kupcima) (Kovacs i Husti, 2018). Primjeri tehnoloških inovacija koji su značajni za Poljoprivredu 4.0 su: „internet stvari“ (*Internet of Things*), robotika, pametni senzori, precizna poljoprivreda, dronovi i sateliti, hidroponski uzgoj, softveri za praćenje aktivnosti na poljima i dr. (Yahya, 2018; Bill i dr., 2012). Korištenjem ovih tehnoloških inovacija smatra se da će sama proizvodnja u poljoprivredi biti profitabilnija, efikasnija, sigurnija te s manjim ekološkim otiskom (Biel i dr., 2018). S obzirom da ovakav

koncept predstavlja poljoprivredu koja omogućuje povećanu proizvodnju, a u isto vrijeme smanjuje štetni utjecaj na okoliš i bioraznošću često se naziva i „održiva poljoprivreda“ (Maddox, 2018). Primjena ovakvog koncepta omogućit će u budućnosti uzgoj žitarica i u aridnim prostorima te sve veće korištenje obnovljivih izvora energije za uzgoj hrane. S obzirom na niz prednosti ovih tehnoloških inovacija, ne čudi informacija da od 2012. godine broj *start-up* tvrtki koje razvijaju poljoprivrednu tehnologiju bilježi godišnji rast od 80 % (Biel i dr., 2018).

Prema Biel i dr. (2018) tehnološke inovacije i rješenja četvrte poljoprivredne revolucije mogu se podijeliti u tri skupine:

- 1) Novi način proizvodnje uz pomoć novih tehnologija,
- 2) Povećanje efikasnosti u lancu proizvođač – potrošač (opskrbnom lancu),
- 3) Integracija industrijskih tehnologija.

Kod novog načina proizvodnje uz pomoć novih tehnologija Biel i dr. (2018) navode tri primjera koja su danas prisutna: hidroponski uzgoj, alge kao zamjena za stočnu hranu i riblju prašinu te bioplastika. Hidroponski uzgoj predstavlja metodu uzgoja biljaka za koju nije nužno tlo, već se koriste mineralne otopine hranjivih tvari. Ovakav sustav je održiv s obzirom da za funkcioniranje ne koristi fosilna goriva i tlo, već Sunčevu energiju i morsku vodu. Uz pomoć Sunčeve energije morska voda je desalinizirana te podobna za korištenje u poljoprivredne svrhe (Biel i dr., 2018). U Hrvatskoj postoji nekoliko primjera hidroponskog uzgoja kao što su: KTC Koprivnica (Izvor 32) i Rajska (Izvor 33). Oba poljoprivredna gospodarstva na ovaj način uzgajaju rajčicu. Sljedeći primjer je umjetni uzgoj algi u svrhu zamjene stočne hrane ili riblje prašine. Ovakav način prehrane riba je puno jeftiniji od same kupovine riblje prašine te pouzdaniji s obzirom da ne ovisi o ulovu ribe. Iako nije povezano isključivo s uzgojem, pakiranje predstavlja također veliki problem kod prehrambenih proizvoda. Naime, većina prehrambenih proizvoda je upakirana u nebiorazgradive materijale. Cilj „Poljoprivrede 4.0“ je stvoriti tip pakiranja koji će biti biorazgradiv. Na tragu toga je *start-up* TIPA koji za viziju ima kreirati pakiranje od organskih materijala (npr. kora naranče) (Biel i dr., 2018).

Povećanje efikasnosti u lancu proizvođač - potrošač uključuje vertikalnu i urbanu poljoprivredu. Uz pomoć hidroponskog uzgoja moguće je proizvoditi hranu neovisno o vrsti tla, klimatskim uvjetima ili bilo kojim drugim geografskim karakteristikama. Naime, radi se o unutrašnjim – vertikalnim farmama koje funkcioniraju na temelju kombinacije znanja iz poljoprivrede te suvremene tehnologije omogućavajući na taj način uzgoj zdrave hrane u zatvorenom prostoru. Kako bi bio isplativ ovakav način uzgoja, potrebna je cjenovno isplativa

energija. Stoga, država koja podupire ovakav način uzgoja, ima socijalni kapital te niske troškove energije zasigurno će prednjačiti u ovom načinu poljoprivredne proizvodnje. S obzirom na sve prisutnije pitanje etičnosti kod konvencionalne proizvodnje mesa, javlja se ideja o razvoju „laboratorijskog mesa“. Nizozemska *start-up* tvrtka *MosaMeat* nastoji uz pomoć tehnologije proizvesti meso nastalo od stanica životinja pretvorenih u medij bogat mineralima, a ne ubijanjem životinja. Neki znanstvenici istražuju način zamjene mesa uz pomoć 3D printera. 3D printanje predstavlja proces gdje su stvoreni slojevi nekog materijala kako bi formirali neki objekt, u ovom slučaju hranu. Do sada je Nizozemska organizacija za primijenjena znanstvena istraživanja razvila metodu 3D printanja mikroalgi, prirodnih izvora bjelančevina, ugljikohidrata, pigmenata te antioksidanata. Kombinacijom ovih baznih sastavnica hrane moguće je u 3D obliku ispisati jestivu hranu (Biel i dr., 2018).

Integracija industrijskih tehnologija u poljoprivredu obuhvaća spoznajnu tehnologiju koja pomaže kod razumijevanja, učenja, interakcije te povećava efikasnost. Ključne tehnološke inovacije u tom segmentu su: „internet stvari“ (*Internet of Things*), automatizacija radne snage, poljoprivreda vođena informacijama te virtualni asistenti (*chatbots*).

Kod „internet stvari“ (skraćeno: IoT), kao što im i sama riječ kaže, ključna je internetska dostupnost koja omogućuje povezanost više fizičkih objekata s ciljem povezivanja i izmjene raznih tipova informacija u stvarnom vremenu (Bartzanas i dr., 2017). Poljoprivreda vođena informacijama je mogućnost analiziranja i povezivanja velikog broja informacija potrebnih poljoprivrednicima. Te informacije se odnose primjerice na: povijesne vremenske podatke, informacije o tlu, informacije o tržištu, cijene, GPS signale i dr. IoT zajedno s velikim brojem podataka omogućuju poljoprivredniku optimizaciju i povećanje prinosa, unaprjeđenje planiranja poljoprivredne proizvodnje, donošenje odluka i sl. (Izvor 10; Biel i dr., 2018). Automatizacija radne snage poljoprivrednicima olakšava potražnju radne snage. Radne aktivnosti mogu biti obavljene bez fizičke prisutnosti čovjeka te rizici mogu biti identificirani i riješeni prije nego što se i dogode. Kod virtualnih asistenata do izražaja dolazi funkcioniranje umjetne inteligencije. Virtualni asistenti uz pomoć strojnog učenja razumiju jezik te komuniciraju s korisnicima na personalizirani način. U budućnosti bi virtualni asistenti mogli pomagati poljoprivrednicima sa savjetima ili preporukama kod određenih problema na poljoprivrednom gospodarstvu (Izvor 10).

Primjeri suvremenih tehnologija koje funkcioniraju na temelju prethodno nabrojanih tehnologija bitne za poljoprivredu su prema Biel i dr. (2018) su: nanotehnologija i precizna poljoprivreda, dronovi, *blockchain* tehnologija te „dijeljenje hrane“ (*food sharing*) i „skupna poljoprivreda“ (*crowdfarming*).

Predvodnika „Četvrte agrarne revolucije“ predstavlja precizna poljoprivreda nastala na temelju nanotehnologije. Uz pomoć nanotehnologije i precizne poljoprivrede moguće je egzaktno dozirati agrokemikalije te ih sporo otpuštati u biljke. Na taj način ne koristi se prekomjerna količina agrokemikalija, već točno onoliko koliko je biljci potrebno. Samim time dolazi do manjeg zagađenja okoliša, ali i veće ekonomske uštede. Uz pomoć dronova moguće je provesti analizu tla i zemljišta, sadnju, prskanje i praćenje usjeva, navodnjavanje te praćenje zdravlja usjeva. *Blockchain* tehnologija uz pomoć „internet stvari“ omogućuje sigurnost, sljedivost te transparentnost opskrbnog lanca. Ekonomija dijeljenja ili *sharing economy* osim u prometu i turizmu, našla je svoje mjesto i u poljoprivredi. Primjerice, tvrtka Olio je izradila aplikaciju uz pomoć koje povezuje lokalno stanovništvo i lokalne trgovine u svrhu dijeljenja viška hrane. Pojam „skupne poljoprivrede“ ili *crowdfarminga* označava da osoba može imati vlasništvo nad drvećem i zemljom koju neki poljoprivrednik obrađuje te preuzeti plodove voća. Kupovinom „stabala i zemljišta“ kupac zapravo plaća voće te na taj način je pojednostavljen sam proces prodaje i kupovine.

S obzirom da je u ovom radu naglasak stavljen na inovacije koje u svom fokusu prvenstveno imaju tehnologiju u daljnjoj razradi i analizi će biti obuhvaćene samo tehnološke inovacije koje se odnose na integraciju industrijskih tehnologija u poljoprivredu.

Husti i Kovacs (2018) u svom radu prethodne tehnologije analiziraju na detaljniji način te navode više tehnologija koje omogućuju realizaciju digitalne poljoprivrede koje su vidljive u tablici 11.

Tablica 11 Tehnologije koje omogućuju digitalizaciju poljoprivrede

Naziv	Opis
Računalni alati za odlučivanje	Korištenje podataka za razvoj preporuka kod upravljanja i optimiziranja više zadataka
"Oblak"	Omogućuje korisno, povoljno i centralizirano spremanje i obradu podataka te funkcioniranje <i>farm managementa</i> sustava
Senzori	Prikupljaju informacije na temelju funkcioniranja opreme i poljoprivrednih resursa kako bi pridonijeli sustavu odlučivanja
Roboti	Efikasno izvršavanje zadataka s minimalnim ljudskim radom
Digitalni komunikacijski alati	Omogućuju frekventnu i u stvarnom vremenu komunikaciju između fizičkih objekata, radnika te menadžera na farmi

Navigacijski sustav (GPS)	Omogućuje preciznu lokaciju poljoprivrednih resursa (opreme, životinja i sl.) često u kombinaciji s mjerenjima (prinos a i sl.) ili služi za navođenje opreme na određenu lokaciju
Geografski informacijski sustavi (GIS)	Korištenje računalnog kartiranja za pomoć u upravljanju zalihama te izrada prijedloga prostorne distribucije usjeva
Nadzor usjeva	Korištenje senzora i GPS-a na kombajnim a sa svrhom kontinuiranog mjerenja stope žetve te izrada karte usjeva
Precizno uzorkovanje tla	Prikaz tla u visokoj prostornoj rezoluciji u svrhu detektiranja i upravljanja obrascima plodnosti na polju
Bespilotne letjelice	Koriste mala udaljena zračna vozila za nadgledanje poljoprivrednih resursa koristeći slikanje iz bespilotnih letjelica
Spektralno refleksno osjetilo	Mjeri refleksiju svjetlosti tla ili žitarice koristeći satelit, avion ili slikanje bespilotnom letjelicom
Automatsko upravljanje i navođenje	Smanjuje ljudski rad s tehnologijom samostalne vožnje poljoprivredne mehanizacije. Može precizno navoditi mehanizaciju u polju sa svrhom visoko precizne sadnje i upravljanja
Tehnologija s varijabilnom stopom	Omogućuje kontinuiranu prilagodbu tehnologije kako bi zadovoljila potrebe usjeve (agrokemikalije i sl.);
Ugrađena računala	Prikupljaju i obrađuju podatke s terena pomoću specijaliziranih hardwarea i softwarea na traktorima, kombajnim a i sl. Često su povezani sa sensorima
Identifikacija radijskom frekvencijom (RFID)	Prijenos identifikacijskih podataka o proizvodu koje ima oznaku koji omogućuju prikupljanje podataka u stvarnom vremenu te mogućnost individualnog praćenja i kontrole proizvoda
Automatska mužnja, hranjenje i nadzor	Omogućuje automatsku mužnju ili hranjenje uz pomoć robotskog sustava često kombiniran sa sensorima koji skupljaju osnovne biometrijske podatke o životinjama i na taj način smanjuju ljudski rad i olakšavaju individualno vođenje brige o životinji

Izvor: Husti i Kovacs, 2018

Međutim, sve navedene tehnologije rijetko kada funkcioniraju samostalno. Najčešća je situacija da se kombinacijom navedenih tehnologija ostvaruje sustav upravljanja poljoprivrednim gospodarstvom (*farm management*), a na temelju njega i precizna poljoprivreda. S druge strane, većina navedenih tehnologija dobiva svoju punu funkcionalnost uz korištenje „internet stvari“ te *blockchain* tehnologije. Iz tih razloga u sljedećim poglavljima će biti objašnjen način funkcioniranja i primjene ova četiri koncepta.

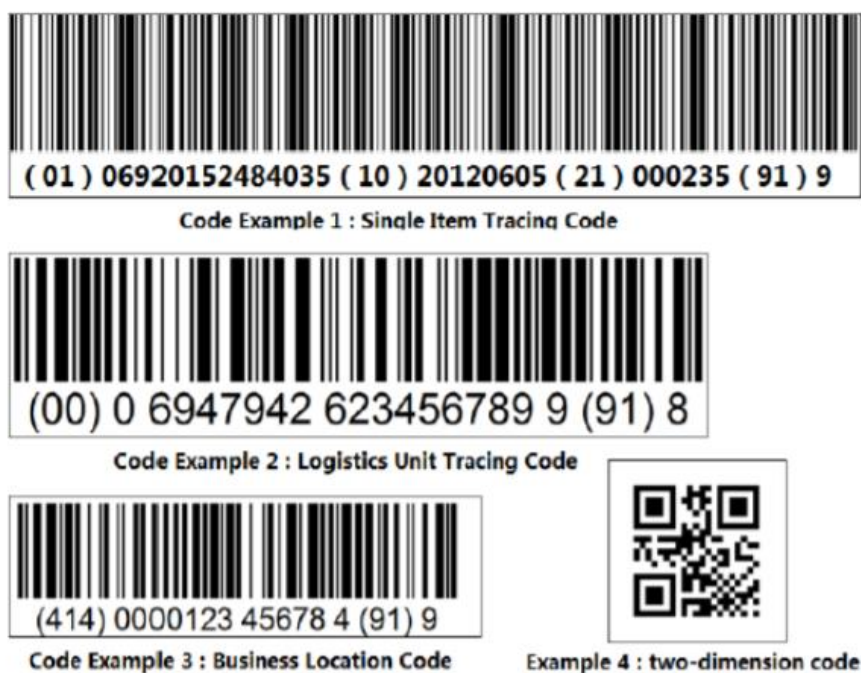
3. 3. Tehnološke inovacije za efikasnije planiranje i upravljanje na poljoprivrednom gospodarstvu

3.3.1. „Internet stvari“

„Internet stvari“ (skraćeno: IoT) je termin koji je skovao profesor Kevin Ashton još 1999. godine. On je tada definirao IoT kao paradigmu prema kojoj će velik broj fizičkih objekata („stvari“), kao što su primjerice senzori, uz pomoć snage računala i mrežne povezanosti predstavljati veliku ulogu u budućem razvoju tehnologije. Struktura „internet stvari“ se sastoji od tri sloja: senzorski sloj, sloj za prijenos podataka te sloj za spremanje i upravljanje podacima. Uz pomoć bežične mrežne povezanosti različitih objekata, ti objekti međusobno razmjenjuju informacije koje prikupljaju pomoću senzora. U situaciji prevelike količine informacija, one se mogu prebaciti na oblak (*cloud*) ili na neki drugi umreženi uređaj. Također, osim razmjene, „internet stvari“ omogućuju skupni pregled svih informacija pridošlih iz raznih sustava na jednom mjestu. U poljoprivredi je moguće primjenom stručnog agronomskog znanja te „pametnih“ algoritama na temelju dobivenih podataka izraditi analizu trenutne situacije te prognoze koje upozoravaju na potencijalne opasnosti koje prijete biljkama ili životinjama. Osim komunikacije uređaja s uređajem (*machine to machine* – M2M) IoT sustav omogućuje interakciju ljudi s uređajima gdje čovjek svim informacijama može pristupiti putem internetske aplikacije ili putem računala (Bartzanas i dr., 2017).

Za uspješno funkcioniranje precizne poljoprivrede, *farm managementa* ili *blockchain* tehnologije nužno je funkcioniranje „interneta stvari“. Stoga se može reći da „internet stvari“ zapravo čini temelj realizacije navedenih tehnologija u poljoprivredi. U praksi IoT tehnologija se najčešće koristi u: integriranom informacijskom upravljanju proizvoda, opreme i dobara te u upravljanju logističkim sustavima (Guangyu i dr., 2013). Barcelo – Ordinas i dr. (2016,; preuzeto iz: Bartzanas i dr., 2017) navode primjenu IoT tehnologije u poljoprivredi u sljedećim područjima: senzori koji se koriste u ispitivanju i kontroli poljoprivredne infrastrukture (npr.

staklenici), multimedijски senzori pomoću koji se mogu otkriti insekti i bolesti biljaka te sljedivost proizvoda putem oznake kao što je RFID (identifikacija radio frekvencijom) (Bartzanas i dr., 2017). Najčešće korištene tehnologije unutar IoT sustava su RFID i WSN (*wireless sensor network*). WSN ili bežični senzori mogu biti postavljeni na polju, u stakleniku ili hladnjači s ciljem praćenja okolišnih uvjeta (npr. temperature) te prijenosom tih podataka u sustav upravljanja u stvarnom vremenu (Guangyu i dr., 2013). RFID tehnologija omogućava uz pomoć RFID oznake (koja je pridana nekom proizvodu ili životinji) beskontaktnu identifikaciju i praćenje proizvoda, životinje, opskrbnog lanca i kontrolu kvalitete te životni ciklus poljoprivrednih proizvoda (Bartzanas i dr., 2017).



Slika 18 Primjeri identifikacijskih kodova u poljoprivredi
Izvor: Guangyu i dr., 2013

Senzori u kontekstu poljoprivrede su postali iznimno važni kad je u pitanju donošenje što točnijih i preciznijih odluka, optimizacije proizvodnje te kvalitete poljoprivrednih sorti. Trenutno postoje klimatski senzori, podzemni senzori, senzori za mjerenje radijacije, meteostanice (sastavljene od senzora) i sl. Svi oni su postavljeni u svrhu nadzora, prikupljanja podataka te na temelju toga omogućuju korisniku bolju kontrolu te jednostavnije donošenje odluka. Neki sustavi kombiniraju dobivene podatke s raznim klimatskim modelima i modelima usjeva te na taj način sustav šalje korisniku rana upozorenja za moguće opasnosti, ali isto tako mu pomaže sa savjetima u donošenju odluka. Senzori su primjenjivi i u zatvorenim (staklenici)

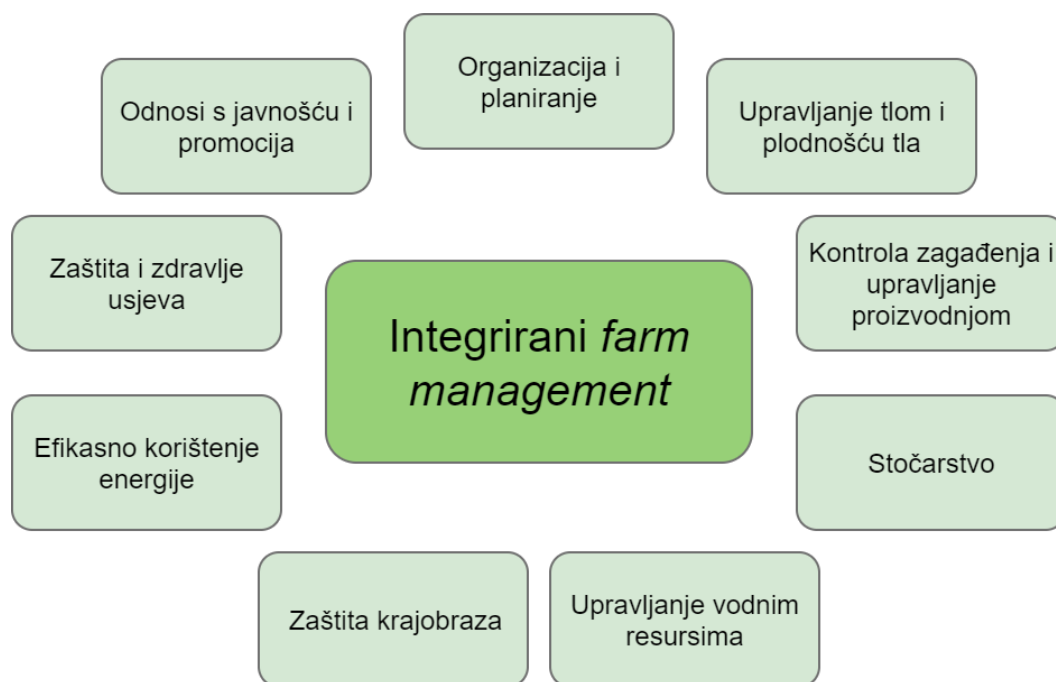
i otvorenim (na polju) sustavima proizvodnje. Kod oba sustava proizvodnje senzori se najčešće koriste za predviđanje vremenske prognoze i analizu tla. Primjerice, senzori se koriste kod procjene koliko točno vode je potrebno biljci što vodi k održivom upravljanju prirodnim resursima. Primjer funkcioniranja IoT sustava je vidljiv na slici 19 gdje su svi uređaji međupovezani te sve informacije su na kraju vidljive poljoprivredniku u realnom vremenu putem aplikacije na mobitelu ili tabletu (Bartzanas i dr., 2017). Prema Biel i dr. (2018) do 2050. godine jedna farma će dnevno u prosjeku generirati 4,1 milijun podatkovnih točaka (*data point*) u odnosu na 190.000 podatkovnih točaka u 2014. godini.



Slika 19 Primjer cloud IoT rješenja za nadzor i optimizaciju klimatskih uvjeta u stakleniku
Izvor: Bartzanas, 2017

3.3.2. Sustav upravljanja poljoprivrednim gospodarstvom (*Farm management*)

Farm management sustav je *software* koji pomaže poljoprivredniku u analizi i optimizaciji poslovanja te svakodnevnom donošenju odluka s ciljem veće produktivnosti i efikasnosti poljoprivredne proizvodnje. Planiranje u poljoprivredi je zahtjevan posao koji uključuje puno faktora kao što su: cijena zemljišta, cijena rada, korištenje razne mehanizacije i alata, korištenje fertilizatora, pesticida, navodnjavanje i sl. Sve te aktivnosti se kod velikog broja poljoprivrednika ne evidentiraju, ili evidentiraju, ali ne na sistematičan način. Shodno tome, poljoprivredna gospodarstva trebaju tehnološke alate koji će im omogućiti preglednu evidenciju svih njihovih trenutnih te planiranje budućih aktivnosti i na temelju toga donošenje pametnijih odluka. Odluke se odnose na pitanja što posaditi, koje poljoprivredne aktivnosti i u koje vrijeme izvoditi i to ne samo na temelju usjeva i poljoprivrednih okolnosti, već i na temelju financijskih faktora (Griepentrog i dr., 2016). U tom kontekstu *farm management* sustav doprinosi ekonomskom aspektu poljoprivrednog poslovanja na način da je povećana produktivnost, a smanjen ekološki otisak. Zahvaljujući preciznim informacijama i savjetima gospodarstvo ostvaruje veći profit te je spremnije na buduće izazove. Osim toga, sustav prati sve promjene u kvaliteti tla, vode i zraka te život svih bića u prirodi (Izvor 34). Primjer što sve jedan *farm management* sustav može uključivati vidljivo je na slici 20.



Slika 20 Primjer što sve integrirani *farm management* može uključivati

Izvor: 34

3. 4. Tehnološke inovacije u poljoprivrednoj proizvodnji – primjer precizne poljoprivrede

Geografske posebnosti koje se očituju u niz aspekata, kao što su klima, reljef, tlo, kultura, ljudi i slično, utjecale su na stvaranje velikog broja heterogenih prostora. Upravo specifičnosti određenog prostora utječu i na različitosti stupnja razvoja te tip poljoprivredne proizvodnje. Razvojem precizne poljoprivrede nastoji se omogućiti poljoprivredna proizvodnja koja sve prostorne i vremenske specifičnosti, koliko god one male bile, uzima u obzir. Precizna poljoprivreda počinje se razvijati integriranjem navigacijskih satelitskih (skraćeno: GNSS) i geografskih informacijskih sustava (skraćeno: GIS) u poljoprivredu. GNSS predstavlja prijemnik koji je postavljen na poljoprivredno vozilo u svrhu mjerenja potrebnih parametara čije se vrijednosti dalje obrađuju pomoću GIS-a (Bill i dr., 2012). Cilj precizne poljoprivrede je saznati i omogućiti svakoj biljci optimalne uvjete za rast te na temelju toga egzaktno procijeniti potrebnu količinu agrokemikalija. U tom smislu precizna poljoprivreda omogućuje pravodobno obavljanje poljoprivrednih radova, visoku produktivnost, smanjen broj operacija, manje troškove rada te smanjeno korištenje agrokemikalija (Krstić, 2007; preuzeto iz Jurišić i dr., 2012). Trenutno je precizna poljoprivreda najrazvijenija u sektoru ratarstva, i to većinom u ekstenzivnoj proizvodnji žitarica, dok se u stočarstvu koristi, ali u puno manjoj mjeri (Bill i dr., 2012).

Prema Bill i dr. (2012), primjena GIS-a i GNSS-a u poljoprivredi može se kategorizirati na tri načina:

- a) Sustav za upravljanje podacima o poljoprivrednom gospodarstvu i stanju na polju;
- b) Potpomažući alat za izvođenje radova na polju;
- c) Izvor informacija za jednostavnije donošenje i implementaciju odluka.

