



# Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor

»Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor« bila je tema vrlo zanimljivog Okruglog stola koji je u suradnji s Inovacijskim centrom Nikola Tesla i Hrvatskom gospodarskom komorom organizirala Akademija tehničkih znanosti Hrvatske.

Okrugli stol moderirao prof. dr. sc. Nedjeljko Perić, ravnatelj Inovacijskog centra Nikola Tesla (ICNT), te redoviti profesor na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, koji je i inicijator ovog Skupa održanog na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, početkom prosinca 2019. godine.

Okruglom stolu nazočilo je oko 60 sudionika iz Ministarstva poljoprivrede, gospodarstva i akademske i obrazovne zajednice, a ravnatelj ICNT-a i profesor na FER-u **dr. sc. Nedjeljko Perić**, pritom je istaknuo da postoji veliki jaz između akademske/istraživačke zajednice i gospodarstva, koji kolokvijalno nazivamo „dolinom smrti“ i koji je u Hrvatskoj prisutan desetljećima, a pokazuje i tendenciju daljnjeg produblivanja.

- *Analizirali smo potrebe našega gospodarstva i ljudski kapital koji se nalazi u akademskoj zajednici, poglavito na onim fakultetima koji su fokusirani na tehničke, tehnološke i prirodoslovne znanosti te smo utvrdili da Hrvatska ima prepoznatljive pojedince i skupine pojedinaca koji provode vrlo kvalitetna istraživanja, publiciraju ih na svjetskim konferencijama i u prestižnim časopisima, ali od toga nema neposredne koristi za naše gospodarstvo. Dakle, provode se znanstvena istraživanja i publiciraju vrijedni radovi, ali nedostaje ona vrlo važna treća komponenta (uz obrazovanje i znanstvena istraživanja) – da se rezultati tih istraživanja i primijene. Tu dolazimo do inovacijske dimenzije koju bi trebalo*

*imati svako napredno sveučilište/fakultet – istaknuo je Perić*



**Ravnatelj ICNT-a i profesor na FER-u dr. sc. Nedjeljko Perić**

Okrugli stol »Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor« organiziran je u dva dijela. Prvi dio Okruglog stola odnosio se na Studentski program pod nazivom *Imagine, Create, Innovate: Smart Agriculture*, u organizaciji ICNT-a, a u suradnji s FER-om. Prezentirana su tri nagrađena studentska inovativna rada – idejna rješenja za ubrzanje digitalizacije poljoprivrede.

## Inovativne aplikacije za primjenu u poljoprivredi

U drugom dijelu Okruglog u fokusu je bilo šest izlaganja na teme koje su značajne za implementaciju i širenje digitalnih tehnologija u poljoprivredi u Hrvatskoj.

U svome je predavanju pod naslovom »Sinergija javne uprave i poljoprivredno-prehrambenog sektora kao uvjet uspješne digitalne transformacije«, **mr. sc. Darko Lugonja** iz Ministarstva poljoprivrede RH, Uprave za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, naglasio da je implementacija i širenje digitalnih tehnologija u poljoprivredi jedan od osnovnih preduvjeta za rast produktivnosti i konkurentnosti hrvatske poljoprivrede. Osnovni procesi digitalizacije poljoprivrede - prikupljanje, analize i interpretacija velike količine podataka - omogućuju kvalitetno donošenje odluka o procesima uspješne proizvodnje, zaštite okoliša, dobroti životinja, nastupa na tržištu i investicijama na svakom pojedinom poljoprivrednom gospodarstvu. Donošenje odluka na temelju objektivnih indikatora temelj je ekonomske uspješnosti i održivosti poljoprivredne proizvodnje. Također je istaknuo da su za dinamičnost i uspjeh digitalne transformacije poljoprivrede u Hrvatskoj ključni dionici upućeni jedni na druge. Neophodna je sustavna suradnja i sinergijsko djelovanje Ministarstva poljoprivrede, znanstveno-obrazovnih institucija, poljoprivrednika, poslovnih sektora vezanih uz poljoprivredu i drugih. Ministarstvo poljoprivrede ima specifičnu i značajnu

ulogu legislativne podrške u kreiranju poticajnog okvira za realizaciju procesa implementacije digitalnih tehnologija.