Prvi korak precizne poljoprivrede započinje s prikupljanjem podataka. U današnje vrijeme informacije vezane uz prirodna obilježja sve se više nastoje prikazati u digitalnom kartografskom zapisu. Iz tog razloga, podaci o prirodnim obilježjima najčešće se dobivaju pomoću satelitskih daljinskih istraživanja, aerofotogrametrije ili senzora ugrađenih u poljoprivredne strojeve (Bill i dr., 2012). Primjenom GIS-a moguće je povezivanje operacija baza podataka (pretraživanje, upiti, statističke analize i dr.) s vizualnim geografskim (prostornim) analizama baziranim na kartografskim prikazima. Uz pomoć GIS-a pojednostavljuju se uneseni podaci te se dobivaju izlazni podaci potrebni korisniku u realnom vremenu (Jurišić i dr., 2015). Način povezanosti u preciznoj poljoprivredi je vidljiv na slici 21.



Slika 21 Način povezanosti u preciznoj poljoprivredi
Izvor: Rajković, 2013

Osim prikazivanja trenutnog stanja, moguće je i projicirati određene prostorne trendove u budućnosti bitne za poljoprivredu kao što su: padaline, temperatura, prinos u poljoprivrednoj proizvodnji, pogodnost sadnje pojedinih usjeva, određene karakteristike tla i slično (Izvor 35). Primjeri vrste podataka koje su potrebne za dobivanje navedenih informacija su: vlasničko – pravni odnosi zemljišta, digitalni model reljefa, karakteristike tla te vremenske prognoze. Podaci poput topografije, prometne infrastrukture i administrativnih granica mogu biti od pomoći, no nisu od ključne važnosti kao prethodna četiri. Digitalni model reljefa (skraćeno: DEM) predstavlja najplodonosniju vrstu podataka u preciznoj poljoprivredi. Procesi formiranja tla te geografske i vremenske razlike u poljoprivrednim prinosima su usko povezane s tipom reljefa. Reljef je faktor koji utječe na intenzitet sunčeve radijacije, kretanje površinskih voda, promjene u tlu, transport materijala te mikroklimu. Upravo iz ovih razloga, daljnje obrade DEM-a mogu poslužiti za prostorne i vremenske projekcije usjeva. Izrada digitalnog modela reljefa te daljnje analize pomoću GIS-a su prilično jednostavne, a same karakteristike reljefa su dugoročno stabilne. Iz digitalnog modela reljefa moguće je iščitati koja mehanizacija može biti korištena na određenom prostoru s obzirom na nagib te razlike u efektivnosti mehanizacije s obzirom na vlažnost i kompaktnost tla. Podaci o karakteristikama tla odnose se na prostornu

distribuciju vrste tla, stanje tla, geološke karakteristike tla i slično. Podaci o vremenskoj prognozi mogu biti preuzeti od meteoroloških agencija ili nekih agrometeoroloških stanica u blizini (regionalne, lokalne, privatne). Za dobivanje što preciznijih i sveobuhvatnijih informacija potrebna su što krupnija mjerila digitalnih modela reljefa ili topografskih karata. U tablici 12 je prikazano koliko je mjerilo ili točnost potrebna za izvođenje određenih aktivnosti (Bill i dr., 2012).

Tablica 12 Prikaz potrebne točnosti za određene aktivnosti

Primjena	Potrebna točnost (m)
Navigacija, dokumentacija, upravljanje vozilima	<5-10
Kartiranje usjeva, pedološko kartiranje, mjerenje površina za prijavu subvencija	oko 1
Modeliranje terena, pomoć u vožnji	<0.3
Auto-upravljač	0.05-0.3
Terenska robotika	0.05

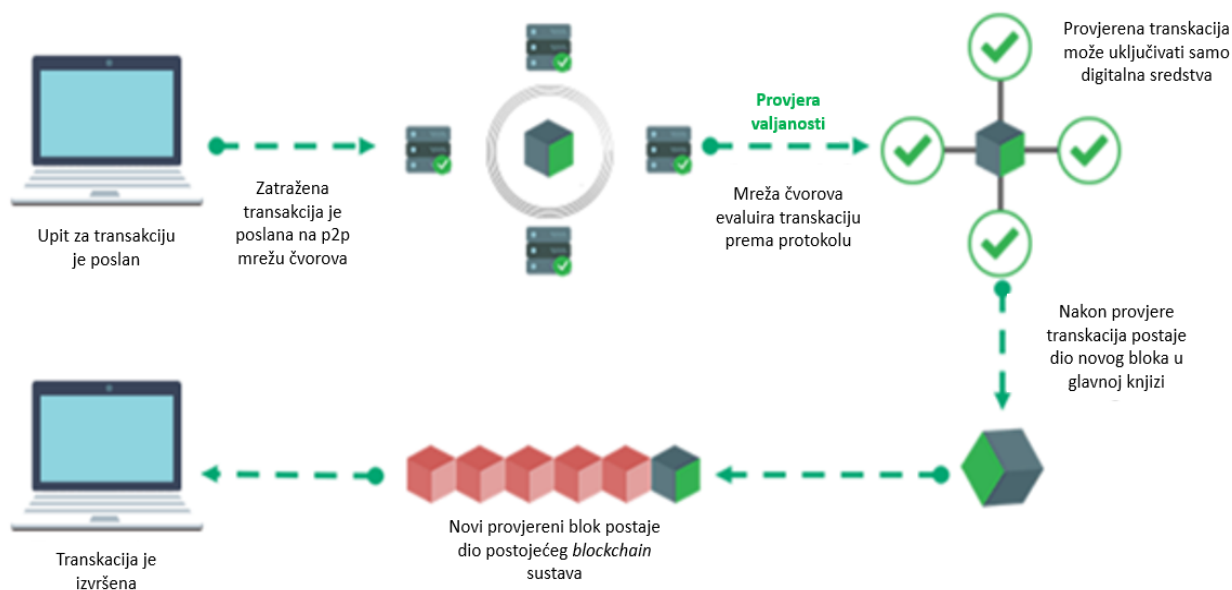
Izvor: Bill i dr., 2012

Prikupljeni podaci primjenjuju se u nekoliko faza poljoprivrede. Kod oranja je vrlo bitna radna dubina, jer čak i male promjene dubine oranja utječu na povećanje troškova. Uz pomoć modernih plugova koji imaju senzore moguće je precizno odrediti dubinu rada. Nadalje, moderna GPS tehnologija omogućuje *onland* oranje iliti gaženje traktora po nepooranom dijelu tijekom oranja. Kod predstetvene pripreme tla s mehanizacijom koja ne koristi GPS tehnologiju dolazi do ili neobrađenog dijela ili preklapanja obrađenog dijela. U tom smislu GPS i automatsko upravljanje omogućuju sigurnost i preciznost obrade svih dijelova tla i ne dolazi do preklapanja, ali isto tako olakšava fizički rad poljoprivredniku, jer se s takvim načinom rada puno manje umara te samim time je efikasniji po jedinici površine. Prilikom sjetve precizna poljoprivreda omogućuje poljoprivredniku informaciju koliko je točno sjemena potrebno na određenom mjestu, a ne nekakav prosjek za određenu površinu. Kod gnojidbe moguće je primijeniti varijabilnu dozu gnojidbe gdje se izrađuje plan i karte prema kojima je unaprijed određena egzaktna količina pojedinačnog gnojiva potrebna za svaki dio neke parcele. Rasipač dohvaća te podatke od računala u traktoru te ih primjenjuje na terenu. Problem kod varijabilne doze gnojidbe je visoka cijena preciznog uzorkovanja tla te teža mogućnost pronalaska pojedinačnog gnojiva na tržištu. Postoji i sustav *online* gnojidbe, gdje senzori koji se nalaze na traktoru prikupljaju reflektirajući signal od biljke te s obzirom na procijenjene potrebe biljke i potencijale tla računa količinu potrebnog gnojiva. Svaka od ovih primjena omogućuje smanjeno korištenje sredstava (agrokemikalija, sjemena, goriva i sl.) i dobivanje preciznih informacija

što u konačnici rezultira smanjenim financijskim troškovima ulaganja, fizičkim radom te većim prinosima (Izvor 36).

3. 5. Tehnološke inovacije koje omogućuju transparentnost i sljedivost poljoprivrednih proizvoda – primjer *blockchain* tehnologije

U današnje vrijeme potrošači su preplavljeni velikim brojem poljoprivredno – prehrambenih proizvoda za koje je sigurnost i zdravstvena prihvatljivost upitna. S druge strane i sami proizvođači imaju potrebu dokazati kupcima porijeklo svog proizvoda te biti dio sustava u kojem će biti zaštićeni od potencijalnih malverzacija. Tehnologija koja postaje sve više popularna u poljoprivredi te ima potencijal za omogućavanje transparentnosti poslovanja te praćenja sljedivosti proizvoda je *blockchain* tehnologija. *Blockchain* (lanac blokova) predstavlja strukturu iliti „glavnu knjigu“ digitalnih informacija koja je podijeljena između svih čvorova unutar sustava, ali nije ni u čijem vlasništvu (Lamešić i dr., 2019). Čvorovi su zapravo računala koja se međusobno nasumično povežu te na taj način omogućuju postojanje decentralizirane mreže (Navadkar i dr., 2018). *Blockchain* tehnologija je pronašla svoju prvu primjenu kod kriptovaluta odnosno *Bitcoina*. Pomoću *blockchaina* omogućena je sigurnost transakcije *Bitcoina* bez središnjeg posrednika banke. Povijest svih izvršenih *Bitcoin* transakcija je zabilježena u javnoj knjizi, tj. *blockchainu*, koja je dostupna svima. Transakcije koje su u tijeku grupiraju se u blokove koji nakon verifikacije budu pridruženi prethodnom bloku. Svaki blok je kriptografski vezan na prethodni te obilježen jedinstvenim vremenskim žigom koji se kasnije ne može mijenjati. Ukoliko netko pokuša manipulirati svojim primjerkom knjige unutar sustava, ostali „čvorovi“ u sustavu će ga odbaciti, jer se ti podaci neće poklapati s ostalim podacima (Devčić, 2019). Sustav *blockchaina* funkcionira po modelu *peer to peer* (P2P), tj. svi partneri su ravnopravni, nema središnjeg autoriteta. U takvom sustavu kada se pojavi nova poruka ona bude poslana jednom čvoru (početni čvor) koji šalje svim susjednim čvorovima poruku, zatim svaki susjedni čvor šalje opet svakom susjednom čvoru poruku i tako u vrlo kratkom vremenu jedna informacija bude dostupna svim čvorovima (Navadkar i dr., 2018). Na slici 22 je prikazan način funkcioniranja *blockchain* tehnologije.



Slika 22 Funkcioniranje *blockchain* tehnologije

Izvor: Navadkar i dr., 2018

Nadalje, mala i srednja poljoprivredna gospodarstva se suočavaju s velikim problemima kod otkupa. Otkupljivači posjeduju moć u odnosu na poljoprivrednike koji, zbog kratkog razdoblja skladištenja proizvoda te manje ekonomske snage, su u podređenom položaju u odnosu na otkupljivače. U tom smislu *blockchain* uklanja prednost otkupljivača, jer se radi o decentraliziranom sustavu gdje su sve informacije u istom vremenu svima jednako dostupne (Lamešić i dr., 2019). Binotto i dr. (2018) u jednom radu navode primjenu korištenja *blockchaina* u praćenju kvalitete žitarica. Uzimajući u obzir razne vanjske faktore koji utječu na kvalitetu žitarica (temperatura, vlaga, dostupnost kisika i sl.), žitarice promjene svoje stanje od polja pa do samog krajnjeg odredišta. Iz tih razloga potrebno je dobiti precizne informacije o stanju žitarica kada dolaze i kada napuštaju silos. U studiji slučaja koji su predstavili Binotto i dr. (2018) kvaliteta žitarica je analizirana pri dolasku i odlasku žitarica iz silosa pomoću uređaja za ispitivanje kvalitete gdje te informacije su automatski povezane u *blockchain* sustav i nije ih više moguće promijeniti. Informacije su dostupne svima unutar sustava kako bi se vidjelo kakvo je stanje bilo u određenom vremenu te na kome je odgovornost. Svaki poslovni partner predstavlja jedan čvor u *blockchainu*, što na ovom primjeru uključuje: proizvođače žitarica, seoske kreditne zadruge, skladišna poduzeća, trgovinski izvoznici, agrokemijske tvrtke, lučke uprave te distribucijska poduzeća. U tom kontekstu poljoprivrednik ima benefite u odnosu na današnji sustav, jer sustav za kvalitetu ocjenjuje njegov proizvod i shodno tome se formira cijena otkupa.

4. Stavovi i mišljenja dionika o tehnološkim inovacijama u poljoprivredi

4. 1. Analiza intervjua s proizvođačima tehnoloških inovacija

Proizvođači tehnoloških inovacija odnose se na obrte ili tvrtke koje poljoprivrednicima nude određene suvremene tehnološke inovacije, a osnovane su i djeluju u Republici Hrvatskoj. Pod suvremenim tehnološkim inovacijama misli se na inovacije predstavljene u poglavlju „Osvrt na historijski razvoj i suvremene tehnološke inovacije u poljoprivredi“. Metodom intervjua nastojalo se obuhvatiti što veći broj poslužitelja različitih tehnoloških inovacija u poljoprivredi, no s obzirom na još uvijek nedovoljnu razvijenost ili raznovrsnost te ponude nije bilo moguće obuhvatiti sve navedene primjere iz poglavlja „Osvrt na historijski razvoj i suvremene tehnološke inovacije u poljoprivredi“. Intervjuima je obuhvaćeno 7 aktera iz ove skupine koji djeluju u Republici Hrvatskoj. U tablici 13 je prikazano koje su točno tvrtke ili obrti intervjuirani te što nude od proizvoda ili usluga poljoprivrednicima.

Tablica 13 Intervjuirani proizvođači tehnoloških inovacija u poljoprivredi u Hrvatskoj

Ime tvrtke ili obrta	Ime proizvoda ili usluge	Opis proizvoda ili usluge
Ispitanik A1	MyBeeLine i BeeRM	MyBeeLine Portal je jedan od top tri bloga u svijetu na kojem se objavljuju članci i novosti u pčelarstvu. BeeRM je aplikacija koja služi pčelarima za upravljanje, analiziranje te optimizaciju rada u njihovom poljoprivrednom gospodarstvu.
Ispitanik A2	VeeMee platforma	Digitalna platforma koja za cilj ima označavanje sljedivosti hrane u digitalnom obliku kao neutralna oznaka izvornosti. Skeniranjem QR koda na proizvodu svaki kupac može pristupiti relevantnim informacijama vezanim za porijeklo tog proizvoda.
Ispitanik A3	eGap	Aplikacija za dokumentiranje poljoprivredne proizvodnje. Korisnik vodi

		<p><i>online</i> dnevnik proizvodnje (podaci o resursima, proizvodnim površinama, nasadima, gnojidbi i sl.), a program koristi te podatke kako bi automatski ispunio sve zahtjeve potrebne za različite kontrole. Program je sukladan svim zahtjevima Global GAP certifikata, integrirane i ekološke proizvodnje te se koriste i obrasci za Mjere 10 i 11 ruralnog razvoja.</p>
Ispitanik A4	eAgrar	<p>Sustav koji omogućuje praćenje mikroklimatskih uvjeta na poljoprivrednim usjevima. Na temelju izmjerenih podataka i postavljenih stručnih normi sustav obavještava korisnika o stanju njegovih usjeva zajedno s nekim korisnim savjetima (mogućnost pojave bolesti, mraza i sl.)</p>
Ispitanik A5	Misli globalno, kupuj lokalno	<p>Web stranica i aplikacija pod okvirom kojih je baza podataka svih OPG-ova na području Vrgorca, njihovih proizvoda i raspoloživih količina. Za svaki OPG naveden je kontakt putem kojeg je moguće kontaktirati proizvođača.</p>
Ispitanik A6	Precizna poljoprivreda	<p>Cjelovito generičko softversko rješenje primjenjivo u različitim industrijama koje omogućuje digitalizaciju poslovnih procesa.</p>
Ispitanik A7	Pinova Meteo	<p>Agrometeorološka stanica koja osim senzora koje posjeduje obična meteorološka stanica ima i: senzor vlažnosti lista, senzor temperature tla, senzor vlage tla i senzor globalnog zračenja. Svim tim podacima korisnik</p>

		zahvaljujući „internet stvarima“ može pristupiti putem mobilne ili računalne aplikacije.
--	--	--

Izvor: Provedeni intervjui, 2019

Motivi za pokretanje tvrtke

Sve navedene usluge ili proizvodi su nastali unazad nekoliko godina, osim agrometeorološke stanice Pinova Meteo koja je stupila na tržište 1994. godine kada je u svijetu postojalo još svega par takvih tvrtki. Međutim, današnja Pinova Meteo je modernizirana 2010. godine, što punim pravom opravdava njeno uvrštavanje pod suvremene tehnološke inovacije. Iako intervjuirani akteri predstavljaju poslužitelje tehnoloških inovacija u poljoprivredi, važno je naglasiti da ideje za proizvod ili uslugu kod svih dionika dolaze „odozdo“ ili točnije iz njihovog vlastitog iskustva kao poljoprivrednici ili od prijedloga poljoprivrednika (kod A1 Inovacija s polja za polje).

„Vlasnik firme, koji je agronom tehnolog, radio je u voćnjaku 86 ha jabuke i svakodnevno je morao osim navodnjavanja raditi i zaštite. On je u ono vrijeme uzimao ručne kišomjere, termometre, zapisivao temperaturu i sl. i bio je svjestan da to treba ubrzati, automatizirati.“ (Ispitanik A7)

„Prije nekoliko godina došao sam na ideju projekta, upravo boreći se s istim problemima kao i svi naši poljoprivrednici. Kao rijetko gdje u svijetu, naš poljoprivrednik primoran je biti proizvođač, trgovac i stručnjak za marketing.“ (Ispitanik A5)

„...nama se jedna grupa voćara obratila sa željom možemo li mi popratiti ekološki njihovu certifikaciju po globalnim standardima za jednu skupinu proizvođača jabuka u Slavoniji... Mi smo 2010./2011. godine zajedno s klasterom Slavonska jabuka razvili prvu verziju eGapa.“ (Ispitanik A3)

Kako poljoprivrednici prihvaćaju tehnološke inovacije?

Iako suvremene, neke od tvrtki su već prestale vidjeti budućnost plasiranja tehnoloških inovacija u poljoprivredi. Zašto je tomu tako? Neki dionici ističu da veliki problem kod prihvaćanja i implementacije suvremenih tehnoloških inovacija u poljoprivredi predstavlja odbijanje promjena navika kod velikog dijela poljoprivrednika iz razloga kao što su: nepovjerenje, nepostojanje želje za promjenom određenih navika te nespornost na nove promjene (kod A2 Otpornost i nepovjerenje prema promjenama/Odbijanje promjena navika).

„I onda kad smo mi njima krenuli predstavljati aplikaciju, oni su odmah bili nikakva aplikacija, ne mogu ja to, ljepljivi su mi prsti... Tu se događa otpor kod korisnika. Zašto otpor? Dakle, otpor se uvijek događa kad osobi mijenjaš procese. Ljudi su navikli sebi zapisati u bilježnicu.“ (Ispitanik A1)

„Jesu li ljudi spremni na ovo? Pa njima je QR kod previše, a gdje „internet stvari“, umjetna inteligencija i slično. Oni na sve to gledaju kao na budućnost 2050, a to se zapravo događa danas.“ (Ispitanik A2)

„Teško je kroz marketinške kanale doći do poljoprivrednika. Vidio sam da su oni jako nevjerni. Sto puta ti možeš njemu nešto reklamirati, ali njemu to ništa ne znači. Ono što njemu znači stvarno je kad njemu njegov susjed kaže da je to koristio i da mu je to pomoglo. Nikakva reklama osim toga ti ne treba.“ (Ispitanik A4)

No, ruralna područja i poljoprivredu već dugi niz godina obilježava usporenost kod implementacije promjena. Šundalić i dr. (2010) u jednom istraživanju upozoravaju na sporost razvojnih promjena u selu i poljoprivredi. Jedine promjene koje država potiče i s kojima se poljoprivrednici slažu su vezane uz: sigurnost otkupa, zajamčenu cijenu proizvoda te zajamčene poticaje. Takvu situaciju ističe i jedan od dionika:

„Neki proizvođači nisu prepoznali našu platformu, jer nisu vidjeli benefite, jer njima je jedini problem cijena. A ja im kažem, nije vam ljudi problem cijena, vama je problem kontinuitet robe. Vi trebate znati što i kada proizvoditi i kome ćete to prodati.“ (Ispitanik A2)

Prva pretpostavka kod odbijanja promjena navika je da se radi o poljoprivrednicima starije dobne skupine. Međutim, u nekoliko je istraživanja pokazano da dob nije ključan faktor kod prihvaćanja i implementacije tehnoloških inovacija u poljoprivredi (Aubert, 2012; Zrakić i dr., 2018; Žutinić i Hubak, 2019), s čime se slažu i intervjuirani dionici.. Oni ističu da puno veći utjecaj na prihvaćanje i primjenu tehnoloških inovacija ima činjenica radi li se o poljoprivrednicima kojima je to primarni izvor prihoda ili onima koji pripadaju mješovitim gospodarstvima (koja prevladavaju u Hrvatskoj) te njihov način razmišljanja ili okrenutost razvoju (kod A3 Nije bitna dob, nego „ozbiljnost“ bavljenja poljoprivredom).

„Mi imamo genijalnih ljudi, koji me inspiriraju kad vidim da je neki čovjek od 60 godina toliko otvoren i toliko želi ići naprijed i prihvaća svu ovu promjenu, a toliko me s druge strane razočaraju neki mladi ljudi koji su neskloni bilo čemu.“ (Ispitanik A3)

„Mislim da je to starijim ljudima isto zanimljivo, jer im otvara neki drugi pogled na ono što su oni radili dosad. I to su ljudi s više od 50 godina, za ove od 40 godina bih rekao da su ljudi koji su poprilično tehnološki napredni.“ (Ispitanik A4)

Mnogi hrvatski poljoprivrednici koji se ozbiljno bave poljoprivredom su svjesni da ne mogu biti konkurentni i poslovati efikasno ukoliko rade proizvodnju, administraciju, promociju i prodaju. Prema nekim intervjuiranim dionicima, poljoprivrednici se trebaju usmjeriti isključivo na proizvodnju, dok svi ostali poslovi vezani uz poljoprivredu bi trebali biti usmjereni k automatizaciji. U tom kontekstu, nastupa digitalizacija poljoprivrede koja može omogućiti (ili omogućava) poljoprivrednicima da se ne bave poslovima koji nisu poljoprivredna proizvodnja, to jest administracijom, promocijom ili prodajom. Iz ovih razloga svi dionici kao benefite korištenja novih tehnologija u poljoprivredi ističu efikasnost, uštedu vremena te povećanje profita (kod A4 Povećanje efikasnosti, profita i slobodnog vremena/Veća uspješnost i kvaliteta poslovanja poljoprivrednika/Poljoprivrednik treba biti usmjeren na proizvodnju).

„Dok god je poljoprivrednik prisiljen biti proizvođač, trgovac, prijevoznik i stručnjak za marketing, tu nema pravog pomaka. Na poljoprivredniku bi trebalo biti samo da proizvede robu koju tržište potražuje.“ (Ispitanik A5)

„Proizvođač se treba fokusirati na proizvodnju i profitabilnost proizvodnje, a drugi trebaju prodavati robu bilo kroz zadruge, bilo kroz tvrtke, nebitno je.“ (Ispitanik A2)

Tko su uopće mladi poljoprivrednici u Hrvatskoj?

Na spomen mladih poljoprivrednika neki dionici postavljaju pitanje: Tko su uopće mladi poljoprivrednici u Hrvatskoj? „A oni mladi koji su mladi kao poljoprivrednici, ja bih volio znati koji su to mladi poljoprivrednici i gdje su ti mladi poljoprivrednici“. Prema europskim standardima mladi poljoprivrednik je poljoprivrednik koji je stariji od 18, a mlađi od 40 godina te ne smije biti registriran kao nositelj poljoprivrednog gospodarstva duže od 18 mjeseci prije podnošenja zahtjeva za potporu (Izvor 37). Također, navodi se da poljoprivrednik mora posjedovati određena stručna znanja i vještine za obavljanje poljoprivrednih djelatnosti, no ne piše što bi to konkretno trebalo označavati.

Statistički gledano prema samo kriteriju dobi mladi poljoprivrednici čine 12 % poljoprivrednika u Hrvatskoj (Izvor 23). S obzirom na moguće financijske potpore iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj kroz mjeru 6.1.1. namijenjene isključivo mladim poljoprivrednicima (Izvor 1), jedan intervjuirani dionik smatra da je taj postotak u stvarnosti još i niži.

„Ali u tih 12 % treba računati velik broj gospodarstava koji su otvoreni isključivo radi potpore, da mladi ljudi nisu u tome, ali su nositelji. Ja bih rekao da je situacija daleko lošija nego što se prikazuje u stvarnosti.“ (Ispitanik A3)

Intervjuirani dionici potvrđuju da se u zadnjih 20 godina po pitanju mladih u poljoprivredi ništa značajno nije promijenilo. Šundalić (2000) je u svom istraživanju iznio stavove studenata agronomije i ekonomije gdje je samo njih četvrtina vidjela svoju perspektivu u poljoprivredi. U kontekstu tehnoloških inovacija u poljoprivredi dionicima je postavljeno pitanje može li sve intenzivnija modernizacija poljoprivrede pospješiti interes mladih za taj sektor. Dio dionika vjeruje da to može imati veliki utjecaj na povećanje afiniteta mladih za poljoprivredu, dok veći dio njih smatra da može imati utjecaj, ali da se radi o minornom utjecaju (kod A5 Tehnološke inovacije kao upitan faktor promjene pogleda mladih na poljoprivredu). Djeca trenutnih aktivnih poljoprivrednika u većini slučajeva i jesu djeca koja su rođena s tehnologijom, navikla na nju te se puno brže adaptiraju na sve suvremene promjene koje se događaju. Kao takvi, trebali bi biti akseptori svih tehnoloških promjena koje dolaze ili u još boljem slučaju generatori promjena. Upravo iz ovih razloga, jedan od intervjuiranih dionika, je kao svoju ciljnu skupinu proizvođača definirao djecu poljoprivrednika s pretpostavkom da će ona preuzeti posao od roditelja.

„Nama su ciljana skupina bila djeca od pčelara, koja bi trebala preuzeti posao u budućnosti, i onda će oni moći nagovoriti svoje roditelje, objasniti da će im to pomoći, što smo mi puno teže mogli (Ispitanik A1).“

Međutim, to je samo pretpostavka, koja se kroz intervju nije mogla niti potvrditi niti opovrgnuti. Shodno tome, ovo pitanje se još dodatno provjerilo anketnim upitnikom među studentima agronomije čiji će rezultati biti analizirani u sljedećem poglavlju.

Je li Hrvatska poljoprivreda spremna za uvođenje suvremenih tehnologija u poljoprivredu?

Osim analize zainteresiranosti mladih za rad u poljoprivredi, za implementaciju suvremene tehnologije u poljoprivredu prije svega je ključno trenutno stanje organizacije i uređenosti poljoprivrede. Velike probleme predstavljaju: usitnjenost zemljišta, način dodjele poticaja, nepoznavanje ponude i potražnje poljoprivredne proizvodnje, nevođenje evidencije od strane poljoprivrednika, nedovoljno kontrole na terenu i sl. (kod A6 Neuređenost i neorganiziranost poljoprivrede kao prepreka digitalizaciji poljoprivrede). Bez rješavanja

ovakvih problema nemoguće je, točnije nema svrhe, razmišljati i planirati primjenu neka od digitalnih rješenja u hrvatsku poljoprivredu kao što su precizna poljoprivreda, *farm management* ili *blockchain* tehnologija.

„Država bi trebala provoditi kontrolu financijskih sredstava koje daje za poljoprivrednu proizvodnju, jer ta sredstva često odu prodavačima i kriminalcima, a ne poljoprivrednicima.“ (Ispitanik A2)

„Međutim, tužna je stvarnost što još uvijek imamo veliki broj proizvođača koji uopće ne vode nikakvu dokumentaciju iako su obvezni, ali su očito nedovoljne kontrole na terenu da vjerojatno onda ni kazne nisu primjerene.“ (Ispitanik A3)

„Precizna poljoprivreda se bazira na *farm managementu*, *farm management* ti znači da znaš sve o svemu da bi mogao postaviti preciznu poljoprivredu. Ako ti nemaš *farm management*, ti uopće nemaš percepciju gdje se što nalazi, što se sadi, a samim time ni ne možeš onda raditi preciznu poljoprivredu. Mi ne znamo gdje tko što proizvodi i koliko, a htjeli bismo preciznu poljoprivredu i *blockchain* tehnologiju. I to ne samo u Hrvatskoj, već i vani.“ (Ispitanik A2)

Zaostajemo li opet za Zapadom ili?

U kontekstu razvijenosti i implementacije tehnologije u poljoprivredi, s obzirom na članstvo Hrvatske u Europskoj uniji, bitno je usporediti stanje u Hrvatskoj sa stanjem u ostalim članicama Unije. Iako uvijek vlada mijenje, a i statistika to često pokazuje, da Hrvatska u mnogim segmentima zaostaje u odnosu na ostale članice Europske unije, dionici su izrazili podijeljene stavove oko ove teze. Naime, dio se složio da, kako i u većini odrednica tako i u digitalizaciji poljoprivrede, Hrvatska značajno zaostaje.

„Zapadne države jesu razvijenije i puno su bolje u tome, jer ljudi su jednostavno prije nego mi ovdje krenuli koristiti neke digitalne stvari, navikli su se i žele to koristiti i oni to upravo više prihvaćaju.“ (Ispitanik A1)

Na drugu stranu, drugi dio dionika je izjavio da se s time ne bi složio, te da iako neke članice idu k tome te imaju dobre primjere prakse, na razini države digitalizacija poljoprivrede još uvijek nije zaživjela u pravom smislu te Hrvatska ima šanse da ih na neki način „sustigne“ (kod A7 Hrvatska zaostaje, ali ima šanse za sustizanje).

„Ja ne bih rekao da smo loši. Kad se kompariramo s Europom, to je jako nezahvalno... Mi smo u ruralnom razvoju u petoj/šestoj godini, a europski farmer te okolnosti ima 30-40

godina. Mi stvarno moramo vući pametne poteze da bismo ih stigli. Međutim, mi imamo mogućnost to što kasnimo. Mi sad znamo koje su oni greške napravili. Mi možemo te neke stvari preskočiti.“ (Ispitanik A3)

Teško je odlučiti mišljenje kojih dionika bi trebalo imati prevagu s obzirom da svi intervjuirani dionici posluju izvan Hrvatske te posjećuju razne aktivnosti diljem Europe, a i šire. Stoga će ovo pitanje biti još detaljnije analizirano kroz primjere dobre prakse unutar Europske unije u poglavlju 5.

Uloga EU fondova

U kontekstu Europske unije, bitno je i dotaknuti se još i fondova Europske unije. Naime, zanimljivo je da neki dionici dosad još nijednom nisu aplicirali na fondove Europske unije, a većina ostalih su aplicirali na jedan ili dva projekta (iznimka je PC Vrgorac koji su jedini aplicirali na više natječaja). Dio dionika su sa svojim poslovnim prijedlozima osvojili određenu iznos financija na natjecanjima od nekih institucija ili privatnih firmi u Hrvatskoj, dok dobar dio njih su svoje poslovanje iznijeli bez ikakvih vanjske financijske potpore. S obzirom na suvremeni trend gdje se uvijek ističu fondovi Europske unije, ovo je jedna poruka da inovacije mogu biti financijski podržane i od nekih drugih strana izuzev EU, ali isto tako da sa vlastitim trudom, zalaganjem i upornošću se može uspjeti čak i bez ičije financijske potpore (kod A8 Mogućnost uspjeha i bez financijskih potpora).

4. 2. Analiza intervjuja sa poljoprivrednicima korisnicima tehnoloških inovacija

U okviru intervjuja provedenih s korisnicima tehnoloških inovacija u poljoprivredi sudjelovalo je 5 poljoprivrednih gospodarstava. U tablici 14 prikazan je popis intervjuiranih dionika, dob i završena stručna sprema nositelja poljoprivrednog gospodarstva te vrsta njihove poljoprivredne proizvodnje, broj zaposlenih u poljoprivrednom gospodarstvu i tehnologije koje koriste. Što se tiče stručne spreme, čak tri dionika imaju završeno visoko obrazovanje, dok preostala dva dionika imaju završenu srednju školu. Što se tiče dobi svi intervjuirani dionici imaju oko 40 godina.

Tablica 14 Intervjuirani poljoprivrednici koji koriste tehnološke inovacije

	Vrsta poljoprivredne proizvodnje	Broj zaposlenih u PG-u	Do b	Obrazovanj e	Korištene tehnologije
Ispitanik B1	Povrćarstvo (oko 13 ha)	Nositelj PG-a + sezonski radnici	41	VSS	VeeMee platforma
Ispitanik B2	Mljekarstvo (oko 40 krava)	Nositelj + dva člana obitelji + pet zaposlenih	43	VSS	Softver za mužnju, automatski boksovi, automatsko izgnojavanje, ventilatori, Sinesis softver
Ispitanik B3	Mljekarstvo (oko 60 krava)	Nositelj + 1 član obitelji	40	SSS	Robot, navigacija
Ispitanik B4	Ratarstvo i usluge u poljoprivrednoj mehanizaciji (oko 200 ha)	Nositelj + 1 član obitelji	40	SSS	Agriwi softver, Pinova meteostanica, navigacija

Ispitanik B5	Ekološka proizvodnja i prerada industrijske konoplje, zatim ostale ratarice, povrće i kokoške	Nositelj gospodarst va + 1 član obitelji + pomoć u obitelji u sezoni	34	VSS	eAgrar meteostanica
--------------	--	--	----	-----	---------------------

Izvor: Provedeni intervjui, 2019

Razlozi korištenja suvremenih tehnologija u poljoprivredi

U suvremeno doba inovacije više ne predstavljaju mogućnost, već potrebu ukoliko poljoprivrednici žele postići održivost svoga gospodarstva te prilagodljivost na sve globalne izazove koji su pred njima (Jež Rogelj i dr., 2019). Prema istraživanju autora Zrakić i dr. (2018, 68) dvije trećine anketiranih poljoprivrednika „smatra da bez tehnoloških inovacija nema napretka u poljoprivredi“. Shodno tome, cilj intervjua je bio u razgovoru s poljoprivrednicama istražiti koja su njihova iskustva kod korištenja suvremenih tehnologija u poljoprivredi te koji su razlozi za primjenu istih i koji je njihov mogući utjecaj na određene aspekte.

S obzirom na činjenicu da se radi i o različitim tehnologijama koje poljoprivrednici primjenjuju, ali i o različitom tipu poljoprivredne proizvodnje i razlozi su bili raznoliki. Naime, kod odluke o korištenju tehnologija kao što su roboti, navigacija i ostale tehnologije koje pomažu u automatizaciji poslova razlozi su ponajviše bili ušteda financija, olakšan rad te nedostatak radne snage.

„Financijski gledano kada sam radio farmu, to je bilo prije 9 godina i tada nije bio problem naći radnika, nego gradnja same farme je bila jeftinija s robotom (Ispitanik B3).“

„Razlog je što digitalizacija u postojećim sustavima koje koristimo, a tako i u sustavima koje planiramo implementirati, a to su roboti za mušnju, puno nam pomaže i olakšava rad. Očekujemo da će nam robot za mušnju smanjiti potrebu za radnom snagom i olakšati postojećim radnicima rad na našoj farmi.“ (Ispitanik B2)

Ispitanik B1 se odlučio uključiti na VeeMee platformu zbog želje prikazivanja točnih informacija o svome gospodarstvu te stvaranju povjerenja kod korisnika.

„Želim se prikazati kao odgovoran proizvođač koji stoji iza svog rada i to je nešto što me i dalje potiče da radim na tome da se iz mase proizvođača izdvoje oni koji stvarno pošteno i korektno rade.“ (Ispitanik B1)

Ispitanik B5 ističe da se već prije zanimao za slične sustave kao što je eAgrar te da je odlučio na preporuku svog prijatelja početi koristiti meteostanicu.

„Znao sam za *frost alarm*, to mi je interesantna tema već neko duže vrijeme i tek ove godine sam se odlučio informirati postoji li neka slična alternativa takvom sustavu.“ (Ispitanik B5)

Pored ovih razloga, intervjuirani dionici navode i vanjski faktor kao razlog integracije određenih tehnologija. Također, Aubert i dr. (2012) navode da u njihovom istraživanju je faktor volontarizma pokazao negativnu korelaciju s prihvaćanjem tehnoloških inovacija u poljoprivredi. Odnosno, poljoprivrednici će prije implementirati određene tehnološke inovacije ukoliko osjete neki vanjski pritisak nego vlastitim porivom.

„Što se tiče softvera, taj softver je bio uvjetovan nekakvim natjecanjem gdje je uvođenje novih tehnologija donosilo neke određene bodove. Vjerojatno bismo i ovako i onako ga prije ili kasnije uzeli, ali evo to smo odradili zbog tih dodatnih bodova.“ (Ispitanik B4)

Shodno činjenici da postoji nekoliko različitih faktora za korištenje tehnoloških inovacija svi navedeni razlozi će biti zasebno kodirani: kod B1 Ušteda financija, kod B2 Nedostatak radne snage, kod B3 Želja za transparentnošću rada, kod B4 Vanjski faktor, kod B5 Mogućnost prevencije štete.

Iskustva kod korištenja tehnoloških inovacija

Svi intervjuirani poljoprivrednici ističu velike benefite od implementacije navedenih tehnologija te sve tehnologije koje koriste bi preporučili i drugim poljoprivrednicima. Niti jednu od korištenih tehnologija ne bi mijenjali, već u planu imaju samo implementaciju novih tehnologija. Posebno veliko zadovoljstvo ističu korisnici tehnologija kao što su roboti te navigacija (kod B6 Jednostavnost korištenja; kod B7 Omogućavanje sigurnosti; kod B8 Olakšan rad; kod B9 Smanjenje radnog vremena; kod B10 Veća proizvodnja; kod B11 Veća kvaliteta života, kod B12 Pravovremena i precizna informacija, kod B13 Smanjeno korištenje agrokemikalija).

„Ja više bez navigacije ne znam raditi. Puno jednostavnije, puno lakše. Ta tehnologija nije toliko komplicirana, jednostavna je.“ (Ispitanik B4)

„Danas je puno tih razloga zbog kojih imam robota. To je vođenje samog menadžmenta farme, praćenje svake životinje individualno 24 sata, nema nikakvih iznenađenja, može se vidjeti povijest što se događalo sa životinjom u zadnja dva – tri dana. Danas bih ovo preporučio svakom poljoprivrednom gospodarstvu koje ima više od 40 krava.“ (Ispitanik B3)

„Najviše nam je pomogao kod priče s mrazom. Dakle, kad se stvore uvjeti za pojavu mraza, meni alarm odmah javlja i ja se dižem i palim prskalice da se ta vlaga zraka ne smrzne na listu. Na takav način preskačete mraz.“ (Ispitanik B5)

Zamjerka koju ističu poljoprivrednici kod određenih tehnologija je potražnja preopširnog broja podataka. U nekim sustavima poljoprivrednici moraju unositi podatke i koji su im potrebni i koji nisu za vođenje njihovog gospodarstva. Takav način funkcioniranja sustava oduzima puno vremena poljoprivredniku, ali isto tako s većom količinom podataka i sama preglednost je slabija (kod B14 Potražnja previše informacija; kod B15 Oduzimanje puno vremena).

„Što se tiče softvera, ja mislim da bi opet mogao biti malo jednostavniji. Nije komplicirano, ali bi moglo biti malo preglednije. Previše se podataka traži.“ (Ispitanik B4)

„Meni je osobno najveća mana što ne koristim sve stvari koje mi se nude, ali ne koristim ih jer su previše opširne. Postoji niz tablica i evidencija za vođenje koje su preopširne i uzimaju previše vremena. Mora biti preglednije, jer manja je mogućnost greške.“ (Ispitanik B3)

Osim toga iako se dugoročno ističe ušteda financija kod novih tehnologija, ipak je za većinu suvremenih tehnologija potrebno uložiti visok financijski kapital. Iz tih razloga intervjuirani dionici smatraju da ove tehnološke inovacije u poljoprivredi nisu u većoj mjeri prisutne (kod B16 Prevelike financijske investicije).

„Sve je stvar cijene, no i računala i mobiteli su nekad koštali jako puno, pa evo danas sve se više razvijaju, a cijena sve više pada, tako da vjerujem da će se cijene i po pitanju ovih tehnologija smanjiti, samo je pitanje kada.“ (Ispitanik B5)

Mladi u poljoprivredi

Na pitanje o aktivaciji mladih u poljoprivredi zbog sve veće primjene tehnologije, poljoprivrednici izražavaju skeptičnost slično kao i sami proizvođači tehnologija. Ističu da će

se mladi aktivirati više oko poljoprivrede ukoliko vide veći profit u tome (kod B17 Mladi će se aktivirati ukoliko vide profit).

„... a mladi nisu bazirani na tehnologiju, već na poticaj (financije) i kako bi s tim novcem riješili neke svoje druge životne probleme, a ne kako bi taj novac uložili u poljoprivredu.“ (Ispitanik B4)

„Najvažnija je stvar profit. Ako mladi ljudi vide profit u tome, onda će se vrlo vjerojatno aktivirati.“ (Ispitanik B3)

„Mislim da tehnologija ne može utjecati na mlade, jer poljoprivreda je grana koja je izrazito teška i mislim da bez obzira koliko god bila manje teška i više isplativa s kojim god poljoprivrednikom na svijetu da pričate svi rade 365 dana u godini.“ (Ispitanik B5)

Pitanje aktivacije mladih u poljoprivredi s implementacijom nove tehnologije nije postavljeno samo zbog niskog udjela mladih poljoprivrednika te slabe aktivacije, već i zbog stupnja obrazovanja gdje su mlađe generacije ipak puno obrazovanije u odnosu na starije. Trenutno, od ukupno 162.248 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, samo 6,5 % nositelja ima završenu višu školu ili fakultet (Izvor 22). Međutim, iako je dob često diskutabilna kod važnosti u razvoju poljoprivrede, stupanj obrazovanja se navodi u puno radova kao izrazito bitan faktor (Aubert, 2012; Zrakić i dr., 2018; Jež Rogelj i dr. 2019a). Iako se intervjuirani dionici slažu da je obrazovanje izuzetno bitan faktor u razvoju poljoprivrede i prihvaćanju tehnologija ističu da je i iskustvo poljoprivrednika isto iznimno važno (kod B18 Potrebna kombinacija obrazovanja i iskustva).

„Obrazovanje je sigurno jako bitna vrijednost svega toga. Međutim, bitno je jako i iskustvo. Mislim da čovjek koji ima iskustva, a nema znanja, a želi slušati i želi unaprijediti svoje spoznaje, ima veliku prednost i može biti koristan i kvalitetan za razliku od onoga koji odbija nove trendove. Po meni je idealno spojiti jedno i drugo (Ispitanik B2).“

„Ja sam 2016./2017. godine upisao fakultet. Kad sam došao tamo, malo sam čak bio i bahat. Ja se bavim 20 godina proizvodnjom povrća, pa ja mogu predavanje tamo održati. E, onda kad smo krenuli od pedologije, kemije i sličnih predmeta, tek onda sam shvatio koliko ja neke rupe u tom svom znanju imam i da sam neke stvari učio na puno teži način.“ (Ispitanik B1)

Problemi suvremene hrvatske poljoprivrede

Međutim, osim niskog udjela mladih i obrazovanih u poljoprivredi, postoji niz drugih problema koje na neki način i odbijaju mlade visokoobrazovane ljude za rad u poljoprivredi, ali isto tako predstavljaju prepreku korištenju suvremenih tehnologija samim poljoprivrednicima (kod B19 Niz problema i nelogičnosti u poljoprivrednom sektoru). Problemi se prema analizi svih intervjua mogu grupirati u sljedeće kategorije: nesređenost otkupa, niske cijene otkupa, negativna percepcija poljoprivrede i poljoprivrednika u društvu, nenagrađivanje pozitivnih rezultata poljoprivrednika, nesigurnost kod korištenja državnog zemljišta, tehnologije nisu sastavni dio državnih službi, nepostojanje svijesti u društvu o kupovini hrvatskih proizvoda.

Ipak, od svih problema prvi, i ujedno najteži, koji je potrebno riješiti jest negativna percepcija o poljoprivredi i poljoprivredniku. Naime, teško je mladim ljudima današnjih generacija mijenjati percepciju o radu u poljoprivredi. Međutim, generacije koje se rađaju trebaju biti odgajane u drugačijim društvenim vrijednostima gdje će se poljoprivreda, kvaliteta hrane te hrvatski proizvodi znati cijeniti i podupirati (kod 20 Odgovornost aktivacije je na nama samima; kod 21 Negativna percepcija poljoprivrednika u društvu).

„Percepcija ljudi je takva da je poljoprivrednik osoba niže vrijednosti u društvu. No, to se mora učiti od malih nogu, već u vrtiću djeca moraju znati koje je mjesto poljoprivrednika u cijelom našem sustavu i što to znači.“ (Ispitanik B2)

„Ne treba država raditi neke posebne zakone, nego ćemo mi kao potrošači tog našeg trgovca primorati da on nabavlja hrvatski proizvod, jer ćemo kupovinom hrvatskog proizvoda pokazati da mi više želimo hrvatski proizvod.“ (Ispitanik B2)

„Što se tiče informiranja i edukacije ne mislim da bi država trebala raditi sad nešto posebno, jer danas vam je sve na internetu dostupno i ako vas zanima vrlo lako ćete se informirati.“ (Ispitanik B5)

Jesu li EU fondovi od značajne pomoći?

Što se tiče korištenja fondova Europske unije, nisu se svi poljoprivrednici prijavljivali i iskoristili tu mogućnost. Oni koji jesu navode da im je to puno pomoglo, međutim ipak osoba treba biti duže u poljoprivredi kako bi skupila određeni kapital za investiranje u razne tehnologije.

„Aplicirali smo se na mjeru 4.1.1. i mjeru 4.1.2. Programa ruralnog razvoja. S obzirom na situaciju koja je danas u mljekarskom sektoru i cijenu mlijeka koju mi dobivamo za naš proizvod, mi bez fondova ne bismo mogli investirati ništa.“ (Ispitanik B2)

„Nama jesu fondovi pomogli kod kupovine ove sve tehnologije, ali mi bismo svakako to kupili i bez sufinanciranja. Ako si ti to već htio, taj fond je super pa ti olakša nabavku toga.“ (Ispitanik B4) (kod 22 EU fondovi jesu od pomoći, ali može se i bez njih).

Kako bi se država trebala aktivirati?

Što se tiče djelovanja države, svi ispitanici se slažu da bi država trebala raditi više kada su u pitanju suvremene tehnologije u poljoprivredi. Ispitanici navode više primjera kako bi država trebala postupati. Neki od primjera su: promjena važnosti poljoprivrede u hrvatskoj ekonomiji, mogućnost besplatnog korištenja nekih tehnologija kroz državne službe ili agencije, selektivno financiranje poljoprivrednika s obzirom na efikasnost proizvodnje te tip tehnologije koji koriste.

4. 3. Analiza intervjua sa poljoprivrednicima nekorisnicima tehnoloških inovacija

O stavovima poljoprivrednika prema inovacijama i tehnologijama su provedena dva recentna istraživanja i to od autora Zrakić i dr. (2018) te autorica Hubak i Žutinić (2019). Rezultati istraživanja nalažu da poljoprivrednici pokazuju opće pozitivne stavove i prema inovacijama i prema informatičkim tehnologijama. Temeljem toga, u okviru ovog rada su provedeni intervjui sa 4 poljoprivredna gospodarstva koja ne koriste suvremene tehnologije. Kao što je vidljivo iz tablice 15 radi se o poljoprivrednim gospodarstvima različitih obilježja.

Tablica 15 Intervjuirani poljoprivrednici koji ne koriste tehnološke inovacije

	Tip polj. Gospodarstva	Veličina polj. Gospodarstva	Dob	Stručna sprema	Zaposleni
Ispitanik C1	Ratarstvo, stočarstvo i voćarstvo	Oko 80 ha i 20 svinja	27	SSS	Nositelj gospodarstva + 4 člana obitelji + sezonski radnici
Ispitanik C2	Ratarstvo	Oko 40 ha	27	SSS	Nositelj gospodarstva + sezonski radnik
Ispitanik C3	Pčelarstvo	Oko 400 košnica	44	SSS	Nositelj gospodarstva + 2 člana obitelji
Ispitanik C4	Stočarstvo i ratarstvo	Oko 9 ha i 6 svinja	56	SSS	Nositelj gospodarstva + 1 član obitelji

Izvor: Provedeni intervjui, 2019

Obilježja intervjuiranih poljoprivrednih gospodarstava

Tri gospodarstva su obiteljsko poljoprivredna gospodarstva, dok je jedno poljoprivredno gospodarstvo sa samoopkrbnom djelatnošću, što znači da tom gospodarstvu poljoprivreda nije primarna djelatnost, dok ostalim trima gospodarstvima jest. Ispitanik C2 se bavi isključivo ratarstvom, dok se Ispitanik C1 bavi i ratarstvom, voćarstvom i stočarstvom, no ipak im je ratarstvo glavna poljoprivredna grana. Ispitanik C3 se bavi pčelarstvom što predstavlja jedan puno drugačiji način funkcioniranja poljoprivrede u odnosu na ostale vrste poljoprivredne proizvodnje. Ispitaniku C4 je glavna poljoprivredna djelatnost svinjogojstvo, no zbog potrebe za stočnom hranom bavi se i ratarstvom, ali ipak zbog nedostatka vremena ne obrađuje svih 9 ha zemlje, već 5 ha dio daje u zakup drugim poljoprivrednicima. No navodi da je prije obrađivao i više zemlje, no zbog pritiska tržišta i nedostatka kapitala morao je naći neki stalan posao, zbog čega je na žalost bio primoran smanjiti rad u poljoprivredi.

„Imam četvero djece za koje bih volio da barem jedno od njih kad budu u mogućnosti nastave raditi tu zemlju. Ja ću uvijek biti tu kao pomoć za sve, bilo od samog fizičkog rada do savjeta.“ (Ispitanik B4)

Upoznatost s tehnološkim inovacijama u poljoprivredi

Od 4 intervjuirana dionika samo Ispitanik C1 je u potpunosti upoznat s pojmovima kao što je precizna poljoprivreda, Agrivi softver, meteostanice, robotika i slično. Ostali dionici ili nisu uopće upoznati (Ispitanik 3 i Ispitanik 4) ili su površno upoznati (Ispitanik C2) (kod C1 Slaba upoznatost malih i srednjih poljoprivrednih gospodarstava s tehnološkim inovacijama). Razlozi koje navode za nepoznavanje tehnoloških mogućnosti koje im se nude su nedostatak vremena za kvalitetnije informiranje (kod C2 Nedostatak vremena za informiranje) te nedovoljna veličina gospodarstva za ulaganje u takve tehnologije (kod C3 Nedovoljna veličina gospodarstva). Ukoliko bi se bolje informirali o tehnološkim inovacijama u poljoprivredi daljnje prepreke za korištenje tih tehnologija predstavljaju financije (kod C4 Prevelika financijska investicija).

„Površno sam upoznat s takvim tehnologijama, jedino što pročitam neki novinski članak, ali nešto detaljnije ne, jer mi gospodarstvo nije dovoljno veliko i ne vrijedi ulagati u takvu tehnologiju.“ (Ispitanik C2)

Jedino Ispitanik 1 planira početi koristiti Agrivi softver te navigaciju u svom gospodarstvu što je i razumljivo s obzirom na veličinu gospodarstva.

„Jedan od glavnih razloga zašto počinjemo koristiti Agrivi softver i navigaciju je pritisak tržišta, ali isto tako i sama korisnost. Uz pomoć tih tehnologija vjerujem da ćemo ubrzati te olakšati i bolje organizirati sam posao.“ (Ispitanik C1)

Stavovi prema suvremenim tehnologijama u poljoprivredi

Razlozi (ne)korištenja suvremenih tehnologija u gospodarstvu se razlikuju s obzirom na granu poljoprivrede kojom se poljoprivrednici bave. U tom smislu, Ispitanik C2 ukoliko bi i koristio nekakve tehnološke inovacije to bi bile tehnologije vezane uz preciznu poljoprivredu (navigacija, Agrivi softver i sl.). Međutim, Ispitanik C1 i C2 ističu da kod odluke o korištenju tehnologija je bitna veličina gospodarstva te financije.

„Smatram da bolje utječe na veće poljoprivrednike iz razloga što je njima isplativije korištenje suvremenih tehnologija zbog većeg obujma posla. Uz pomoć tih tehnologija mogu se lakše organizirati i pravovremeno odraditi neke od agrotehničkih mjera.“ (Ispitanik C1)

„Ukoliko se jednog dana te tehnologije pojeftine te ukoliko se poveća gospodarstvo normalno da bih želio koristiti.“ (Ispitanik C4)

Kod gospodarstava kao što su pčelari bitne su im tehnologije za vođenje administracije te prodaje proizvoda.

„Najradije bih htjela koristiti tehnologiju koja će mi olakšati u procesu papirologije kao što je recimo evidencija radnog vremena, evidencija koliko je na sajmu prodano i sl. Međutim, kod tih aplikacija je problem što inspektorati ne priznaju evidencije u elektronskom obliku, nego sve mora biti isprintano i potpisano ručno.“ (Ispitanik C3)

Ono što je bitno istaknuti je da svi intervjuirani poljoprivrednici imaju želju za korištenjem suvremenih tehnologija te ne vide nikakve negativne strane kod njihove implementacije, pa čak ni ne ističu strah od veće konkurentnosti većih poljoprivrednika (kod C5 Svi imaju želju za korištenjem tehnologija, pitanje je mogućnosti).

Problem implementacije određenih digitalnih rješenja ogleda se i u nepostojanju usklađenosti proizvođača digitalnih rješenja te zahtjeva od strane inspekcija (iznimka je aplikacija eGap koja je isključivo tome namijenjena). I ispitanik koji je korisnik digitalnog

rješenja za administraciju navodi problem potrebe za dvostrukim upisom evidencija, jer porezna i financijska uprava ne priznaju evidenciju iz softvera koji Ispitanik koristi. Tu se događa jedan veliki nesrazmjer gdje poljoprivrednicima umjesto da se uštedi vrijeme korištenjem softvera za administraciju, oni zapravo gube još više vremena. Dakle, uz korištenje digitalnog sustava za evidenciju poljoprivrednici vrlo često moraju: voditi duplu administraciju, printati sve evidencije, pohatati određene edukacije za korištenje softvera, upisivati puno više podataka u sustav nego što je to poljoprivredniku uistinu potrebno.

Što se tiče same prodaje proizvoda Ispitanik 3 navodi da svu svoju prodaju odrađuju preko sajмова, *Facebook* stranice, ali također imaju već i veliku bazu stalnih kupaca s obzirom da se dugo bave pčelarstvom. Na pitanje o želji za biti dijelom neke aplikacije ili platforme koja pomaže u prodaji navodi da smatra da je to dobra ideja, no nema pozitivna iskustva.

„Mi smo jednom bili dio jedne aplikacije koja je usmjerena na prodaju različitih proizvoda i mi smo tamo stavili svoj med i niti jednu teglu meda nismo uspjeli prodati preko te aplikacije. I to ne samo mi, nego znam troje četvero poljoprivrednika kojima nije to pomoglo. Super zamišljeno, ali eto nama nije uspjelo.“ (Ispitanik C3)

Mladi u poljoprivredi

Na pitanje o aktivaciji mladih u poljoprivredi s korištenjem tehnologije ispitanici ističu skeptičnost. Navode da smatraju da to samo olakšava posao onima koji se bave poljoprivredom te da to ne može imati veći utjecaj na mlade da se više uključe u poljoprivredu (kod C6 Skepticizam prema mogućnosti aktivacije mladih u poljoprivredu uz pomoć novih tehnologija)

„Mislim da ne. Čovjek koji je za poljoprivredu je za poljoprivredu, ali ako ti to ne voliš, ako ti to nemaš u srcu, džaba ti tehnologija.“ (Ispitanik C2)

„Nisam upoznata nešto s tehnologijom inače, no moje mišljenje je da to neće imati prevelikog utjecaja na mlade. Onaj tko želi raditi u poljoprivredi, radit će. Te tehnologije sigurno olakšavaju posao, ali mislim da nemaju nekog presudnog utjecaja.“ (Ispitanik C3)

Uloga države i EU fondova

Ulogu države i fondova Europske unije prema poljoprivrednicima ima svoje i negativne i pozitivne strane. Naime Ispitanik 1 smatra da država treba pomoći s edukacijama i financijama u poticanju primjene novih tehnologija.

„Smatram da država treba poticati takve stvari, ali da bi se što više poljoprivrednika odlučilo na korištenje tih tehnologija treba provoditi što češće razne edukacija te financijski olakšati poljoprivrednicima korištenje istih.“ (Ispitanik C1)

Ispitanik 2 se slaže da treba financijski pomagati poljoprivredu, no prije sufinanciranja samih tehnologija, potrebno je riješiti niz drugih problema u poljoprivredi kako bi se moglo pričati o većoj implementaciji suvremenih tehnoloških inovacija.

„S obzirom na trenutnu situaciju više sam da se potiču promjene poreznih reformi, da se potiču mladi s povoljnim kreditima, da se zakupljuje državno zemljište, da se sredi pitanje otkupa. Ja predam svoj proizvod i onda on odredi cijenu i potpiši i to je to. Nije sređen otkup. Dakle, prvo se treba srediti cijela poljoprivreda, a onda se može raditi na ovakvim stvarima kao što je tehnologija.“ (Ispitanik C2) (kod C7 Država se treba aktivirati na više načina)

Udruživanje poljoprivrednika

Na prijedlog udruživanja poljoprivrednika kao jednog od mogućeg načina rješenja otkupa, ispitanici izražavaju skeptičnost prema toj tvrdnji. (kod C8 Udruživanje je potrebno, ali je u praksi teško ostvarivo).

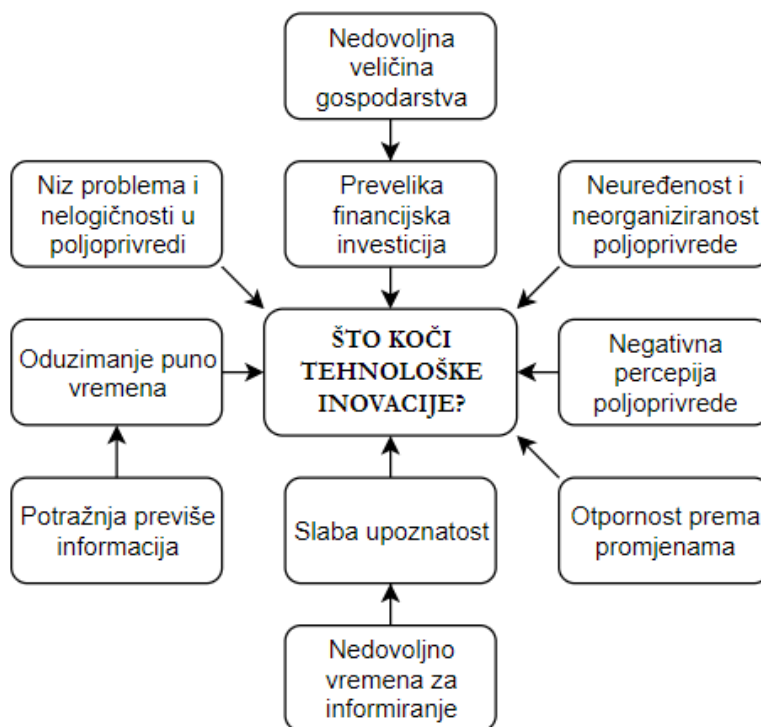
„Da si mi to pitala prije pet godina, rekao bih da jesam za udruživanje, ali shvatio sam da su ljudi teški i jako je teško se udruživati s ljudima i raditi s njima. Svatko gleda svoj interes i svoju računicu.“ (Ispitanik C2)

„Udruživanje je moguće jedino možda što se tiče poljoprivrednih proizvoda, tu bi se mogli udruživati tipa kod silosa. Što se tiče mehanizacije, baš i ne, jer to su sezonski poslovi i kad treba jednom mehanizacija treba i drugome.“ (Ispitanik C1)

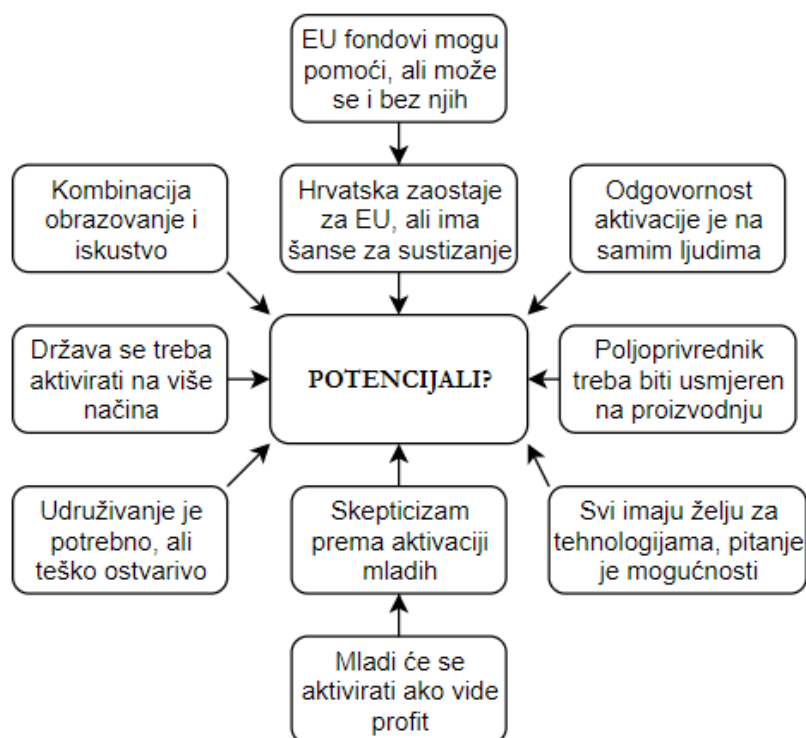
Analizom svih provedenih intervjua definirana se tri područja na koja se daju odgovori putem primijenjenih kodova: „Što potiče tehnološke inovacija?“, „Što koči tehnološke inovacije?“ te „Potencijali?“. U tom smislu izrađene su tri kodne sheme koje se prikazane na slici 23, 24 i 25.



Slika 23 Kodna shema "Što potiče tehnološke inovacije?"
Izvor: Provedeni intervjui, 2019



Slika 24 Kodna shema "Što koči tehnološke inovacije?"
Izvor: Provedeni intervjui, 2019



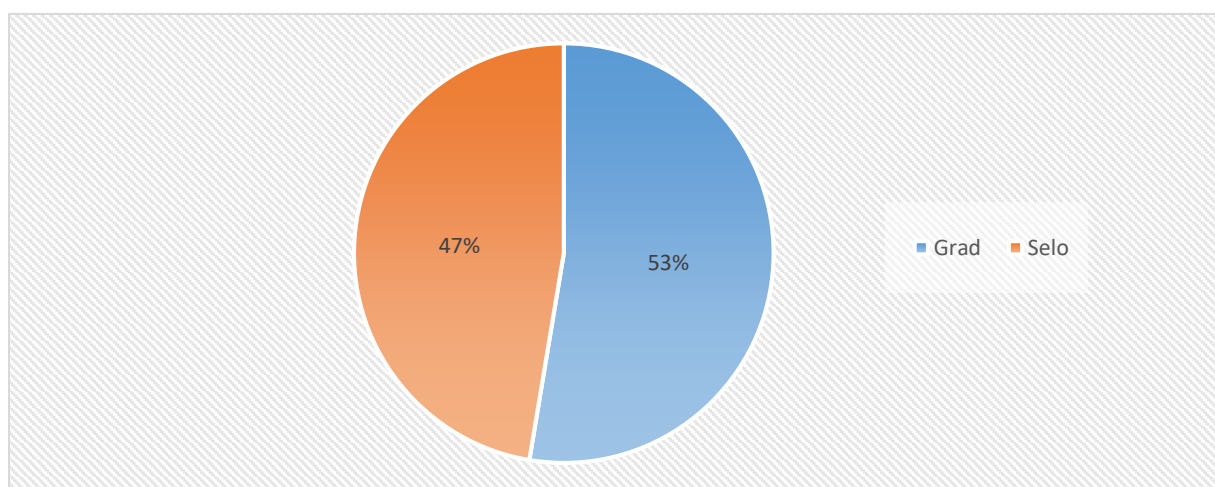
Slika 25 Kodna shema "Potencijali?"
Izvor: Provedeni intervjui, 2019

4. 4. Tehnološke inovacije kao poticaj aktivaciji studenata i studentica agronomije u pokretanju vlastitog poljoprivrednog gospodarstva

Stanje demografskog potencijala određenog prostora predstavlja ključan faktor u kreiranju budućnosti i smjera razvoja nekog prostora. U suvremeno doba ruralna područja su intenzivno pogođena raznim negativnim procesima, no sve masovnije iseljavanje mladih može se ipak smatrati problemom broj jedan (Grgić i dr., 2008). Međutim, osim samog poražavajućeg podatka o sve nižem udjelu mladih, bitan je i stupanj aktivacije onog dijela mladih koji žive u ruralnim područjima. Bez obrazovanih mladih teško je moguće govoriti o kvalitetnom socijalnom kapitalu te razvoju ruralnih područja. Aubert (2012) u svom istraživanju navodi da obrazovanje ima veliki utjecaj kod primjene tehnoloških inovacija. Naime, poljoprivrednici s većim stupnjem obrazovanja pokazuju veći stupanj prihvaćanja i primjene tehnoloških inovacija u poljoprivredi u odnosu na one s manjim. Nadalje, autori Zrakić i dr. (2018) u svom radu navode da polovica anketiranih poljoprivrednika smatra da implementacija inovacija ovisi o obrazovanosti poljoprivrednika. Rezultati istraživanja autora Jež Rogelj i dr. (2019) pokazuju pozitivnu korelaciju između obrazovanosti poljoprivrednika te razvoja poljoprivrede u zemljama Unije. U tom smislu, provedeno je anketno istraživanje među 114 studenata i studentica agronomije koji bi, s obzirom na svoje obrazovno usmjerenje, u odnosu na druge

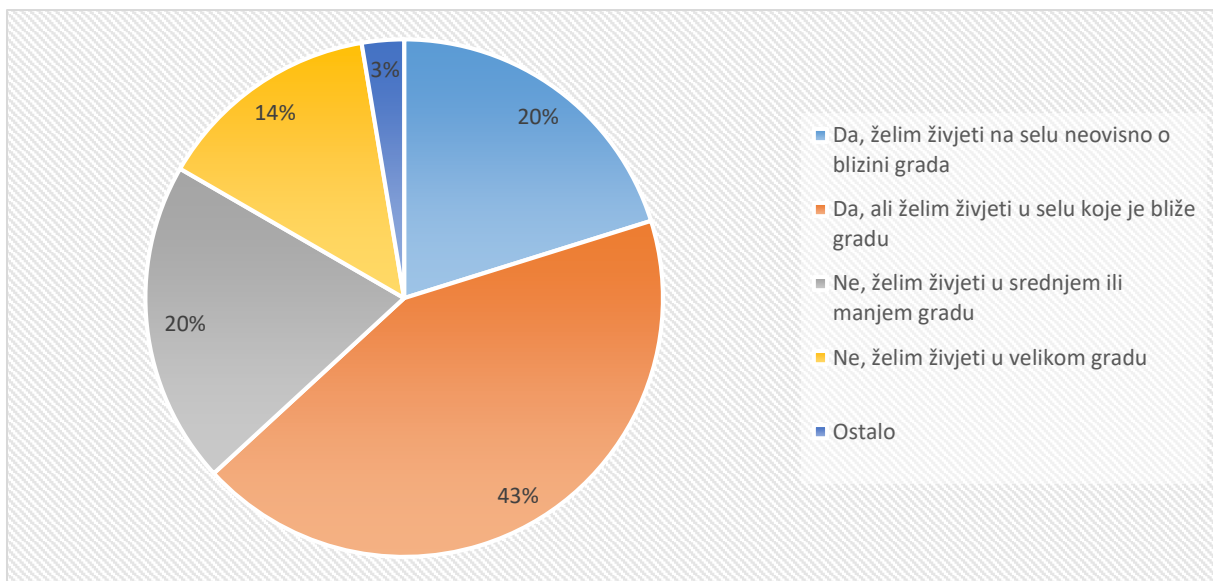
mlade visokoobrazovane osobe trebali imati najveću izraženu želju za životom na selu te radom u poljoprivredi. Šundalić (2000) je proveo slično istraživanje na uzorku od 150 studenata viših godina Poljoprivrednog i Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Osijeku čiji su rezultati pokazali više negativan nego afirmativan stav prema poljoprivredi i životu na selu. Uzimajući u obzir činjenicu da su u fokusu ovog rada tehnološke inovacije, pitanja upitnika su bila usmjerena na mogući utjecaj tehnoloških inovacija kao faktora snažnije aktivacije mladih agronoma u poljoprivredi i života na selu.

Od 114 ispitanih studenata i studentica agronomije 47 % (54) ih živi na selu, a 53 % (60) ih živi u gradu (slika 26).



Slika 26 Mjesto prebivališta ispitanika
Izvor: Anketno istraživanje, 2019

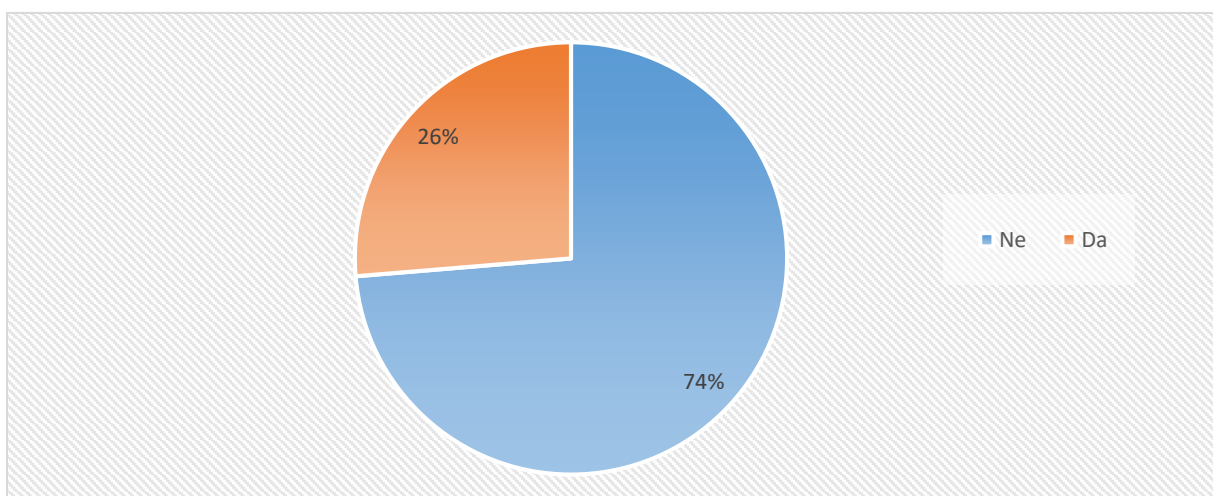
Međutim, na pitanje o želji za mjestom stanovanja u budućnosti, zanimljivo je da je čak 63 % (72) ispitanika izjavilo da bi voljelo živjeti na selu, dok bi samo njih 14 % (16) voljelo živjeti u velikom gradu (slika 27). Rezultati ukazuju da veći udio ispitanih želi živjeti na selu u odnosu na udio onih koji trenutno žive na selu. Autori Grgić i dr. (2008) su proveli istraživanje na uzorku od 941 stanovnika sela u dobi od 25 do 45 godina o percepciji kvalitete života i namjere odlaska iz ruralnih sredina. Rezultati tog istraživanja su pokazali da 80,4 % anketiranih nema namjeru odlaska sa sela, dok 19,6 % ima. Iako rezultati ova dva istraživanja se ne mogu izravno usporediti, ipak je indikativno da studenti i studentice agronomije imaju veću želju za životom na selu u odnosu na cjelokupnu ruralnu populaciju. Prema rezultatima istraživanja Šundalića iz 2000. godine, samo je 31,33 % ispitanih studenata i studentica agronomije i ekonomije vidjelo svoju perspektivu na selu.



Slika 27 Poželjno mjesto za život u budućnosti

Izvor: Anketno istraživanje, 2019

Iako 47 % ispitanih stanuje na selu, samo roditelji od 26 % (30) ispitanika posjeduju poljoprivredno gospodarstvo, dok od 74 % (80) ispitanika roditelji ne posjeduju nikakvo poljoprivredno gospodarstvo (slika 28).

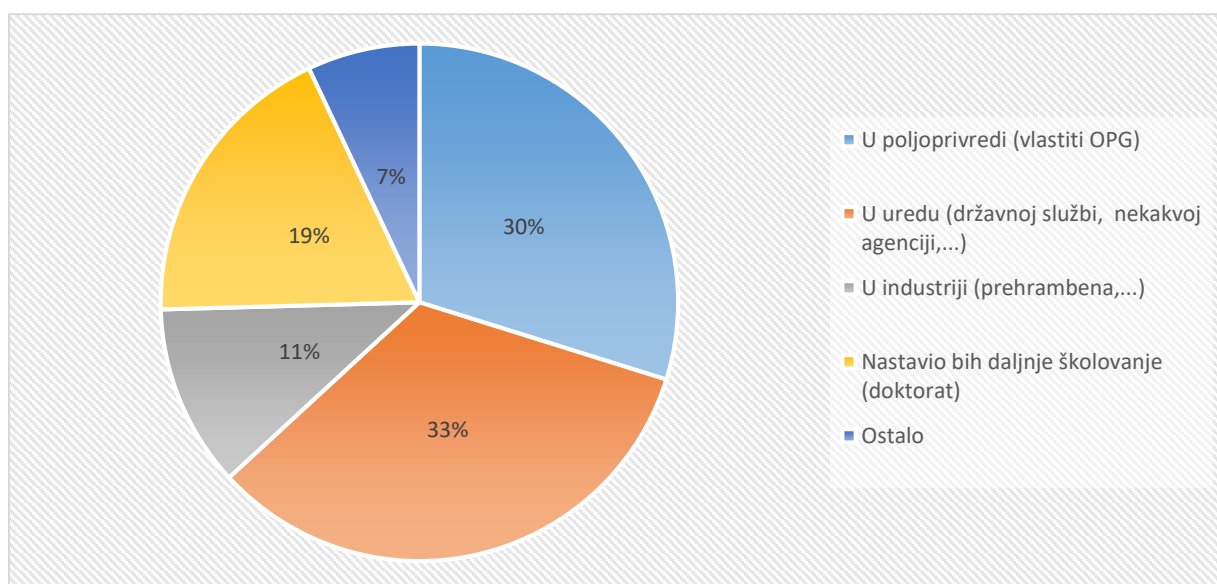


Slika 28 Udio ispitanika čiji roditelji posjeduju i ne posjeduju poljoprivredno gospodarstvo

Izvor: Anketno istraživanje, 2019

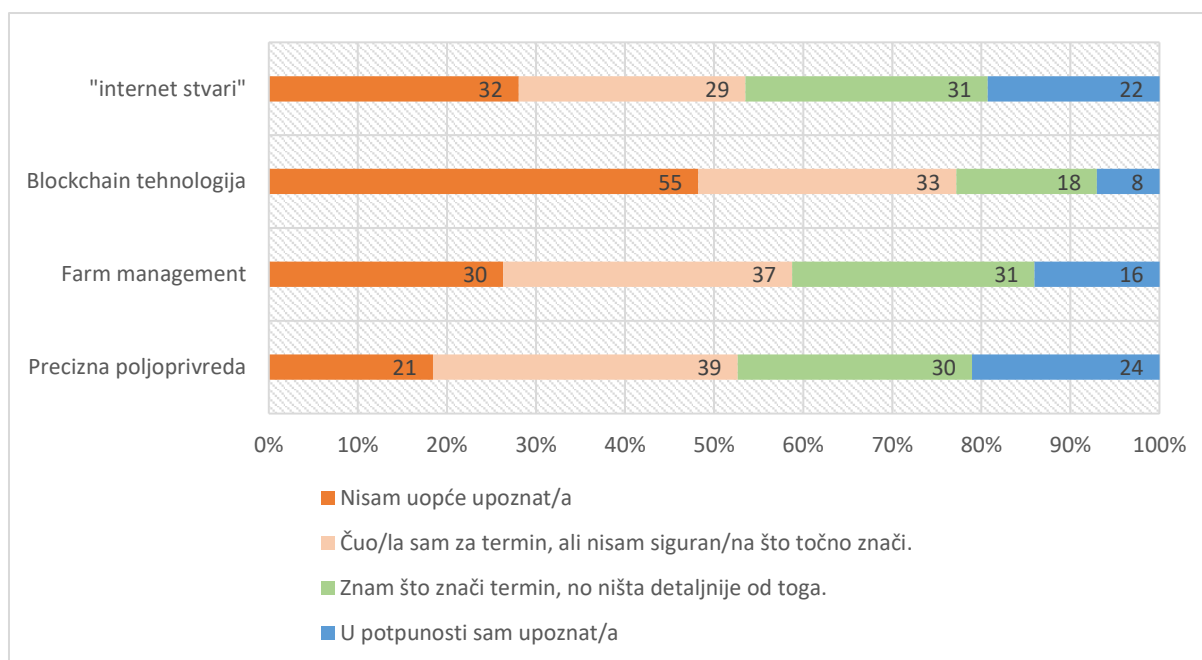
Nešto malo veći broj od udjela studenata čiji roditelji imaju poljoprivredno gospodarstvo, žele ujedno i raditi u poljoprivredi, točnije imati svoje vlastito poljoprivredno gospodarstvo (30 %, 34) (slika 29). Iako se može reći da se radi o prijenosu poljoprivrede na mlađe generacije bez opadanja broja, ipak ovaj podatak nema pozitivan ishod za poljoprivredu s obzirom da se radi o studentima i studenticama agronomije.

Najveći udio ispitanika vidi svoje zaposlenje u uredu, tj. državnoj službi ili nekakvoj agenciji (33 %, 38), dok čak vrlo visok postotak bilježi i činjenica da bi studenti i studentice nastavili daljnje školovanje, tj. doktorat (19 %, 21). Ipak, najmanji udio ispitanika vidi svoje zaposlenje u industriji (11 %, 13). Uspoređujući rezultate s rezultatima ankete iz 2000. godine (Šundalić) može se reći da su rezultati ipak nešto drugačiji. Tada je čak 57 % studenata vidjelo svoje zaposlenje u uredu, a samo 20 % u poljoprivredi, 18 % je htjelo nastaviti daljnje školovanje, dok samo oko 5 % je imalo želju raditi u industriji. Ipak, treba imati na umu da su u Šundalićevom (2000) anketnom istraživanju sudjelovali studenti i agronomije i ekonomije, gdje studentima ekonomije poljoprivreda predstavlja jednu od niza mogućih opcija usmjerenja, dok kod studenta agronomije to nije slučaj.



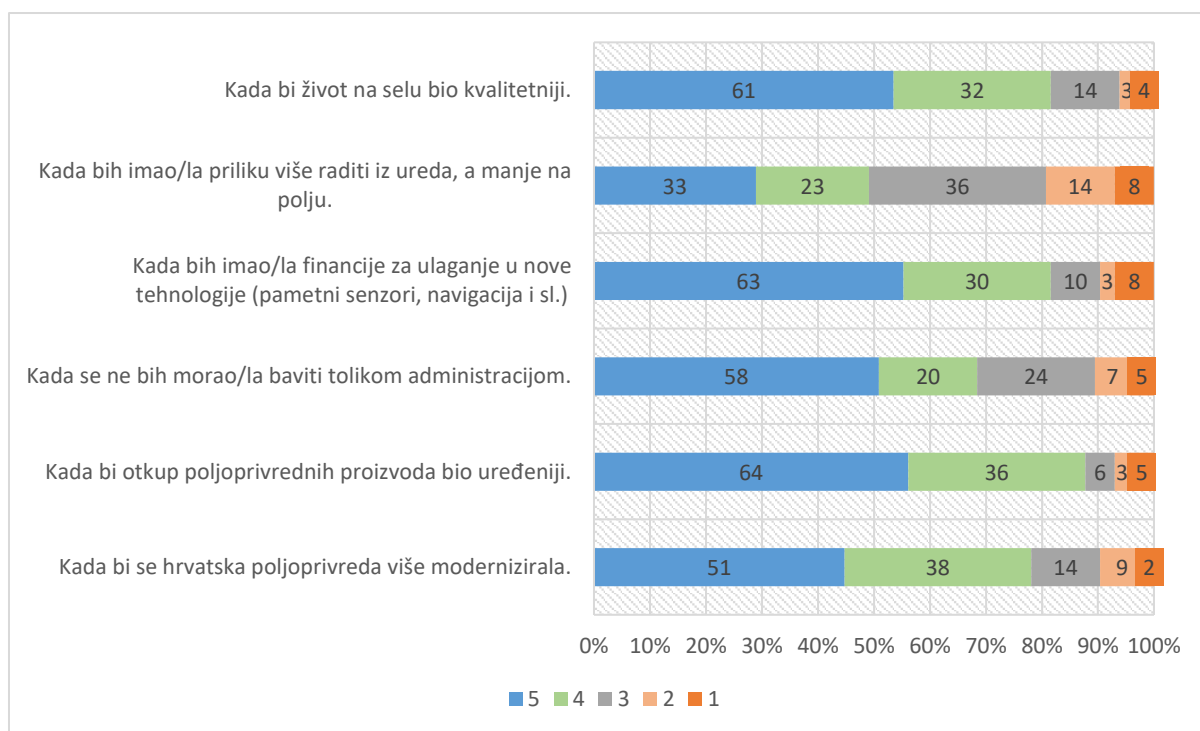
Slika 29 Izbor zaposlenja ispitanika po završetku studija
Izvor: Anketno istraživanje, 2019

Upoznatost studenata i studentica agronomije s pojmovima precizne poljoprivrede, *farm managementa*, *blockchain* tehnologije te „internet stvari“ je generalno slaba. Najupoznatiji su s pojmom precizne poljoprivrede i „internet stvari“, dok su s terminom *blockchain* tehnologije najslabije upoznati, gdje čak 48 % (55) ispitanika nije uopće upoznato s terminom (slika 30).



Slika 30 Upoznatost ispitanika s nekim tehnološkim terminima bitnim za poljoprivredu
Izvor: Anketno istraživanje

Sljedeće pitanje sastojalo se od šest tvrdnji koje su ispitanici morali ocijeniti ocjenama od 1 do 5 s obzirom na stupanj atraktivnosti navedenih tvrdnji za pokretanje vlastitog poljoprivrednog gospodarstva. Ispitanici su mogli ocijeniti tvrdnje prema Likertovoj skali sa sljedećim značenjima ocjena: 1 - Uopće me ne bi potaknulo, 2 - Uglavnom me ne bi potaknulo, 3 - Niti bi me potaknulo niti me ne bi potaknulo, 4 - Uglavnom bi me potaknulo i 5 - U potpunosti bi me potaknulo (slika 31).



Slika 31 Mogući poticaji aktivacije studenata i studentica agronomije u poljoprivredi
Izvor: Anketno istraživanje, 2019

U tablici 16 su prikazane izračunate aritmetička sredina, mod i medijan za svaku pojedinu tvrdnju. Za sve tvrdnje, osim tvrdnje „Kada bih imao/la priliku više raditi iz ureda, a manje na polju“ srednje vrijednosti su iznad ocjene 4. Dakle, sam rad na terenu studentima i studenticama agronomije ne predstavlja toliku prepreku, iako bi čak njih 33 % inače voljelo raditi u uredu (agencije i državne službe). Najvišu vrijednost aritmetičke sredine bilježi tvrdnja „Kada bi otkup poljoprivrednih proizvoda bio uređeniji“ što su ujedno i intervjuirani dionici istaknuli kao jedan od najvećih problema hrvatske poljoprivrede. Uz pomoć *blockchain* tehnologije i „internet stvari“ u budućnosti će biti omogućena veća transparentnost poslovanja te definiranje cijene otkupa prema kvaliteti proizvoda, a ne proizvoljnosti otkuplivača. Sljedeća tvrdnja ocijenjena s najvećom prosječnom vrijednošću je „Kada bi život na selu bio kvalitetniji“ što ukazuje na opravdanost analiziranja razvoja poljoprivrede u kontekstu integralnog ruralnog razvoja te velik utjecaj ruralnog razvoj na rad u poljoprivredi. Zanimljiva je činjenica da su ispitanici tvrdnju „Kada bih imao/la financije za ulaganja u nove tehnologije“ ocijenili s izuzetno visokom ocjenom, a na pitanje o poznavanju određenih tehnoloških inovacija su pokazali izuzetno slabo poznavanje.

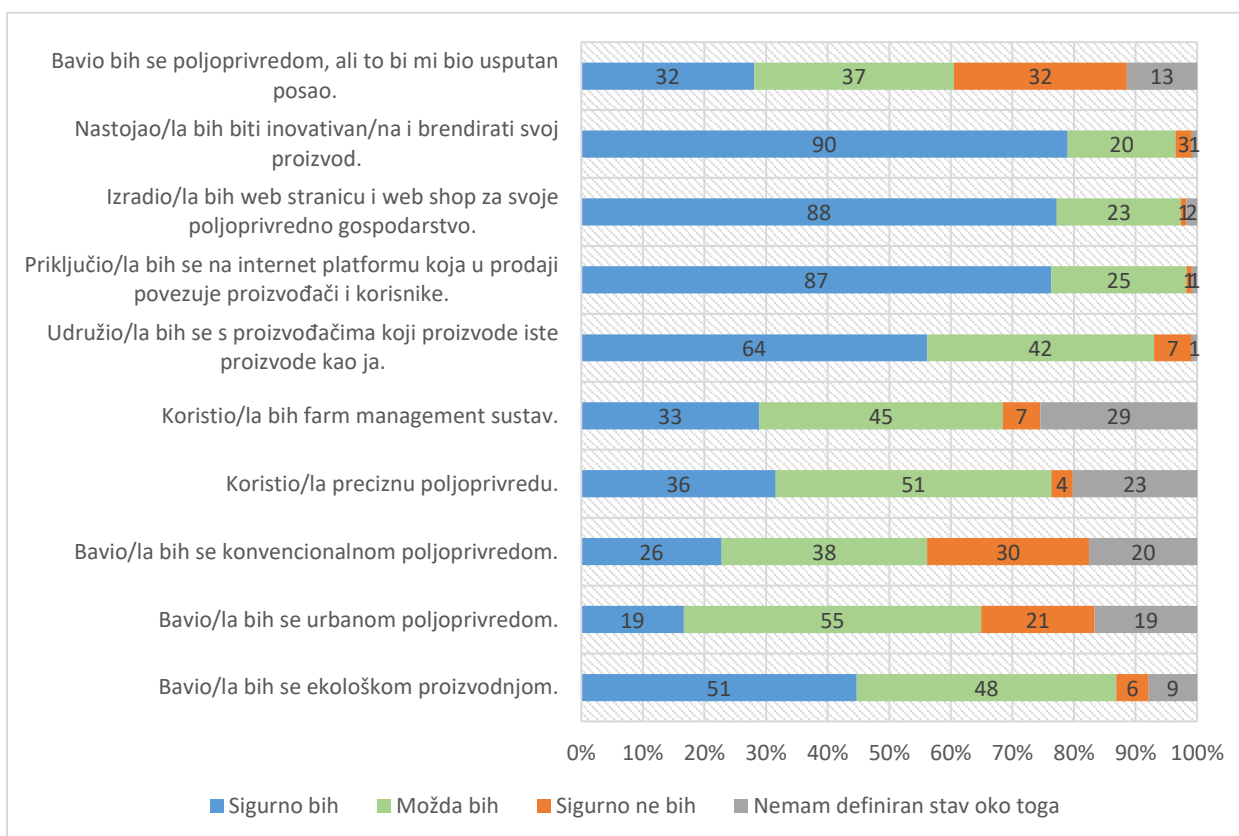
Tablica 16 Aritmetička sredina, mod i medijan za odgovore na tvrdnje o potencijalnom motiviranju u pokretanju vlastitog PG-a

Izjava	Aritmetička sredina	Mod	Medijan
Kada bi se hrvatska poljoprivreda više modernizirala.	4,114	5	4
Kada bi otkup poljoprivrednih proizvoda bio uređeniji.	4,325	5	5
Kada se ne bih morao/la baviti tolikom administracijom.	4,044	5	5
Kada bih imao/la financije za ulaganje u nove tehnologije (pametni senzori, navigacija i sl.)	4,202	5	5
Kada bih imao/la priliku više raditi iz ureda, a manje na polju.	3,518	3	3
Kada bi život na selu bio kvalitetniji.	4,254	5	5

Izvor: Anketno istraživanje, 2019

Kod pokretanja vlastitog poljoprivrednog gospodarstva ispitanici navode da bi ponajviše nastojali biti inovativni te brendirati svoj proizvod, izradili bi internetsku stranicu i internetsku prodavaonicu za svoje poljoprivredno gospodarstvo te bi se priključili na internetsku platformu koja povezuje proizvođače i korisnike u prodaji. Najmanji udio mladih bi se sigurno ili možda bavio konvencionalnom (52 %) ili urbanom poljoprivredom (64 %), dok bi se ekološkom poljoprivredom sigurno ili možda bavio najveći udio mladih (85 %). S obzirom na visoko zanimanje kod bavljenja ekološke poljoprivrede, može se očekivati visoka prihvatljivost suvremenih tehnologija koje omogućuju smanjeno unošenje agrokemikalija ili čak nikakvo unošenje, a puno veće prinose. Samo 30 % ispitanih bi sigurno koristili preciznu poljoprivredu te 29 % *farm management* sustav. To pokazuje nedosljednost odgovaranja na pitanje uzimajući u obzir da su u prethodnom pitanju tvrdnju „Kada bih imao/la financije za ulaganje u nove tehnologija“ ocijenili s visokom ocjenom kao mjerom poticaja za rad u poljoprivredi, a zatim u narednom pitanju samo trećina ispitanih bi takve mjere zasigurno koristila u svom gospodarstvu. Moguća pretpostavka nedosljednosti odgovora na pitanje jest na tragu onoga što su i sami intervjuirani dionici izrekli, a radi se o tome da su mladima u fokusu financije, a ne nove tehnologije. Nameće se stav da financije bez obzira na što su usmjerene mogu aktivirati mlade, a da primjena novih saznanja u tehnologiji te modernizacija same poljoprivrede ipak nema toliki utjecaj. Na drugu stranu, moguća je pretpostavka i slabe upoznatosti studenata i studentica agronomije s pojmovima precizne poljoprivrede i *farm managementa*, jer na pitanje o priključivanju na internet platformu koja u prodaji povezuje

proizvođače i korisnike čak njih 78 % bi to koristilo (slika 32). Čak 93 % ispitanika bi sigurno ili možda se udružio s drugim poljoprivrednim proizvođačima, što predstavlja dobar temelj za pokretanje raznih oblika udruživanja, pa i E-klastera što je ujedno i jedan od intervjuiranih dionika i predložio. Ipak, činjenica da samo trećina ispitanih bi sigurno radila u poljoprivredi kao primarnoj djelatnosti ukazuje na percepciju poljoprivrede usputnog posla ili dopunske, a ne primarne djelatnosti. Takav pogled ne predstavlja dobru podlogu za primjenu suvremenih tehnologija uzimajući u obzir da analizom intervjua je istaknuto da osobe koje se ozbiljno bave poljoprivredom uglavnom su oni i koji koriste tehnološke inovacije.



Slika 32 Mogućnost primjene navedenih tvrdnji pri otvaranja vlastitog poljoprivrednog gospodarstva
Izvor: Anketno istraživanje, 2019

5. Primjeri dobre prakse tehnoloških inovacija iz Europske unije

Europska unija je postavila strategiju Europa 2020 s ciljem izgradnje pametne, održive i inkluzivne europske ekonomije. Temeljem tih ciljeva određeno je pet područja u kojima ti ciljevi trebaju biti postignuti: zaposlenost, inovacije, edukacija, socijalna inkluzija te klima. Do sada su Europska inovativna partnerstva (skraćeno: EIP) pokrenuta u sektorima: aktivno i

zdravo starenje, vode, sirovi materijali, pametni gradovi i društva te poljoprivreda. Svi EIP-ovi za cilj imaju socijalne beneficije te brzu modernizaciju. Europsko inovativno partnerstvo u poljoprivredi (skraćeno: EIP – AGRI) pokrenuto je 2012. godine od strane Europske komisije. Europska inovativna partnerstva u poljoprivredi su usmjereni na povezivanje dionika iz različitih područja koji bi trebali raditi zajedno te razmjenjivati ideje i znanja te pretvoriti ih u inovativna rješenja koja mogu pomoći razvoju poljoprivrede u praksi. Primjeri dionika su: poljoprivrednici, savjetnici, istraživači, poljoprivredna poduzeća, udruge i slični (Izvor 38). Na internetskoj stranici Europske mreže za ruralni razvoj pregledana je postavljena baza podataka projekata iz EIP – AGRI koji se tiču digitalizacije poljoprivrede. Kroz ovaj program je financirano ukupno 241 projekta, od kojih je 8 predstavljeno ukratko u tablici 17. Odabrani su projekti koji se tiču određenih tehnoloških inovacija spomenutih u prethodnim poglavljima. Najviše primjera u tablici ima iz Nizozemske, što je i logično s obzirom da u kontekstu novih načina proizvodnje hrane (od samih tehnologija pa do razvoja novih koncepata) najviše primjera se može naći upravo u Nizozemskoj.

Tablica 17 Odabrani primjeri projekata tehnoloških inovacija u članicama Europske unije

Ime projekta	Država	Cilj projekta
Sljedivost u uzgoju riže	Španjolska	Trajno nadgledanje uzgoja riže od sjetve preko prijema u skladišta do prerađivačke industrije. U tu svrhu bit će stvoren računalni sustav koji prikuplja sve relevantne informacije o postupku koje su bitne za poljoprivrednika, ali i za industriju. U sustavu će od početka usjeva svakom zemljištu i sorti riže biti dodijeljeno šifriranje s relevantnim informacijama što po dolasku u tvornicu omogućuje identifikaciju proizvoda. Prikupljeni podaci obuhvaćat će: identifikaciju proizvođača, proizvodnog sustava te sortu rižu, kao i ostale podatke od posebnog značaja (primjerice, datum prikupljanja i gospodarenja vodom i fitosanitarnim proizvodima tijekom uzgoja).
Robot za branje jagoda	Nizozemska	Cilj kreacije robota za branje jagoda je: manji otpad hrane i bolji prinos proizvoda, mogućnost mjerenja prinosa i kvalitete, mogućnost smanjenja uporabe agrokemikalija

<i>Online</i> tržnica za zdrave i održive poljoprivredne proizvode	Nizozemska	Poljoprivrednici mogu ponuditi svoje proizvode online putem u provinciji <i>South Holland</i> . Proizvođač sam definira cijenu svog proizvoda.
<i>BeeScanning</i> 2.0 – nadzor biološkog sustava	Švedska	Razvijanje aplikacije koja može otkriti parazitske grinje na živućim pčelama temeljem slike snimljene uz pomoć pametnog telefona. Analiziranje slike bude obavljeno unutar 100 m uz pomoć umjetne inteligencije.
<i>Internet of Food and Farm</i> 2020	Nizozemska	Demonstracija mogućnosti raznih tipova primjene IoT-ja u poljoprivredi te zadovoljavanje potreba korisnika kako bi stvorili sigurnost kod prihvaćanja IoT-ja.
<i>Feedbax Garden</i>	Švedska	Cilj je digitalizirati i poboljšati komunikaciju između kupaca i uzgajivača u rasadnicima putem standardizacije veličine biljke te imena biljke. Na taj način standardizacija proizvoda omogućit će osvještavanje kupaca o lokalnim švedskim proizvodima.
Inovacijsko partnerstvo za integritet opskrbnog lanca organske hrane EIP - EKOPAKT	Slovenija	Cilj projekta je uspostava sustava sljedivosti organski proizvedene govedine razvojem modela sljedivosti baziranom na digitalnim tehnologijama za razmjenu i integritet podataka. Dugoročniji cilj je korištenjem ovakvog sustava bolje pozicionirati organske proizvode iz lokalne proizvodnje na tržištu.
<i>Online</i> tržnica – <i>Food Values</i>	Nizozemska	Cilj ovakve tržnice je da proizvođači, njihovi pomagači, prijevoznici te kupci organiziraju sebe u zajednicu. Tu mogu dogovoriti stvari poput: cijene proizvoda, razviti neke nove ideje i sl. Osnova funkcioniranja platforme jest da postoje povjerenje među samim dionicima. Postoji i sam sustav (<i>software</i>) koji podupire ekološke proizvođače te omogućava njima jednostavniju prodaju, automatizira

		administraciju i plaćanje te podupire komunikaciju među članovima.
Implementacija novih autonomnih tehnologija za održivu proizvodnju grožđa u vinogradima	Slovenija	Cilj je osigurati održivu proizvodnju grožđa korištenjem nekemijskih metoda za suzbijanje korova. Koristit će se visoko razvijene tehnologije prskanja opremljene LIDAR sensorima za suzbijanje raznih bolesti vinove loze, očuvanja bioraznolikosti te procjene početka sazrijevanja grožđa.

Izvor: 39

Od ukupno 241 projekata koji su objavljeni za Programsko razdoblje od 2014. do 2020. godine Hrvatska sudjeluje u dva projekta i to u kooperaciji s još nekoliko članica Europske unije. Projekt pod nazivom „Pametni poljoprivredni inovacijski posrednici: prihvaćanje pristupa digitalnih inovacijskih sredstava radi povećanja potencijala moderne poljoprivrede“ ima za cilj otvoriti put novim digitalnim i tehnološki usmjerenim metodama edukacije u poljoprivrednoj industriji. Naziv drugog projekta je „Raznolikost domaćih pasmina svinja i proizvodnih sustava za kvalitetne domaće proizvode i održive opskrbe lance“. Cilj ovog projekta je poboljšati postojeće i stvoriti nove mreže između partnera i akademske zajednice te se usmjeriti na raznolike i dosad neiskorištene pasmine svinja u kontekstu visokokvalitetnih svinjskih proizvoda (Izvor 39).

Uspoređujući projekte kojih je Hrvatska dio te preostale navedene u tablici, može se zaključiti da bi Hrvatska puno više trebala raditi po pitanju tehnoloških inovacija u poljoprivredi te nastojati iskoristiti financijska sredstva koje pruža Europska unija za konkurentniji i samostalniji razvoj.

5. 1. Primjeri projekata tehnoloških inovacija iz Njemačke

Prema istraživanju provedenom 2018. godine od strane *Rentenbanka* u Njemačkoj na uzorku od 401 poljoprivrednog gospodarstva, 80 % anketiranih poljoprivrednika je smatralo digitalizaciju poljoprivrede smislenom ili jako smislenom. Ispitani poljoprivrednici najviše koriste tehnologije koje omogućavaju precizno praćenje te olakšano obavljanje fizičkih poslova na terenu. Kod biljne proizvodnje tehnologije koje poljoprivrednici najviše imaju instalirane su: traktori s ugrađenom navigacijom (19 %), GIS analiza poljoprivrednih površina, (17 %), senzori (5 %) i dronovi (3 %). Kod stočarske proizvodnje ispitani poljoprivrednici najviše

koriste: robote za mušnju (19 %), softver za upravljanje stadom (17 %) te senzore (15 %). Za jednostavniju organizaciju i vođenje gospodarstva poljoprivrednici najviše koriste sustav koji omogućuje jednostavno spremanje (8,5 %) te *farm management* sustav (6 %). Ispitani poljoprivrednici smatraju da će digitalizacija poljoprivrede imati najveći utjecaj na sljedivost proizvoda (78 %), zatim smanjenu potrebu za dokumentima (70 %), okolišno povoljniju proizvodnju (65 %), radno vrijeme (61 %), fizički rad (57 %) te troškove proizvodnje (50 %). Pored niza prednosti suvremenih tehnologija, ipak ih i dalje koristi vrlo mali udio poljoprivrednika. Kao razloge tomu navode: visoki troškovi kupovine (23 %), briga oko gubitka podataka (18 %), visok vremenski zahtjev za edukaciju (12 %), nedostatak informatičke pismenosti (11 %), ne postoji potreba (7 %). Preostalih 15 % ispitanika navodi da ne vidi nikakve prepreke ili nedostatke kod primjene korištenja tehnoloških inovacija u poljoprivredi. Od 401 poljoprivrednika njih 77 % procjenjuje da imaju vrlo dobre, dobre, zadovoljavajuće i dovoljne informatičke vještine. Uspoređujući s hrvatskim poljoprivrednicima gdje samo 28 % poljoprivrednika smatra da ima zadovoljavajuće informatičke vještine, podaci za njemačke poljoprivrednike su ipak daleko pozitivniji. U kontekstu informiranja o novim tehnologijama, njemački poljoprivrednici se najčešće informiraju putem novina (članaka i interneta) te od svojih kolega, dok samu primjenu uče ili *learning by doing* ili u razmjeni znanja s kolegama. Tu se može uočiti sličnost s hrvatskim poljoprivrednicima, gdje se oni informiraju putem vlastitog iskustva ili kod drugih kolega, dok novine ili internet ipak puno slabije koriste (Šundalić i dr., 2010).

5.1.1. Projekt *Digital intersection agriculture/administration*

U okviru projekta *Digital intersection agriculture/administration* intervju je bio obavljen s gospodinom Heinrich Terwitte koji je jedan od voditelja projekta, ali isto tako radi u Ministarstvu okoliša, poljoprivrede te ruralnog razvoja za saveznu državu *Schleswig Holstein* kao voditelj sektora poljoprivrede. Pitanja su bila usmjerena na cilj projekta, planirani način izvedbe, potencijalne prepreke te povratne informacije onih koji su uključeni u projekt. Temeljem analize intervjua izdvojene su neke glavne smjernice koje će biti objašnjene detaljnije.

Prema gospodinu Terwitte, njemački poljoprivrednici se ponajviše žale na dva problema. Prvi, te ujedno i kritičniji, je prevelika birokracija. Drugi problem se odnosi na internetsku dostupnost koja ne zadovoljava potrebe farmera. Dakle, ovaj problem se pojavio sa sve značajnijim integriranjem tehnologije u poljoprivredu, gdje poljoprivrednici, iako imaju

internetsku dostupnost, za funkcioniranje suvremenih tehnologija ipak trebaju puno bržu internetsku vezu.

„Zaprimili smo žalbe od poljoprivrednih udruga da postoje područja gdje nove tehnologije ne mogu biti korištene zbog nedostatka jače internetske povezanosti.“

„Mnogim poljoprivrednicima je najveći teret u poljoprivredi prevelika birokracija. Mi se nadamo da ćemo s digitalizacijom to riješiti.“

U samom projektu sudjeluje više aktera. Voditelj projekta *Digital intersection agriculture/administration* je Ministarstvo okoliša, poljoprivrede i ruralnog razvoja savezne države *Schleswig Holstein*, dok ostali uključeni akteri jesu: *Landwirtschaftskammer*, *Verband Lohnunternehmer* te *Fachhochschule Kiel*. *Landwirtschaftskammer* je u Hrvatskoj pandan Sektoru za poljoprivredu Hrvatske gospodarske komore, *Verband Lohnunternehmer* predstavlja udruženje poduzetnika, a *Fachhochschule Kiel* školu visokog obrazovanja (fakultet) gdje je puno veći naglasak na praksi u usporedbi s klasičnim sveučilištima. Projekt je trenutno u svojim počecima te svi ovi partneri surađuju zajedno s ciljem dizajna rješenja. Na pitanje o uključivanju samih poljoprivrednika gospodin Terwitte je naglasio da je od strane savezne države *Schleswig Holstein* organizirana radionica u sklopu izrade digitalne strategije gdje su skupljene razne ideje od strane farmera između kojih je jednim dijelom proizašla i ideja za ovaj projekt. U samom projektu definirana su tri područja u kojima se administracija želi digitalizirati s ciljem olakšavanja vođenja i pregleda administracije i poljoprivrednicima, a i samim nadležnim tijelima za kontrolu. Navedena tri područja su:

- Uspostava regionalnog laboratorija za kontrolu antibiotika,
- Identifikacija životinja,
- Kontrola korištenja fertilizatora.

Ovakav sustav je predviđen kao besplatan sustav za sve korisnike, jer korist od njega imaju i sami poljoprivrednici koji mogu manje vremena potrošiti na samu administraciju, ali isto tako i nadležna tijela koja će moći brže i efikasnije obavljati kontrolu. Kod samog projekta do sada su se javila dva problema: nedostatak financija i vremena. Naime, sam projekt je financijski puno zahtjevniji nego što je bilo očekivano te zahtjeva puno više vremena nego predviđeno što predstavlja velik problem daljnjoj provedbi projekta.

„Bili smo iznenađeni s cijenom razvoja *software-a*. Naime, ispalo je puno skuplje, nego što smo očekivali. To predstavlja veliki problem našem budžetu. Osim toga, iako su ljudi koji

rade na projektu veoma predani tome, oni trebaju i više vremena. Međutim, zbog već postojanog problema s budžetom ne možemo zaposliti nove ljude, zbog čega nam se i sam projekt odužio.“

Na pitanje imaju li veću korist od suvremenih tehnoloških inovacija manja ili veća poljoprivredna gospodarstva te postoji li uopće razlika, gospodin Terwitte odgovara da ne može tvrditi postoji li razlika u koristi s obzirom na veličinu. Ističe da je možda u samim počecima veći teret na većim poljoprivrednim gospodarstvima koja si zbog većih financija mogu priuštiti nove tehnologije, međutim na taj način velika gospodarstva ulažu prvi u tehnologije za koje ni nisu sigurne koliko su ispravne. U tom smislu manja gospodarstva imaju prednost, jer kasnije mogu ulagati u tehnologije koje su već isprobane i samim time imaju manji rizik od gubitka.

O aktivaciji mladih u sektoru poljoprivrede prvo ističe kako smatra da implementacija suvremenih tehnologija u poljoprivredu ne može imati neki veći poticaj. Navodi da postoje dva ključna problema kod slabije aktivacije mladih u poljoprivredi, a to su: prevelika birokracija te percepcija poljoprivrede kao djelatnosti iz „srednjeg vijeka“. Međutim, kao rješenje problema o percepciji poljoprivrede ističe digitalizaciju koja može promijeniti dosadašnju sliku o poljoprivredi kao „zaostaloj“ djelatnosti te pretvoriti ju u modernu djelatnost.

„Mladi ne žele raditi u sektoru za koji svi ostali misle da je sektor „srednjeg doba“. Mladi žele raditi u „suvremenim“ sektorima. Stoga, postoji mogućnost promjene percepcije o poljoprivredi s digitalizacijom.“

Mimo samih pitanja u intervjuu gospodin Terwitte je iznio jedan zanimljiv zaključak vezan za digitalizaciju poljoprivrede. Naime, vrlo često kod poljoprivrednih gospodarstava žene poljoprivrednika vode administracijski dio. U tom smislu on smatra da će digitalizacija poljoprivrede kod menadžmenta uvelike olakšati posao ženama te vjeruje da će uz digitalizaciju uloga žene u poljoprivredi postati još važnija.

5.1.2. Projekt *Cognitive agriculture*

Projekt *Cognitive agriculture* je istraživački projekt koji zajednički provodi osam *Fraunhofer* instituta u Njemačkoj. Cilj samog istraživanja, kako navode sami ispitanici Jens Henningsen i Bernd Rauch, jest istražiti osnovna načela koja će poljoprivrednicima omogućiti visoku produktivnost, ali u skladu s održivošću i boljom kvalitetom proizvoda. Rješenja

uključuju senzorsku tehnologiju koja služi za prikupljanje podataka te digitalizaciju i automatizaciju poljoprivrednih procesa (Izvor 40).

„Želimo istražiti različita pitanja vezana uz spoznajnu poljoprivredu, korištenje robota u poljoprivredi te način kombinacije svih sustava i rješenja koja mogu biti dostupna na nekoj platformi. Želimo pronaći rješenja koja će pomoći našim poljoprivrednicima u radu, primjerice robot koji automatski uklanja biljke iz tla koje je potrebno ukloniti.“

Osim toga, cilj ovog istraživačkog projekta je i pomoći razvoju njemačke industrije. Naime, ispitanici navode da je upravo iz tog razloga institut prvenstveno i osnovan. S obzirom da postoji više instituta, svi instituti komuniciraju s različitim akterima i temeljem toga su i došli na ideju o definiranju sljedeća tri inovacijska područja:

- *Agricultural data space* – otvorena izmjena podataka u digitalno povezanom poljoprivrednom sustavu
- *Novel sensor technology* – prikupljanje podataka pomoću senzora
- *Innovative automation concepts* – autonomna terenska robotika za precizne radove u polju

„Mi kao instituti pričamo s puno ljudi i ideja je bila da bismo trebali napraviti nešto u sektoru poljoprivrede. Postoje instituti koji su jako dobri u izradi senzora te instituti koji su odlični u izradi robotike i iz tih nekih razloga smo se odlučili za ova tri područja.“

Trenutno je projekt u početnoj fazi. Do sada su proveli intervjue s poljoprivrednicima i proizvođačima mehanizacije. Cilj je bio saznati koje su potrebe poljoprivrednika te kakva rješenja nude proizvođači. Ukupno su proveli 50 intervjua s poljoprivrednicima te 20 intervjua s proizvođačima. Naglašavaju da nisu proveli velik broj intervjua, jer cilj nije bio dobiti statističke vrijednosti, već je cilj bio putem intervjua saznati kako poljoprivrednici uistinu razmišljaju. Osim provođenja intervjua, napravili su i pregled trenutnog stanja vezanog uz digitalnu poljoprivredu, dostupne tehnološke sustave u poljoprivredi, robote, dronove i slično. Dio projekta čine i dvije eksperimentalne farme koje su vođene od strane Vlade gdje se testiraju nove tehnologije i od kojih onda dobivaju povratne informacije. Osim suradnje s poljoprivrednicima i eksperimentalnim farmama, surađuju i sa stručnjacima agronomima te s proizvođačima tehnologija koji su već i spomenuti. S obzirom da je projekt u samim počecima, do sada nisu naišli na puno prepreka. Ono što zasad ističu kao problem je zatvorenost kod nekih proizvođača tehnologija te poljoprivrednika. Uzimajući u obzir da proizvođači stvaraju

inovacije, nisu baš u potpunosti otvoreni kada je u pitanju dijeljenje informacija, jer se boje da bi to moglo stvoriti problem njima. Također, poljoprivrednici predstavljaju skupinu koja nije u potpunosti otvorena za nove sustave i promjene, stoga ističu da nije jednostavno motivirati poljoprivrednike da koriste informacijske tehnologije. Probleme koje ističu u njemačkoj poljoprivredi jesu: nemogućnost pronalaska sezonskih radnika, starost poljoprivrednika, bavljenje poljoprivredom nije najpoželjnija djelatnost u društvu, potreba za stalnim angažmanom u poslu te veća zarada u industriji u odnosu na poljoprivredu. U tom smislu navode da misle da digitalizacija ne može pretjerano utjecati na kod aktivacije mladih. Naime, smatraju da su ljudi više svjesni potencijala poljoprivrede nego prije, no da bi radio u poljoprivredi ipak moraš voljeti taj posao.

„Mislim da su ljudi danas više svjesni poljoprivrede, ali ne mislim da će više ljudi raditi u poljoprivredi. Ako želiš biti poljoprivrednik, moraš uistinu voljeti takav tip posla. Moraš raditi svaki dan, ne možeš imati produženi godišnji i slično.“

Na pitanje ide li razvoj tehnologije više u prilog manjim ili većim poljoprivrednicama, navode da nove tehnologije jesu trenutno preskupe za male poljoprivrednike, no nadaju se da će u budućnosti moći pružati usluge takvih tehnologija po puno nižoj cijeni što će svakako onda biti i veliki benefit i za male poljoprivrednike.

6. Potencijalni utjecaji tehnoloških inovacija u poljoprivredi na ruralni razvoj

6. 1. Utjecaj na poljoprivredu i poljoprivrednike

Tehnološke inovacije u poljoprivredi koje zapravo i predvode „četvrtu poljoprivrednu revoluciju“ postaju sveprisutnije u poljoprivredi te shodno tome imaju, a u budućnosti će imati i još veći, multiplikativan utjecaj i na poljoprivredu i na poljoprivrednike. Multiplikativan utjecaj, kao što i sama riječ kaže, ogleda se u više aspekta. Prvenstveno, kada se govori o tehnološkim inovacijama teško je govoriti o svim tehnologijama pod jednim terminom, jer nemaju sve tehnologije isti cilj i nisu sve tehnologije primjenjive kod svih poljoprivrednih gospodarstava. U vidu tehnologija koje omogućavaju automatizaciju poslova, kao što su u radu spomenuti roboti, navigacija, meteostanica i slično, pokazuju već sada izrazito veliku korisnost za poljoprivrednike. Prvenstveno takav tip tehnologija poljoprivredniku omogućava jednu veliku sigurnost i preciznost u gospodarstvu. Na temelju pružanja preciznosti posljedično dolazi

i do uštede sredstava (agrokemikalija, goriva i sl.) s obzirom da se troši egzaktna količina sredstava koliko je potrebna. Nadalje, samim poljoprivrednicima je olakšan rad, imaju potrebu za manjom radnom snagom koju je ionako u današnje doba teško naći za sezonske poslove u poljoprivredi te omogućava puno jednostavniju organizaciju cijelog poslovanja s obzirom da ne ovisite o dostupnosti i fleksibilnosti ljudske radne snage. Osim toga, određeni sustavi šalju upozorenja na potencijalne opasnosti temeljem čega poljoprivrednici mogu preventivno reagirati i samim time spasiti usjeve ili životinje. Shodno svemu navedenom proizlazi da pored svih ovih benefita koje poljoprivrednik dobiva s ovakvim tipom tehnologije mu se također i uvelike poboljšava kvaliteta života kao poljoprivrednika.

Druga vrsta tehnologije može se kategorizirati pod tehnologije koje omogućuju digitalizaciju administracije. Birokracija kako u Hrvatskoj tako i u Njemačkoj predstavlja veliki problem poljoprivrednicima. S ciljem smanjivanja obujma posla i uštede vremena pred poljoprivrednicima je danas nekoliko softvera od kojih je u Hrvatskoj najpoznatiji Agrivi softver. U odnosu na tehnologije koje omogućuju olakšan fizički rad, ove tehnologije ipak imaju nekih svojih nedostataka. Naime, prevelika potražnja podataka te u nekim segmentima neusklađenost s potražnjama inspekcija i drugih službi ukazuju na to da takvi softveri još uvijek nisu ostvarili svoju funkcionalnost u potpunosti. Osim toga, njemački poljoprivrednici u usporedbi s tehnologijama za automatizaciju proizvodnje puno manje koriste *farm management* sustave. Iako ovakvi sustavi imaju za cilj olakšavanje vođenja gospodarstva, može se zaključiti da je poljoprivrednicima ipak bitniji olakšani fizički rad te veća produktivnost iako se najčešće zapravo žale na samu administraciju. U kontekstu vođenja gospodarstva (posebno administracijski dio) intervjuirani dionik gospodin Terwitte je naveo kako zapravo postoji određeni stupanj feminizacije poljoprivrede u tom segmentu. To donekle potvrđuje činjenica da od dva intervjuirana gospodarstva koja koriste *farm management* sustav u oba slučaja žene vode taj dio u gospodarstvu. Stoga, ovakva pretpostavka zasigurno ima uporište te je moguće da će se s digitalizacijom poljoprivrede možda pojaviti i veći stupanj feminizacije u poljoprivredi.

Primjena *blockchain* tehnologije u sljedivosti robe danas zvuči apstraktno kako poljoprivrednicima tako i ostatku društva, no koncept ja zapravo uistinu jednostavan. Naime, primjena jednog ovakvog sustava, gdje će se uz pomoć „internet stvari“ bilježiti svaka relevantna informacija za proizvod, a svaka ta informacija će biti pohranjena i zaključana u „lanac blokova“, korisniku će omogućiti transparentno praćenje sljedivosti proizvoda koji kupuje. U tom smislu korisnici će znati što jedu, a poljoprivrednicima će biti zagarantirana transparentnost uz pomoć koje mu neće trebati nikakva druga promocija. Problem koji se javlja

kod primjene ovakvog sustava je nesređenost hrvatskih poljoprivrednih gospodarstava te želja za „brzom zaradom“. Određeni dio poljoprivrednika ne vidi korist u ovakvom sustavu, jer im ne omogućava „ekspresno“ povećanje cijene proizvoda. VeeMee platforma je primjer koji je započeo s takvim sustavima, ali zasad je ipak u samim počecima. Naime, trenutno je moguće pomoću QR koda na proizvodu saznati osnovne informacije o proizvođaču (broj telefona, adresu i sl.), što zapravo za same početke predstavlja i dovoljan podatak. Ukoliko je netko u sustavu, već možete pretpostaviti da ima transparentno poslovanje te jednim pozivom možete kontaktirati i samog proizvođača ili ga posjetiti te na taj način se uvjeriti u sigurnost porijekla proizvoda. U budućnosti uz primjenu „internet stvari“ ili slanja informacija u stvarnom vremenu svim međupovezanim uređajima u kombinaciji s *blockchainom* koji ne dopušta izmjene tih informacija, sljedivost proizvoda će moći doseći svoju punu funkcionalnost. Osim što će sami korisnici moći pratiti cijeli životni ciklus proizvoda, samim proizvođačima će se riješiti glavni problem poljoprivrede, a to je otkup. Otkupljivači neće moći sami određivati cijene, već će sustav kvalitete procjenjivati proizvod temeljem čega će biti određena cijena. Njemački poljoprivrednici vjeruju da će suvremene tehnologije imati najveći utjecaj na sljedivost proizvoda, dok su hrvatski poljoprivrednici ipak manje upoznati s takvim konceptom. Sam koncept prodaje poljoprivrednih proizvoda putem aplikacije u nekim slučajevima funkcionira, u nekima ipak ne. Na primjeru PC Vrgorac i aplikacije „Misli globalno, kupuj lokalno“ realiziran je koncept koji omogućava otkup proizvoda poljoprivrednicima iz tog područja te prema Ispitaniku A5 funkcionira uspješno, dok na drugu stranu Ispitanica C3 je bila dio jednog takvog sličnog sustava i nije uspjela prodati niti jedan proizvod. Iako je kao ideja jako dobro zamišljeno, ipak u hrvatskom društvu koncept kupovanja putem aplikacija nije još u potpunosti zaživio. Iz tih razloga potrebno je ljude više osvješćivati kako se mogu informirati te gdje nabaviti kvalitetne poljoprivredne proizvode. Na takav način pomoći će se poljoprivrednicima koji se konstantno bore s niskom cijenom otkupa, a na drugu ruku mi kao korisnici ćemo jesti zdraviju hranu. Kao što navodi intervjuirani dionik A2:

„Danas više ne vrijedi mišljenje da je sve na tržnici domaće i zdravo, a u trgovačkim centrima obrnuto (Ispitanik A2).“

U tom smislu, potrebna je uspostava novog sigurnijeg sustava ili načina koji će omogućiti razlikovanje kvalitetnih i nekvalitetnih proizvoda, pogotovo u današnje vrijeme kada su kupci preplavljeni velikom količinom raznih proizvoda.

Poljoprivrednici koji ne koriste suvremene tehnologije navode ukoliko bi imali mogućnosti (financije) ili potrebe (vanjski pritisak, povećanje gospodarstva) da bi sigurno

koristili neku od tehnologija. Iako tehnološke inovacije (posebno u kontekstu rada na polju) zbog financijske zahtjevnosti si mogu priuštiti uglavnom veća poljoprivredna gospodarstva, srednji i mali poljoprivrednici u okviru ovih intervjua ne izražavaju zabrinutost oko (ne) mogućnosti konkuriranja većim poljoprivrednicima u budućnosti. Nadalje, određeni intervjuirani dionici su i izjavili da vjeruju kako će se s vremenom cijene takvih uređaja snižavati te postati cjenovno dostupnije i manjim poljoprivrednicima. Osim toga, gospodin Terwitte ističe da je možda čak i veći pritisak na većim poljoprivrednicima s obzirom da oni ulažu financije u „nešto novo“ i time riskiraju, dok će manji poljoprivrednici kasnije više biti upućeni koja tehnologija je korisna za što te ostvariti veću sigurnost kod kupovine.

6. 2. Utjecaj na ruralni razvoj

U kontekstu integralnog održivog razvoja potrebno je razmotriti tri ključna aspekta: ekonomski, socijalni te okolišni (Franić i dr., 2003).

Ekonomski aspekt je već jednim dijelom analizom poljoprivrede objašnjen u prethodnom poglavlju. Naime, iako se ruralni dohoci i zaposlenost u kontekstu poljoprivrede smanjuju i poljoprivreda kao ekonomska djelatnost i dalje ima veliku važnost u ruralnim područjima (Franić i dr., 2003). Integracijom novih tehnologija u poljoprivredu sama poljoprivredna proizvodnja će potraživati i još manji broj zaposlenih. Prva implikacija koja se nameće jest da će ljudi koji rade kao radnici u poljoprivredi izgubiti posao. Međutim, realnost je ipak drugačija. Radnike u poljoprivredi je danas iznimno teško naći te jedina skupina koja rade sezonski ili kao obični radnici u poljoprivredi su u velikoj većini umirovljenici.

„Ja sam bio jedini zaposlen i ostalo su bili sezonski radnici. Mahom su to bili umirovljenici koji na sam spomen da bih ih prijavio da bude sve legalno su rekli da odlaze, jer su se bojali da će izgubiti mirovinu (Ispitanik B1).“

U tom smislu, suvremene tehnološke inovacije zapravo više rješavaju problem zaposlenosti, nego što ga otežavaju. Ne postoji više skupina u društvu koja želi raditi kao sezonski radnici u poljoprivredi. Ukoliko želi raditi takav posao radije će otići na obalu ili u inozemstvo gdje ipak mogu zaraditi puno veće plaće koje poljoprivrednik ne može ponuditi. Nadalje, primjenom suvremene tehnologije sam poljoprivrednik će biti efikasniji po jedinici površine, jer će obrađivati istu površinu, ali s puno manje provedenog vremena na polju te manje uloženog fizičkog rada. Kao takav, hrvatski poljoprivrednik ima priliku postati konkurentniji i na europskoj razini. Za razvoj ruralne zajednice u ekonomskom smislu, potrebno

je da par poljoprivrednika unutar te zajednice krenu s korištenjem tehnologije. Uzimajući u obzir činjenicu da se poljoprivrednici informiraju o unaprjeđivanju svoga gospodarstva putem vlastitog iskustva ili u komunikaciji s kolegama, očito je veću primjenu ponajviše moguće potaknuti kroz druge poljoprivrednike.

„Znao sam za *frost alarm*, to mi je interesantna tema već neko duže vrijeme i tek ove godine sam se odlučio informirati postoji li neka slična alternativa, pa sam nazvao prijatelja poljoprivrednika koji inače koristi i upoznat je sa modernim tehnologijama može li mi štogod preporučiti (Ispitanik B5).“

Okolišni aspekt nije bio u većoj mjeri spomenut u razradi rada, a izrazito je bitan, posebno u kontekstu „četvrte poljoprivredne revolucije“. Korištenjem suvremenih tehnologija jedan od ciljeva je smanjenje agrokemikalija, a krajnji cilj je ne koristiti agrokemikalije uopće koje su u konvencionalnoj poljoprivredi izrazito prisutne. Ono što je ključno kod ovakvog tipa proizvodnje jest kombinacija većih prinosa uz sve veće ekološke standarde. Na taj način, postoje iznimno manje štete za smanjivanje kvalitete tla što se dosad u većini slučajeva prakticiralo. Ekološki poljoprivrednici neće biti osuđeni na manju proizvodnju, jer će tu proizvodnju moći jednostavnije i efikasnije obavljati uz pomoć novih tehnologija. Zanimljivo je da je od svih intervjuiranih dionika samo jedan dionik, i to ekološki poljoprivrednik (Ispitanik B5), istaknuo ekološku stranu kao pozitivnu kod novih tehnologija. Ostali dionici jesu spomenuli smanjenje agrokemikalija kao benefit, no više u smislu smanjenja samih ulagačkih financijskih sredstava, nego što su to vidjeli u ekološkom aspektu. Međutim, njemački poljoprivrednici okolišno povoljniju proizvodnju kao benefit novih tehnologija stavljaju na treće mjesto, odnosno na viši rang u odnosu na radno vrijeme, fizički rad te troškove proizvodnje. Ovo je samo pokazatelj nedovoljne ekološke osviještenosti koja je u puno većoj mjeri prisutna u hrvatskom društvu nego u njemačkom, pa tako i kod skupine poljoprivrednika.

Za implementaciju tehnologija ključan je socijalni kapital koji će ih prihvatiti ili u još boljem slučaju potaknuti. U tom smislu ključno je bilo analizirati trenutna obilježja samih poljoprivrednika te mlade studente i studentice agronomije kao potencijalne buduće poljoprivrednike. Obilježje koje se često nameće selu i poljoprivrednicima je otpor prema promjenama, a posebno modernizaciji jer se percipira kao odmak od tradicije. Međutim, intervjuirani dionici navode da u današnje vrijeme takav otpor pružaju poljoprivrednici koji nemaju namjeru ozbiljnijeg bavljenja poljoprivredom. Također, rezultati istraživanja iz Turkalj i dr. (2015) navode da poljoprivrednici imaju veliku zainteresiranost i želju za većim korištenjem informacijsko – komunikacijskih tehnologija, što znači da se otpor ipak smanjuje

u određenom aspektu. Osim toga, rezultati istraživanja autora Zrakić i dr. (2018) te Hubak i Žutinić (2019) pokazuju opći pozitivan stav poljoprivrednika prema tehnologijama. U kontekstu intervjuiranih poljoprivrednika oni koji koriste tehnologije su iskazali veliko zadovoljstvo, dok oni koji ne koriste (neovisno o tipu i veličini) su iskazali želju za korištenjem ukoliko bude bilo potrebe ili mogućnosti (ponajprije financijske). Analizom literature i intervjua utvrđeno je da kod prihvaćanja inovacija stupanj obrazovanja ipak ima određeni utjecaj. Naime, navodi se da kod korištenja suvremenih tehnologija poljoprivrednik mora biti barem u nekoj osnovi informatički pismeni. No, osim samog faktora obrazovanja intervjuirani dionici ističu i faktor iskustva. S obzirom da se poljoprivrednici ponajviše i informiraju putem vlastitog iskustva nije začuđujuće da je potreban određeni provedeni radni vijek kako bi se poljoprivrednik odlučio na investiranje u nove tehnologije. Osim toga, nove tehnologije zahtijevaju i u većini slučajeva visoke financijske investicije, zbog čega možda ni nije preporučljivo na samom početku upuštati se u takva ulaganja, ma koliko ona pozitivnih utjecaja imala. S obzirom na visoke financijske investicije, postavlja se pitanje mogućnosti udruživanja poljoprivrednika u kontekstu tehnologija, ali i samog otkupa. Većina intervjuiranih dionika to pozdravlja kao ideju, posebno po pitanju otkupa, ali i kod tehnologija kod kojih je to moguće. Međutim, navode da kod same moderne mehanizacije na polju je teško dijeliti s drugim poljoprivrednicima s obzirom da većini poljoprivrednika takva tehnologija je potrebna u isto vrijeme. Pored toga, neki intervjuirani dionici navode da je danas teško udruživati se s ljudima, jer je većina poljoprivrednika usmjerena na samostalni razvitak. S obzirom na često isticanu karakteristiku društvenog zajedništva u kontekstu ruralnih područja, postavlja se pitanja je li to uistinu još uvijek prisutno u našim selima ili su se određene seoske temeljne vrijednosti počele gubiti. Primjer mogućnosti udruživanja je moguć kod korištenja aplikacije eGAP gdje ju poljoprivrednici kao zadruga mogu koristiti, dok Ispitanik B2 predlaže i mogućnost realizacije E-klastera, tj. E-zadruga kao potencijalni način udruživanja. Na pitanje tko je odgovoran za veću implementaciju tehnologija i poljoprivredu, generalno je mišljenje da država treba poticati poljoprivrednike u nekim segmentima, ali da je odgovornost i na samom društvu i poljoprivrednicima. Dakle, nameće se neoendogeni pristup koji u svojoj srži nema isključivo *bottom up* ili *bottom down* pristup, već upravo kombinaciju oba pristupa. Kao demografski resurs koji bi trebao biti inovativan te poticati promjene odozdo bitni su mladi obrazovani ljudi. Prema Šundaliću (2000, 382) jedan od faktora slabije razvijenosti poljoprivrednog sektora, kako u usporedbi s europskim državama tako i u usporedbi s nepoljoprivrednim sektorima djelatnosti, je i „niska uključenost mladog i stručnog kadra u poljoprivredu“. Nadalje, prema rezultatima istraživanja autora Jež Rogelj i dr. (2019) postoji pozitivna i statistički značajna

korelacija između obrazovanosti poljoprivrednika i razvijenosti poljoprivrede u EU. Osim toga, prema Jež Rogelj i dr. (2019) mladi su skupina koja pokazuju brže i lakše prihvaćanje inovacija. Međutim, u istraživanju autora Aubert i dr. (2012) rezultati pokazuju da dob nije statistički značajna kada je u pitanju prihvaćanje tehnoloških inovacije. Također, rezultati istraživanja autora Zrakić i dr. (2018) navode da je faktor dobi ambivalentan kada su u pitanju stavovi o tehnološkim inovacijama. Bez obzira prihvaćaju li mladi više tehnološke inovacije u odnosu na starije dobne skupine, analiza mlađe dobne skupine u ovom kontekstu je bitna, jer mlade visokoobrazovane osobe kao i u svakom sektoru ili prostoru, pa tako i u poljoprivredi i ruralnim područjima, predstavljaju demografski potencijal koji bi trebao nositi daljnji razvoj. U tom smislu detaljnije će biti analiziran i potencijalni utjecaj tehnoloških inovacija u poljoprivredi na mlade.

6.2.1. Utjecaj na mlade

U kontekstu ovog istraživanja mlade predstavljaju trenutni studenti i studentice agronomije. Pretpostavka je da bi upravo oni trebali imati najveću zainteresiranost prema tehnologijama u poljoprivredi i radu u poljoprivredi općenito. Ukoliko je tome tako, onda se može pretpostaviti da se uz pomoć suvremenih tehnologija i mladi drugih stručnih usmjerenja u određenom postotku mogu usmjeriti u poljoprivredi. Intervjuirani dionici su u većini izrazili skeptičan stav prema mogućnosti aktivacije mladih u poljoprivredi korištenjem tehnologija kao motiva. Naime, velik dio ih smatra (posebno poljoprivrednici) kako da bi se radilo u poljoprivredi, moraš voljeti poljoprivredu. U kontekstu poticaja određeni dio dionika smatra da mlade jedino motiviraju financije (ponajviše poticaji), ali isto tako ističu da velik dio mladih ljudi kada shvati što je zapravo poljoprivreda i koliko određene financije malo znače, vrlo brzo odustanu. Ipak, iako većina izražava skepticizam, postoji dio koji smatra da bi tehnologije mogle imati utjecaja. Suvremene tehnologije bi trebale smanjiti broj sati koje poljoprivrednik obradi po hektaru te olakšati ili točnije smanjiti obujam određenih poslova. Sve beneficije koje omogućava moderna tehnologija u poljoprivredi će zasigurno poboljšati kvalitetu poslovanja i kvalitetu života samog poljoprivrednika, stoga pretpostavka da bi mladi ljudi bili više privučeni u posao poljoprivrede ne bi trebala biti iznenađujuća. Osim intervjuiranih dionika u Hrvatskoj i njemački intervjuirani dionici iznose neslaganje s mogućnošću poticaja aktivacije mladih u poljoprivredi tehnološkim inovacijama. I oni, kao i hrvatski dionici, ističu poljoprivredu kao iznimno težak te posao koji zahtjeva stalni angažman, zbog čega ujedno i postoji averzija mladih prema radu u poljoprivredi. Prema provedenom anketnom istraživanju, od 114 ispitanih

studenata i studentica agronomije, samo njih 30 % vidi svoj posao u poljoprivredi. Kao jedan od mogućih problema takvom usmjerenju jedan intervjuirani poljoprivrednik ističe da studenti ne provode dovoljno vremena u realnoj poljoprivredi i na selu kako bi imali priliku stvoriti ljubav prema tome poslu.

„Ja osobno sam kao student bio jako nezadovoljan, jer smo mi jako malo vremena proveli u stvarnom okruženju. Nismo čak imali dužnost niti praksu odraditi na nekoj farmi što je po meni apsurd (Ispitanik B2).“

„Moja obitelj nema tradiciju bavljenja poljoprivredom, roditelji mi jesu sa sela, iz okolice grada, ali nisu se bavili tim poslom, a ja sam se u poljoprivredu zaljubio kao mali dječak, jer sam boravio puno kod svojih djedova i baka na selu. Posljedično tomu sam i upisao Agronomski fakultet (Ispitanik B2).“

Kao mjere koje bi potaknule studente i studentice agronomije da pokrenu svoje gospodarstvo s ocjenom višom od 4 (najviša moguća 5) ocjenjuju: više financija za ulaganje u nove tehnologije, smanjena administracija, modernizacija poljoprivrede, kvalitetniji život na selu te sređeniji otkup. Jedino tvrdnju kada bi imali priliku više raditi u uredu, a manje na polju ocjenjuju s ocjenom ispod 4. Međutim, kod mjera koje bi koristili u svom gospodarstvu ne ističu u velikoj mjeri preciznu poljoprivredu ili *farm maangement*. Posljedica tomu može biti generalno slaba upoznatost studenata s takvim tehnologijama, jer izradu internetskih stranica i internetske prodavaonice te priključivanje na internet platformu za prodaju proizvoda ocjenjuju iznimno visokim ocjenama. U tom smislu, može se zaključiti da su studenti i studentice skloni koristiti ono što je trenutno „trend“, pa tako izrazito visoku želju ističu za primjenom inovativnosti i brendiranja proizvoda, što je u suvremeno doba izrazito popularan „izraz“ u poljoprivredi. Iz tih razloga, iako nisu u potpunosti upoznati sa suvremenih tehnologijama, mladi studenti i studentice će ih zasigurno nastojati koristiti. Također, izražavaju i visoku želju za udruživanjem što možda potencijalno može dovesti do odmaka od usmjerenosti na samostalno poslovanje i razvitak, a više povratak ponovno na nekakvo solidarno zajedništvo. Obrazovanost je u poljoprivredi bitna, no na žalost sustav to ne potiče, pa danas se poljoprivredom bavi svatko i svakako. Zasigurno da takva koncepcija potiče još više averziju prema bavljenju poljoprivredom, jer iz kojih razloga završavati fakultet i raditi u poljoprivredi kada to možete i bez ikakve škole?

„Vi da biste otvorili frizerski salon, morate položiti magistarski. Vi da biste radili kao poljoprivrednik, možete biti frizer (Ispitanik B1)“

U tom smislu, ne treba nikome zabraniti rad u poljoprivredi, ali sustav treba razlikovati i različito tretirati one koji kvalitetno i uspješno rade te one koji ne rade na takav način.

„Država treba biti orijentirana na mlade ljude koji hoće, koji znaju i iza kojih stoje rezultati i takvima biti posvećen (Ispitanik B2)“

7. Zaključak

Unatoč tendenciji otpora poljoprivrednika i seoskih ljudi prema promjenama, digitalizacija poljoprivrede je proces koji se trenutno događa u hrvatskoj poljoprivredi. Međutim, s obzirom na velik udio malih poljoprivrednih gospodarstava, možda je bolje govoriti o djelomičnoj ili pojedinačnoj digitalizaciji poljoprivrede s obzirom da su veća poljoprivredna gospodarstva ta koja su trenutno sklona tome procesu. Uzimajući u obzir i dalje snažnu kohezivnost poljoprivrede i ruralnih područja tehnološke inovacije imaju za potencijal ostvarivanje izrazito multiplikativnog utjecaja što je i pokazano u analizi ovog rada. Shodno zaključcima koji su proizašli iz analize literature, statistike, provedenih intervjua i anketnog istraživanja potrebno je potvrditi ili opovrgnuti na početku postavljene hipoteze.

Prva hipoteza nalaže da glavnu prepreku u primjeni tehnoloških inovacija u poljoprivredu predstavlja njihova visoka cijena. To je djelomično točno, s obzirom da poljoprivrednici koji ne koriste tehnološke inovacije su to istaknuli kao bitnu barijeru, no ipak ključna je i veličina gospodarstva. Dakle, moguće je pretpostaviti da postoji određeni prag veličine gospodarstva kada je isplativo financijski ulagati u takve investicije, a kada je ipak prerizično ili nepotrebno. Nadalje, osim financija, barijere su i neinformiranost te postojanje udjela poljoprivrednika koji pružaju otpor prema suvremenim tehnologijama. Ipak, pored samih poljoprivrednika veliku prepreku čini i sama neorganiziranost i nesređenost poljoprivrede koja zbog niza problema koči razvoj poljoprivrede, a samim time je nemoguće raditi nekakav plan primjene tehnologija kod većeg broja poljoprivrednika.

Sljedeća hipoteza navodi da poljoprivrednici najveće benefite vide u tehnologijama koje im olakšavaju (automatiziraju) fizički rad na polju. U kontekstu intervjuiranih dionika (posebno poljoprivrednika) ova hipoteza je potvrđena. Naime, korisnici ovakvih tehnologija izražavaju niz benefita te ne navode nikakvu zamjerku, što nije slučaj kod sustava koji traže preveliku količinu podataka ili nisu usklađeni s potražnjama inspekcije. U kontekstu sljedivosti proizvoda, jedini problem sustava je neinformiranost društva, pa samim time ne može ispuniti svoju punu funkcionalnost. U budućnosti pretpostavka je da će platforme usmjerene na

sljedivost proizvoda omogućiti, kako poljoprivrednicima tako i kupcima, niz benefita, no zasad je ipak cijelim koncept u svojim počecima.

Pretpostavka da su implementaciji suvremenih tehnologija skloniji mlađi i obrazovani poljoprivrednici je djelomično potvrđena. Naime, u nekoliko istraživanja je pokazano da dob nema određeni utjecaj na prihvaćanje inovacija, točnije da mladi ne predstavljaju skupinu koji su skloniji inovacijama. Što se tiče obrazovanja, ono predstavlja bitan faktor, ali bitno je naglasiti da i faktor iskustva igra veliku ulogu. Stoga poljoprivrednici koji imaju određeno iskustvo te određeni stupanj obrazovanja predstavljaju najčešću skupinu prihvaćanja inovacija. To se vidi i prema intervjuiranim korisnicima tehnologija koji svi imaju završenu ili srednju ili višu školu te određeno iskustvo s obzirom da svi imaju oko 40 godina.

Na pretpostavku da značajnija integriranost tehnologije u poljoprivredu može potaknuti mlade na veću aktivaciju u bavljenu poljoprivredom bilo je intervjuiranih dionika koji su se time složili, no ipak većina je mišljenja da tomu nije tako. Prema anketnom istraživanju, može se zaključiti da će mladi koji budu imali poljoprivredno gospodarstvo vjerojatno koristiti suvremene iliti tehnologije koje su u „trendu“, no tehnologije zasad neće imati ulogu poticaja mladih u većoj aktivaciji za rad u poljoprivredi.

Pretpostavka da bi država trebala više poticati primjenu tehnoloških inovacija kod poljoprivrednih gospodarstava je djelomično potvrđena. Naime, određeni dionici smatraju da bi država trebala više biti usmjerena i s financijama i edukacijama prema poljoprivrednicima koji koriste suvremene tehnologije. S druge strane, dio dionika smatra da je i sama odgovornost na nama, bilo na samim poljoprivrednicima ili na društvu u cijelosti. U tom smislu, potrebna je reorganizacija kod državnih sufinanciranja, ali isto tako i sami poljoprivrednici i društvo se trebaju više informirati o mogućnostima i prilikama koje se pružaju, pa ukoliko jedan poljoprivrednik u zajednici nešto pokrene, postoji vjerojatnost da temeljem njegovog iskustva će ga i drugi početi slijediti.

I za kraj treba odgovoriti na pitanje jesu li u Hrvatskoj u manjoj mjeri razvijene tehnološke inovacije u poljoprivredi u odnosu na ostale države Europske unije. Naime, prema analizi projekata koje sufinancira Europska unija te intervjuima s dionicima iz Njemačke može se zaključiti da Hrvatska ipak kasni u odnosu na ostale države u Europskoj uniji. No, prema samim projektima očito je da i države Europske unije još uvijek vode bitku s većom integracijom suvremenih tehnologija. Dosta projekata je usmjereno na edukaciju ili osvješćivanje, razvoj sustava ili koncepata i slično. Međutim, zasigurno jest loš podatak da se Hrvatska u tom kontekstu izrazito slabo aktivirala. U usporedbi hrvatskih i njemačkih poljoprivrednika može se vidjeti da ima i sličnosti (način informiranja, vrsta korištenih tehnologija, problem

birokracija), no i različitosti gdje su njemački poljoprivrednici pokazuju veću ekološku osviještenost te ne ističu problem otkupa. Međutim, problem koji ističu njemački poljoprivrednici jest slaba pokrivenost ruralnih područja bržom internetskom mrežom. Moguće da s većom primjenom tehnologija i u Hrvatskoj će se javiti problem potrebne brže internetske dostupnosti, pa treba voditi računa i o tom aspektu.

Zaključno, nužno je naglasiti problem percepcije poljoprivrede u društvu koja se ističe i u Njemačkoj i u Hrvatskoj. Ukoliko postoji želja da se veći dio mladih aktivira u poljoprivredi, nužno je mijenjati samu percepciju poljoprivrede i poljoprivrednika u društvu, a s takvom mjerom potrebno je krenuti odmalena. Shodno tome, jedna velika odgovornost je na cjelokupnom društvu da naredne generacije započnu odgajati u kontekstu pozitivnije percepcije poljoprivrede, poljoprivrednika te lokalno proizvedene hrane.

8. Literatura i izvori

1. Aggone, M., E., H., Ali Mansour, Z., S., Ammad-uddin, M., Ayaz, M., 2019: Internet of Things (IoT) – Based Smart Agriculture: Toward Making the Fields Talk, *IEEE Access* 7, 129551 – 129583.
2. Aubert, B., A., Grimaudo, J., Schroeder, A., 2012: IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology, *Decision Support Systems* 54, 510 – 520.
3. Arapović, J., Bokan, N., 2018: Ekološka modernizacija i ruralni razvoj: između teorije i prakse, *Agroeconomica Croatica* 8 (1), 94 – 102.
4. Barbič, A., 2013: Ruralna sociologija u spoznavanju i poticanju razvoja poljoprivrede i ruralnog prostora u Sloveniji, *Sociologija i prostor* 51, 303 – 328
5. Barić, V., 2012: Zaposlenost u poljoprivredi Bjelovarsko – bilogorske županije: stanje i perspektive, *Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad u Bjelovaru* 6, 17 – 31.
6. Bartzanas, T., Katsolas, N., Kittas, C., Tzounis, A., 2017: Internet of Things in agriculture, recent advances and future challenges, *Biosystems Engineering* 164, 31-48.
7. Biel, A., De Clercq, M., Vats, A., 2018: Agriculture 4.0: The future of farming technology, *World Government Summit*, 1-30
8. Bill, R., Nash, E., Grendorfer, G., 2012: GIS in Agriculture u: *Handbook Geographic Information* (ur. Danko, D., M., Kresse, W.), Springer, Berlin, 795-817.
9. Binotto, P., D., A., Kim, H., Lucena, P., Momo, F., D., S., 2018: A Case Study for Grain Quality Assurance Tracking based on a Blockchain Business Network, Symposium on Foundations and Applications of Blockchain, California
10. Bloemink, I., 1995: Poljoprivreda i hrana, *Sociologija sela* 33 (1/4), 57-78.
11. Bloomberg, J., 2018: Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril, <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#7e2f6e922f2c> (10.12.2018.)
12. Branscomb, L.M., 2001: Technological Innovation, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 15498-15502.
13. Butorac, G., 2016: Prikaz znanstveno – stručne konferencije „Poljoprivreda, demografija i nove tehnologije“, *Ekonomski pregled* 67 (2), 177 – 182.
14. Chilvers, J., Rose, D., C., 2018: Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming, *Frontiers in Sustainable Food Systems* 2 (87), 1-7.

15. Čavlek, N., Ferjanić, H., Danijela, Matečić, I., 2010: Pokretači inovacija u turizmu: neki teoretski i praktični aspekti, *Acta turistica* 22 (2), 201 – 220.
16. Defilippis, 2005: Poljoprivreda i razvoja, Školska knjiga, Zagreb
17. Devčić, D., 2019: Etika u primjeni blockchain tehnologije, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu.
18. Diaconu, M., 2011: Technological Innovation: Concept, Process, Typology and Implications in the Economy, *Theoretical and Applied Economics* V 18 (10), 127-144.
19. Dlačić, J., Jovanović, M., Okanović, M., 2018: Digitalization and society's sustainable development – Measures and implications, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Rijeka*, 36 (2), 905 – 928.
20. Eurostat, 2018: *Agriculture, forestry and fishery statistics*, <https://ec.europa.eu/eurostat> (15.12.2019.)
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2018: *The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050*, www.fao.org/publications/fofa (1.11.2019.)
22. Franić, R., Gelo, R., Jurišić, Ž., 2014a: Food production and rural development – Croatian perspective within European context, *Agroeconomica Croatica* 4 (1), 16-24.
23. Franić, R., Grgić, Z., Žimbek, T., 2003: Agrarna politika u Republici Hrvatskoj na putu od poljoprivrednoga do održivoga ruralnog razvitka, *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja* 6 (68), 1027 – 1049.
24. Grgić, I., Hadelan, L., Prišenk, J., Zrakić, M., 2016: Stočarstvo Republike Hrvatske: stanje i očekivanja, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu* 18 (3), 256 – 263.
25. Grgić, I., Kovačić, D., Markovina, J., Žutinić, Đ., 2008: Percepcija kvalitete življenja i namjere o odlasku iz ruralnih sredina, *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja* 19 (1-2), 137 – 159.
26. Gripenrog, W., H., Kortlenbruck, D., Paraforos, S., D., Sapounas, A., Stamkopoulos, K., Vassilidias, V., Ziogas, V., 2016: A Farm Management Information System Using Future Internet Technologies, *IFAC-PapersOnLine* 49 – 16, 342 – 329.
27. Guangyu, C., Minbo, L, Zhu, Z., 2013: Information Service System of Agriculture IoT, *Automatika: časopis za automatiku, mjerenje, elektorniku, računarstvo i komunikacije* 54 (4), 415 – 426.
28. Hadelan, L., Mikuš, O., Šakić Bobić, B., Zrakić Sušac, M., 2019: Povezanost diversifikacije poljoprivrednih gospodarstava i socioekonomskih pokazatelja, *Ekonomika misao i praksa* 28 (2), 69 – 85.

29. Husti, I., Kovacs, I., 2018: The role of digitalization in the agriculture 4.0 – how to connect the industry 4.0 to agriculture, *Hungarian agricultural engineering* 33, 38 – 42.
30. Ivanda, K., 2017: Demografija Hrvatske: stanje, zablude i perspektive, *Političke analize* 8 (31), 10-15.
31. Jež Rogelj, M., Hadelan, L., Kovačićek, T., Mikuš, O., 2019: Obrazovanost kao preduvjet inovativne poljoprivrede, *Agroeconomica Croatica* 9 (1), 81 – 90.
32. Jurišić, M., Barač, Ž., Šumanovac, L., Zimmer, D., 2015: Tehnički i tehnološki aspekti pri zaštiti bilja u sustavu precizne poljoprivrede, *Poljoprivreda* 21 (1), 75 – 81.
33. Lamešić, D., Deže, J., Kralik, I., Kristić, J., Blockchain tehnologija u poljoprivredi, *Agroeconomica Croatica* 9 (1), 153 – 160.
34. Lukić, A., 2012: Mozaik izvan grada – tipologija ruralnih i urbaniziranih naselja Hrvatske, Meridijani, Samobor.
35. Lukić, A., 2016: Predavanja iz ruralne geografije
36. Lukić, A., 2010: O teorijskim pristupima ruralnom prostoru, *Hrvatski geografski glasnik*, 72 (2), 49-75
37. Maddox, T., 2018: Agriculture 4.0: How digital farming is revolutionizing the future of food, *Tech Republic*
38. Narodne novine, 2019: Zakon o poljoprivredi, 118/18, Zagreb
39. Navadkar, H., V., Nighot, A., Wantmure, R., 2018: Overview of Blockchain Technology in Government/Public Sectors, *International Research Journal of Engineering and Technology*, 5 (6), 2287 – 2292.
40. Nejašmić, I., Toskić, A., 2016: Ostarjelost stanovništva seoskih naselja Republike Hrvatske, *Migracijske i etničke teme* 32 (2), 191-219.
41. Odak, I., 2017: *Analiza fragmentiranosti zemljišnih posjeda i primjena rezultata u gospodarenju poljoprivrednim zemljištem*, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
42. Posavec, S., Šporčić, M., Antonić, D., Beljan, K. (2011): Poticanje inovacija – ključ razvoja u hrvatskom šumarstvu, *Šumarski list*, br. 5-6, CXXXV, 246 – 256.
43. Pokos, N., 2002: Metodologija izdvajanja seoskog stanovništva, njegov raspored i popisne promjene 1953.-2001. u : *Prostor iza: kako modernizacija mijenja hrvatsko selo* (ur. Mišetić, A., Rogić, I., Štambuk, M.), Zagreb, 2002, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 31 – 57.
44. Puljiz, V., 2002: Oblici i posljedice deagrarnizacije u našem selu, *Sociologija sela*, 40 (3/4), 367 – 385.

45. Pokos, N., 2017: Osnovna demografska obilježja suvremenog iseljavanja iz Hrvatske, *Političke analize* 8 (31), 16-23.
46. Rajković, I. (2013.): Primjena geoinformacijskih sustava i precizne poljoprivrede pri zaštiti bilja. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
47. Stipetić, V., 2005: Razvitak poljoprivredne proizvodnje u Hrvatskoj: tendencije, stanje i osnovni problemi, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu* 23 (1), 25-50.
48. Šundalić, A., 2000: Uloga ljudskog čimbenika u revitalizaciji slavonskog sela i poljoprivrede, *Sociologija sela* 38 (3/4), 375-397.
49. Šundalić, A., Mesarić, J., Pavić, Ž., 2010: Suvremeni seljak i informacijska tehnologija, *Informatologija* 43 (3), 219 – 227.
50. Štambuk, M., 2002: Selo i modernizacija: kratka povijest nesporazuma u : *Prostor iza: kako modernizacija mijenja hrvatsko selo* (ur. Mišetić, A., Rogić, I., Štambuk, M.), Zagreb, 2002, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 11-27.
51. Yahya, N., 2018: Agricultural 4.0: Its implementation Toward Future Sustainability u: *Green Urea For Future Sustainability* (ur.), Springer, Singapur, 125-145.
52. Zrakić, M., Išasegi, V., Lončar, H., Rukavina, M., Žutinić, Đ., 2018: Stavovi poljoprivrednika o inovacijama i ulozi savjetodavne službe u njihovom širenju, *Agroeconomica Croatica* 8 (1), 64-74.
53. Zupanc, I., 2004: Stanovništvo Hrvatske stari, <http://www.geografija.hr teme/stanovnistvo-hrvatske-stari/> (10.1.2020).
54. Wertheimer – Balerić, A., 2017: Prilozi demografskoj teoriji, u: *Demografska teorija, razvoj stanovništva Hrvatske i populacijska politika* (ur. Feletar, D.), Meridijani, Koprivnica, 7 – 145.

Izvori:

1. Ministarstvo poljoprivrede, 2015: Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. 2020., popis mjera s osnovnim informacijama, https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2017/06/MPS_program-ruralnog-razvoja-RH.pdf (13.12.2019.)
2. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) 2013: *Glossary of statistical terms*, <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2688> (16.11.2019).
3. Cambridge dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/technology> (27.12.2019.)
4. Eurostat, n.d., Rural development Methodology, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology> (20.11.2019.)
5. Državni zavod za statistiku, 2013: *Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine: stanovništvo prema starosti i spolu, po naseljima*, www.dzs.hr (25.11.2019.)
6. Internetski atlas ruralnih područja Hrvatske, <https://croruris.giscloud.com/> (15.12.2019.)
7. Državni zavod za statistiku, 2003: *Popis stanovništva 2001. godine: stanovništvo prema spolu i starosti po naseljima*, www.dzs.hr (25.11.2019.)
8. Državni zavod za statistiku, 1993: *Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske od 1857. do 2001.*, www.dzs.hr (25.11.2019.)
9. Državni zavod za statistiku, 2013: *Zaposleni prema sektorima djelatnosti*, www.dzs.hr
10. Irimia, M., 2016: Five ways agriculture could benefit from artificial intelligence, <https://www.ibm.com/blogs/watson/2016/12/five-ways-agriculture-benefit-artificial-intelligence/> (20.12.2019.)
11. Grupacija Svjetske banke, 2019: Stanje sektora i analiza javnih izdataka za poljoprivredu i ruralni razvoj (10.12.2019.)
12. Hrvatski leksikon, <https://www.hrleksikon.info/definicija/napolica.html> (1.2.2020.)
13. Ministarstvo poljoprivrede, 2018: *Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2017. godini (Zeleno izvješće 2017.)*, poljoprivreda.gov.hr (10.11.2019.)
14. Državni zavod za statistiku, 2013: *Površina korištenoga poljoprivrednog zemljišta te broj stoke i peradi privatnih kućanstava*, www.dzs.hr (20.11.2019.)
15. Državni zavod za statistiku, 2018: *Poljoprivredna proizvodnja 2017*, https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/SI-1610.pdf (17.11.2019.)

16. Hrvatska gospodarska komora, Sektor za poljoprivredu, prehrambeni sektor i šumarstvo, 2019: *Vanjskotrgovinska robna razmjena poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda*, www.hgk.hr (15.11.2019.)
17. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2016: *Broj poljoprivrednih gospodarstava prema tipu i spolu nositelja/odgovorne osobe na dan 31.12.2016.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
18. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2017: *Broj poljoprivrednih gospodarstava prema tipu i spolu nositelja/odgovorne osobe na dan 31.12.2017.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
19. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2018: *Broj poljoprivrednih gospodarstava prema tipu i spolu nositelja/odgovorne osobe na dan 31.12.2018.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
20. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2018: *Prikaz broja površine ARKOD-a i broja PG-a s obzirom na veličinu i sjedište PG-a na dan 31.12.2018.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
21. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2018: *Broj članova na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima 31.12.2018.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
22. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2018: *Školska sprema nositelja/odgovorne osobe na dan 31.12.2018.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
23. Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2018: *Broj poljoprivrednih gospodarstava prema dobi nositelja/odgovorne osobe na dan 31.12.2018.*, www.apprrr.hr (28.11.2019.)
24. Eurostat, 2018: Agriculture, forestry and fishery statistics, <https://ec.europa.eu/> (20.11.2019.)
25. Eurostat, 2019: Eurostat regional yearbook 2019, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistical-atlas/gis/viewer/?config=config.json&ch=C02,AGF&> (15.12.2019.)
26. Eurostat, 2019: Agricultural holdings by agricultural area, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00001/default/table?lang=en> (16.11.2019.)
27. Rački – Kristić, Ž., 2018: Danska je Kraljevina u kojoj ništa nije trulo, od zemlje gladi postali su jedna od najučinkovitijih poljoprivrednih industrija, *Agroklub*, 1. srpnja, <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/danska-je-kraljevina-u-kojoj-nista->

- nije-trulo-od-zemlje-gladi-postali-su-jedna-od-najucinkovitijih-poljoprivrednih-industrija/43370/ (10.12.2019.)
28. Eurostat, 2019: Agricultural holdings by age of holder, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00029/default/table?lang=en> (16.11.2019.)
 29. Eurostat, 2019: Other gainful activities directly related to the holding: number of farms, agricultural area, standard output (SO) and livestock (LSU) by age and sex of holder, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef_ogadsexage&lang=en (16.11.2019.)
 30. FAO, 2019: *World Food and Agriculture Statistical Pocketbook*, <http://www.fao.org/3/ca6463en/ca6463en.pdf> (1.12.2019.)
 31. Stapić, V., 2017: Hoće li poljoprivredi budućnosti trebati poljoprivrednik?, *Agroklub*, 30. svibnja, <https://www.agroklub.com/kolumna/hoce-li-poljoprivredi-buducnosti-trebati-poljoprivrednik/42663/> (25.11.2019.)
 32. KTC Koprivnica, <http://www.ktc.hr/uncategorized/plastenicisokolovac/> (26. 12.2019.)
 33. Rajska, <https://rajska.hr/o-nama/> (26.12.2019.)
 34. Linking Environment and Farming, 2014: *Integrated Farm Management: A Guide*, https://www.agricology.co.uk/sites/default/files/Integrated_Farm_Management_A_Guide.pdf (5.1.2020.)
 35. GIS lounge, 2014: *Use of GIS in Agriculture*, <https://www.gislounge.com/use-gis-agriculture/> (20.11.2019.)
 36. Agrobiz, 2016: Što je precizna poljoprivreda i kako se provodi?, *Agrobiz*, 26. ožujka, <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/sto-je-precizna-poljoprivreda-i-kako-se-provodi-830> (15.1.2020)
 37. Vrbanek, J., 2016: Tko je točno mladi poljoprivrednik?, *Agroklub*, 29. ožujka, <https://www.agroklub.com/financiranje/tko-je-tocno-mladi-poljoprivrednik/24064/> (10.12.2019.)
 38. EIP – AGRI, https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_brochure_network_2015_en_web.pdf (8.1.2020.)
 39. EIP – AGRI, <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect> (8.1.2020.)
 40. Fraunhofer Institut, https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/en/dokumente/Broschure_COGNAC_e.pdf (10.1.2020.)

Prilozi

Popis slika.

Slika 1 Prostorni obuhvat ruralnih i gradskih područja u Republici Hrvatskoj	7
Slika 2 Udio ispitanih studenata i studentica agronomije prema godini studija	9
Slika 3 Dobno spolna piramida ruralnih područja u Hrvatskoj za 2011. godinu	16
Slika 4 Dobno spolna piramida Hrvatske za 2011. godinu	17
Slika 5 Udio pojedinog sektora djelatnosti u ukupnoj zaposlenosti ruralnih područja i države u cjelini za 2011. godinu	19
Slika 6 Način korištenja poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj 2017. godine	23
Slika 7 Udio pojedine vrste biljne proizvodnje u ukupnoj u Hrvatskoj 2017. godine	24
Slika 8 Proizvodnja stoke i peradi u Hrvatskoj 2017. godine	25
Slika 9 Vrijednost izvoza i uvoza u eurima za Republiku Hrvatsku za 2018. godinu	26
Slika 10 Strukturna transformacija poljoprivredno - prehrambenog sektora u Hrvatskoj od 2000. do 2016. godine	27
Slika 11 Broj poljoprivrednih gospodarstava prema veličini korištenog poljoprivrednog zemljišta u RH 2018. godine	29
Slika 12 Prosječna ekonomska veličina poljoprivrednih gospodarstava u EU-28 prema NUTS2 regijama	33
Slika 13 Prosječna veličina parcele korištenog poljoprivrednog zemljišta po poljoprivrednom gospodarstvu u hektarima u članicama EU 2013. godine	34
Slika 14 Udio poljoprivrednika do 35 godina u državama Europske unije 2013. godine	35
Slika 15 Udio poljoprivrednih gospodarstava s drugim dodatnim aktivnostima u državama Europske unije za 2013. godinu	36
Slika 16 Globalno urbano i ruralno stanovništvo: povijest i projekcije za budućnost	38
Slika 17 Glavni pokretači primjene suvremene tehnologije u poljoprivredu	39
Slika 18 Primjeri identifikacijskih kodova u poljoprivredi	45
Slika 19 Primjer cloud IoT rješenja za nadzor i optimizaciju klimatskih uvjeta u stakleniku	46
Slika 20 Primjer što sve integrirani <i>farm management</i> može uključivati	47
Slika 21 Način povezanosti u preciznoj poljoprivredi	49
Slika 22 Funkcioniranje <i>blockchain</i> tehnologije	52
Slika 23 Kodna shema "Što potiče tehnološke inovacije?"	72
Slika 24 Kodna shema "Što koči tehnološke inovacije?"	72
Slika 25 Kodna shema "Potencijali?"	73
Slika 26 Mjesto prebivališta ispitanika	74

Slika 27 Poželjno mjesto za život u budućnosti	75
Slika 28 Udio ispitanika čiji roditelji posjeduju i ne posjeduju poljoprivredno gospodarstvo	75
Slika 29 Izbor zaposlenja po završetku studija	76
Slika 30 Upoznatost studenata i studentica agronomije s nekim tehnološkim terminima bitnih za poljoprivredu.....	77
Slika 31 Mogući poticaji aktivacije studenata i studentica agronomije u poljoprivredi	78
Slika 32 Mogućnost primjene navedenih tvrdnji pri otvaranja vlastitog poljoprivrednog gospodarstva.....	80

Popis tablica.

Tablica 1 Broj ispitanih studenata i studentica agronomije prema učilištu koje pohađaju	9
Tablica 2 Udio seoskog stanovništva u ukupnom stanovništvu Hrvatske po prostornim cjelinama od 1953. do 2001. godine prema koncepciji "prisutnog stanovništva"	14
Tablica 3 Broj stanovnika ruralnih područja u Republici Hrvatskoj od 1991. do 2011. godine	14
Tablica 4 Udio mladog, zrelog i starog stanovništva u ukupnom stanovništvu ruralnih područja 2011. godine	16
Tablica 5 Korištena poljoprivredna površina u RH od 2011. do 2017. godine.....	22
Tablica 6 Tipovi poljoprivrednih gospodarstava u RH za razdoblje od 2016. do 2018. godine	29
Tablica 7 Broj OPG-a prema broju članova u OPG-u u RH 2018. godine	30
Tablica 8 Školska sprema nositelja tipa poljoprivrednog gospodarstva u RH 2018. godine...	30
Tablica 9 Dob nositelja poljoprivrednih gospodarstava u RH 2018. godine	31
Tablica 10 Udio hrvatske poljoprivrede u Europskoj uniji 2016. i 2017. godine	32
Tablica 11 Tehnologije koje omogućuju digitalizaciju poljoprivrede	42
Tablica 12 Prikaz potrebne točnosti za određene aktivnosti	50
Tablica 13 Intervjuirani proizvođači tehnoloških inovacija u poljoprivredi u Hrvatskoj	53
Tablica 14 Intervjuirani poljoprivrednici koji koriste tehnološke inovacije	61
Tablica 15 Intervjuirani poljoprivrednici koji ne koriste tehnološke inovacije	67
Tablica 16 Srednja vrijednost, mod i medijan za odgovore na tvrdnje o potencijalnom motiviranju u pokretanju vlastitog PG-a	79
Tablica 17 Odabrani primjeri projekata tehnoloških inovacija u članicama Europske unije...	81

Anketni upitnik

Utjecaj tehnoloških inovacija na ruralni razvoj i poljoprivredu

Poštovani/a,

moje ime je Jasminka Dimšić i studentica sam diplomskog studija Prostorno planiranje i regionalni razvoj na studiju Geografije Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U svrhu izrade diplomskog rada pod imenom "Utjecaj tehnoloških inovacija na ruralni razvoj i poljoprivredu" provodim upitnik koji je namijenjen isključivo studentima i studenticama AGRONOMIJE.

Anketni upitnik je u potpunosti anonimna te se dobiveni podaci ne mogu ni na koji način povezati s Vama. Svi podaci će biti analizirani na grupnoj razini u svrhu izrade diplomskog rada te ispunjavanje ankete ne daje pristup podacima o Vašoj IP adresi.

Predviđeno trajanje upitnika je 5 minuta. Sva pitanja unutar anketnog upitnika su zatvorenog tipa. Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno te u svakom trenutku možete odustati od daljnjeg ispunjavanja.

Molim Vas da iskreno odgovarate na pitanja kako bi rezultati bili što vjerodostojniji.

Unaprijed Vam zahvaljujem na pomoći i izdvojenom vremenu.

Ukoliko imate dodatnih pitanja ili ste zainteresirani za rezultate istraživanja, slobodno mi se obratite na mail: jasminka.dimsic95@gmail.com

Osnovni podaci o ispitaniku (studentu/ici agronomije)

1. Koja si godina na studiju agronomije?
 - a. Prva godina preddiplomskog studija
 - b. Druga godina preddiplomskog studija
 - c. Treća godina preddiplomskog studija
 - d. Prva godina diplomskog studija
 - e. Druga godina diplomskog studija
 - f. Apsolvent/ica
 - g. Ostalo _____
2. Na kojem učilištu studiraš?
 - a. Sveučilište u Zagrebu
 - b. Sveučilište u Osijeku
 - c. Sveučilište u Zadru
 - d. Veleučilište u Slavanskom Brodu
 - e. Ostalo _____
3. Je li tvoje prebivalište selo ili grad?
 - a. Selo
 - b. Grad
4. Imaju li tvoji roditelji poljoprivrednog gospodarstvo?
 - a. Da
 - b. Ne
5. Imaš li želju živjeti na selu?
 - a. Ne, želim živjeti u velikom gradu.
 - b. Ne, želim živjeti u srednjem ili velikom gradu.
 - c. Da, ali želim živjeti u selu koje je bliže gradu.
 - d. Da, ali želim živjeti na selu neovisno o blizini grada.
 - e. Ostalo _____
6. Gdje bi željeo/la raditi po završetku studija?
 - a. U poljoprivredi (vlastiti OPG)
 - b. U industriji (prehrambena,...)
 - c. U uredu (državnoj službi, agenciji i sl.)
 - d. Nastavio bih daljnje školovanje (doktorat)
 - e. Ostalo _____

Upoznatost i stavovi studenata i studentica agronomije prema određenim tehnološkim inovacijama u poljoprivredi.

Sljedeća pitanja odnose se na određene inovacije u poljoprivredi te ukoliko bi imali svoje poljoprivredno gospodarstvo na koje načine bi ono funkcioniralo.

7. Koliko si upoznat/a s navedenim terminima?

Precizna poljoprivreda	Nisam uopće upoznat/a	Čuo/la sam za termin, ali nisam siguran/na što točno znači.	Znam što znači termin, no ništa detaljnije od toga.	U potpunosti sam upoznat/a
<i>Farm management</i> sustav	Nisam uopće upoznat/a	Čuo/la sam za termin, ali nisam siguran/na što točno znači.	Znam što znači termin, no ništa detaljnije od toga.	U potpunosti sam upoznat/a
<i>Blockchain</i> tehnologija	Nisam uopće upoznat/a	Čuo/la sam za termin, ali nisam siguran/na što točno znači.	Znam što znači termin, no ništa detaljnije od toga.	U potpunosti sam upoznat/a
"Internet stvari"	Nisam uopće upoznat/a	Čuo/la sam za termin, ali nisam siguran/na što točno znači.	Znam što znači termin, no ništa detaljnije od toga.	U potpunosti sam upoznat/a

8. Koliko bi te na skali od 1 (uopće me ne bi potaknulo) do 5 (u potpunosti bi me potaknulo) navedene tvrdnje potaknule da imaš vlastito poljoprivredno gospodarstvo?

Kada bi se hrvatska poljoprivreda više modernizirala.	1	2	3	4	5
Kada bi otkup poljoprivrednih proizvoda bio uređeniji.	1	2	3	4	5
Kada se ne bih morao/la baviti tolikom administracijom.	1	2	3	4	5
Kada bih imao/la financije za ulaganje u nove tehnologije (pametni senzori, navigacija i sl.)	1	2	3	4	5
Kada bih imao/la priliku više raditi iz ureda, a manje na polju.	1	2	3	4	5
Kada bi život na selu bio kvalitetniji.	1	2	3	4	5

9. Kada bi imao/la svoje poljoprivredno gospodarstvo, koje od navedenih stavki bi primijenio/primijenila u poslovanju svog poljoprivrednog gospodarstva?

Bavio/la bih se ekološkom proizvodnjom.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Bavio/la bih se urbanom poljoprivredom.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Bavio/la bih se konvencionalnom poljoprivredom.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Koristio/la preciznu poljoprivredu.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Koristio/la bih <i>farm management</i> sustav.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Udružio/la bih se s proizvođačima koji proizvode iste proizvode kao ja.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Priključio/la bih se na internet platformu koja u prodaji povezuje proizvođače i korisnike.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Izradio/la bih <i>web</i> stranicu i <i>web shop</i> za svoje poljoprivredno gospodarstvo	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Nastojao/la bih biti inovativan/na i brendirati svoj proizvod.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga
Bavio bih se poljoprivredom, ali to bi mi bio usputan posao.	Sigurno bih	Možda bih	Sigurno ne bih	Nemam definiran stav oko toga

Intervju pitanja za poslužitelje tehnoloških inovacija

1. Opišite kratko Vaš proizvod.
2. Kada i na koji način ste došli na ideju za razvoj Vašeg proizvoda? Koje probleme poljoprivrednika rješava ili u čemu im konkretno pomaže/unapređuje poslovanje?
3. Koliko trenutno imate korisnika, a koliko ste imali u početku pojave samog proizvoda? Postoji li određena tendencija rasta ili pada zainteresiranosti za proizvod?
4. Koji je najčešći tip korisnika Vašeg proizvoda?
 - a. Institucije, poljoprivredna gospodarstva ili neki drugi oblik organizacije?
 - b. Velika, srednja ili mala poljoprivredna gospodarstva?
 - c. Koje su dobi otprilike u prosjeku? Mladi (do 40) ili stari (više od 40)?
 - d. Koje poljoprivredne proizvode najčešće proizvode (ili čime se bave)?
5. Imate li suradnju s nekim drugim državama? Ako ne, zašto i planirate li možda? Ako da, u kojima i na koji način to funkcionira?
6. S obzirom da se sve više nastoji olakšati posao u poljoprivredi putem raznih tehnoloških načina (od prodaje do proizvodnje) što biste Vi izdvojili kao prednosti tog procesa?
7. Smatrate li da postoje neke negativne strane kod sve prisutnijeg uvođenja tehnologije u poljoprivredu?
8. Jeste li imali neke određene prepreke prilikom razvoja, promocije i prodaje Vaših proizvoda?
9. Jeste li se možda javljali na nekakve natječaje za sufinanciranje od strane Europske unije ili neke druge?
10. Smatrate li da značajnije uvođenje tehnoloških inovacija može više potaknuti mlade ljude na bavljenje poljoprivredom ili ipak da samo olakšava posao onima koji se već bave poljoprivredom?
11. Koliko su prema Vama tehnološke inovacije u poljoprivredi u Hrvatskoj razvijene (u usporedbi s ostatkom Europe)? Smatrate li da je to smjer u kojem bi hrvatska poljoprivreda trebala ići te da bi država možda trebala uvesti mjere koje bi više poticale ovakav razvoj poljoprivrede?

Intervju pitanja za poljoprivrednike koji koriste tehnološke inovacije

1. Čime se bavi Vaš OPG?
2. Koliko imate godina te koji je Vaš završeni stupanj obrazovanja?
3. Koliko ljudi radi u Vašem OPG-u? Jesu li to samo članovi obitelji ili imate i druge zaposlene?
4. Iz kojeg razloga ste odlučili koristiti XY proizvod?
5. U kojim aspektima Vam je XY pomogao kod Vašeg poljoprivrednog gospodarstva? Osjetite li da je prodaja povećana otkad koristite XY?
6. Jeste li zadovoljni jednostavnošću pristupanjem XY te biste li to preporučili i drugim poljoprivrednim gospodarstvima?
7. Koristite li neki drugi oblik digitalizacije ili tehnoloških inovacija u poljoprivredi? (Primjeri: agrometeorološka stanica, precizna poljoprivreda, hidroponski uzgoj, organizacijski softveri (poput Agrivija) i slično)?
 - a. Ako da, koji i zašto baš taj?
 - b. Ako ne, imate li namjeru koristiti neku drugu tehnološku inovaciju? Koju i zašto baš tu?
 - c. Ako nemate namjeru, koji su razlozi što ne želite?
8. S obzirom da se sve više nastoji olakšati posao u poljoprivredi putem raznih tehnoloških inovacija (ili digitalnih rješenja) (i u proizvodnji, promociji, organizaciji i prodaji) što biste Vi izdvojili kao prednosti tog procesa?
9. Smatrate li da postoje neke negativne strane kod sve većeg uvođenja tehnologije (digitalizacije) u poljoprivredu?
10. Smatrate li da značajnije uvođenje tehnoloških inovacija može više potaknuti mlade ljude na bavljenje poljoprivredom ili ipak da samo olakšava posao onima koji se već bave poljoprivredom?
11. Koliko su prema Vama tehnološke inovacije u poljoprivredi u Hrvatskoj razvijene (u usporedbi s ostatkom Europe)? Smatrate li da je to smjer u kojem bi hrvatska poljoprivreda trebala ići te da bi država možda trebala uvesti mjere koje bi više poticale ovakav razvoj poljoprivrede?

Intervju pitanja za poljoprivrednike koji ne koriste tehnološke inovacije

1. Čime se bavi Vaš OPG?
2. Koliko imate godina te koji je Vaš završeni stupanj obrazovanja?
3. Koliko ljudi radi u Vašem OPG-u? Jesu li to samo članovi obitelji ili imate i druge zaposlene?
4. Koliko ste upoznati sa suvremenim tehnološkim inovacijama u poljoprivredi kao što su: precizna poljoprivreda, hidroponski uzgoj, agrometeorološke stanice, Agrivi softver i slično?
5. Imate li želju u budućnosti koristiti bilo koju od tih tehnoloških inovacija u svom poljoprivrednom gospodarstvu?
 - a. Ako da, koje i zašto baš te?
 - b. Ako ne, zašto ne?
6. Koji su Vam najbitniji faktori za donošenje odluke o primjeni jedne takve tehnološke inovacije (digitalnog rješenja) u poljoprivredi? (Primjerice: financije, jednostavnost korištenja, korisnost, pritisak zbog tržišta i sl.)
7. S obzirom da se sve više nastoji olakšati posao u poljoprivredi putem raznih tehnoloških inovacija (ili digitalnih rješenja) (i u proizvodnji, promociji, organizaciji i prodaji) što smatrate prednostima sve većeg uvođenja takve tehnologije u poljoprivredu?
8. Što smatrate negativnim stranama sve većeg uvođenja tehnologije (digitalizacije) u poljoprivredu?
9. Smatrate li da ovakav trend bolje utječe na male ili velike poljoprivrednike? Zašto?
10. Smatrate li da značajnije uvođenje tehnoloških inovacija može više potaknuti mlade ljude na bavljenje poljoprivredom ili ipak da samo olakšava posao onima koji se već bave poljoprivredom?
11. Smatrate li da bi država trebala poticati sve veću primjenu ovakvih tehnoloških inovacija u poljoprivredi ili upravo suprotno?
 - a. Na koji način bi država, JLS ili agencije, (APPRRR) prema Vama, trebale djelovati kod uvođenja ovakvih inovacija? (Promocijom, edukacijom, financijama i sl.)?

Intervju pitanja za voditelja projekta *Digital intersection agriculture/administration*?

1. In what phase is now the project “Digital intersection agriculture/administration”? Which steps have You conducted until now?
2. On what grounds have You decided that this project is needed for the region Schleswig Holstein? Has some way of research been conducted between farmers before the beginning of the project regarding this topic (polls, public discussion, participatory workshop...)?
3. I see that the project has been in cooperation with Landwirtschaftskammer as adviser, Verband Lohnunternehmer as private sector and Fachhochschule Kiel as a public research. In what way do these three actors participate in the project (what is their contribution)?
4. How this kind of system is envisioned regarding the accessibility for the users? Is the system free of charge? If yes, is the system publicly accessible to anyone or are there some restrictions regarding who can access the system?
5. How this kind of project has been accepted by small farmers and big agricultural companies? Are there some differences between these two groups regarding this kind of system?
6. What are the barriers that you have confronted the most in this project until now?
7. Do You think that implementation of digitalization in agriculture can motivate young people to work in agriculture or You believe that this is only the measure which mostly facilitates work for those who are already engaged in agriculture?
8. I saw that the project *Digital intersection agriculture/administration* has started in 2018, but are You familiar if some other projects regarding digitalization in the agriculture in Schleswig Holstein have been conducted before? If yes, what was there focus?
9. In what (approximate) extent are the technological innovations implemented in the agriculture in Schleswig Holstein and do You maybe have some feedback from the farmers about their satisfaction of the implementation and usage?

Intervju pitanja za voditelja projekta *Cognitive agriculture*?

1. Can You tell me in which phase is this project now and which steps have You conducted until now?
2. I see that the project has three focus directions: *Agricultural data space*, *Neuartige Sensorik* und *Innovative Automatisierungs-konzepte*. On which grounds have You decided for these directions? (For example, has some way of research been conducted between farmers before the beginning of the project regarding this topic (polls, public discussion, participatory workshop...))?
3. Who are Your cooperatives on this project and how do they contribute?
4. How this kind of system is envisioned regarding the accessibility for the users? Is the system free of charge? If yes, is the system publicly accessible to anyone or are there some restrictions regarding who can access the system?
5. What are the barriers that you have confronted the most in this project until now?
6. Can You tell me if You already know what is the reaction/feedback of the farmers on this kind of project?
7. Do You think that implementation of digitalization in agriculture can motivate young people to work in agriculture or You believe that this is only the measure which mostly facilitates work for those who are already engaged in agriculture?
8. Do You see this project mostly as a measure of developing the agriculture or maybe also as a measure for the development of rural areas? Are You trying to connect this project with Your other projects regarding the digitalization in rural areas?
9. I have seen that some projects regarding the digitalization in rural areas are already finished (for example eDorf Bayern). Can You tell me if You have some feedbacks of the implemented projects and is there any impact of the digitalization on the life quality in rural areas? If yes, what kind of impact it is?