**Dr. sc. Mislav Anić** iz Državnog hidrometeorološkog zavoda u svome je predavanju pod naslovom *Agrometeorološka prognoza za potrebe održive poljoprivrede* istaknuo važnost agrometeorološke prognoze u smislu pružanja važnih informacija o ublažavanju i potencijalnom sprečavanju štete u poljoprivredi uzrokovane nepovoljnim vremenskim uvjetima, dok je **prof. dr. sc. Ivana Podnar Žarko**, s Fakulteta elektrotehnike i računarstva u svome predavanju pod naslovom *IoT-polje: integracija relevantnih mikroklimatskih i agronomskih podataka za primjenu u poljoprivredi* objasnila koncept projekta. Internet stvari - (IoT) je sustav međusobno povezanih računalnih uređaja, mehaničkih i digitalnih strojeva, predmeta, životinja ili ljudi koji imaju jedinstvene identifikatore i mogućnost prijenosa podataka putem interneta. Internet stvari - polje integrira relevantne mikroklimatske i agronomске podatke iz različitih izvora radi njihove obrade u području agronomije i biljnih znanosti za procjenu fiziološkog stanja usjeva u stvarnom vremenu. Na osnovi toga je moguće predvidjeti prinose na temelju mjerenih pokazatelja i optimizirati gnojidbu te pratiti provedene agrotehničke i fitomedicinske mjere radi kontrole poštivanja zakonskih direktiva. Razvijani ekosustav će objediniti podatke iz različitih otvorenih izvora te će oblikovati i postaviti vlastitu bežičnu senzorsku mrežu za mjerenje fluorescencije klorofila. Time će se ponuditi praktične aplikacije u poljoprivrednoj proizvodnji.

**Mr. sc. Stjepan Bobinac i prof. dr. sc. Slavko Vidović** (InfoDom d.o.o.) u predavanju su pod naslovom *Kontrola sigurnosti hrane: Platforma za e2e procese bazirane na umjetnoj inteligenciji i blockchainu* naglasili da je sigurnost hrane jedno od najreguliranih područja u EU pa tako i mjesto primjene najmoćnijih digitalnih tehnologija. Ova digitalna tehnologija omogućava praćenje sljedivosti, u svim fazama primarne proizvodnje, prerade i distribucije hrane. Za tu namjenu, razvijen je nacionalni sustav VETIS (Veterinarski informacijski sustav) u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, koji upravlja, evidentira, prati i izvješćuje o svim pošiljkama hrane životinjskog porijekla.



Na okruglom stolu predstavljena su iskustva s mliječne farme PA-VITA, obitelji Pandek

## IT trendovi u poljoprivredi

**Kristijan Poje, mag.oec.** iz tvrtke KING-ICT d.o.o. u predavanju je pod naslovom *IT trendovi u poljoprivredi* iznio podatke o razvoju i primjeni IT rješenja KING-ICT-a počevši od 2005. godine u sferi poljoprivrede za Hrvatsku i vanjska tržišta. IT sustavi KING ICT-a, samo u Hrvatskoj, doprinose da 160.000 poljoprivrednika godišnje prima preko četiri milijarde kuna poticaja. To značajno omogućava učinkovitosti upravljanja poslovima vezanim uz praćenje zdravlja biljaka i životinja. Interes je KING-ICT-a implementacija najmodernijih i najefikasnijih tehnoloških rješenja, u skladu s europskom poljoprivrednom politikom i regulativama. Kao u svim svojim IT rješenjima, i u poljoprivrednom segmentu, KING-ICT nastoji biti korak ispred. Stoga se vizija budućnosti i trenutna ulaganja KING-ICT-a odnose na satelitske tehnologije, uporabu bespilotnih letjelica, implementaciju strojnog učenja i umjetne inteligencije te automatizaciju procesa robotizacijom.

## Iskustvo naprednog proizvođača mlijeka

S posebnom je pažnjom praćeno predavanje **Kristijana Pandeka**, diplomiranog inženjera agronomije i vlasnika obiteljske mliječne farme PA-VITA d.o.o., koji je svoja iskustva predstavio u prezentaciji »Primjer dobre prakse – OPG Pandek: Digitalizacija kao prilika za obiteljska poljoprivredna gospodarstva«. Pandek je ukratko predstavio svoju farmu sa 140 muznih krava te ukupno 270 grla s podmlatkom. Dnevna proizvodnja je 3000 kg mlijeka. Obraduje oko 160 ha zemlje te sami proizvode hranu za sve životinje. Nakon toga govorio je o svojim iskustvima primjene digitalnih tehnologija. Na farmi su već instalirani softver za mužnju, transponderi, sustav za ventilaciju, automatizirani sustav za izgnojav-



nje i automatizirane zavjese. Sljedeće, 2020. godine bit će instalirana i dva robota za mužnju. Svi sustavi olakšavaju rad i upravljanje na farmi. Posebno je zadovoljan pozitivnim učinkom sustava za ventilaciju jer krave više nisu izložene temperaturnom stresu u staji, što omogućuje konstantnu i stabilnu mliječnost kod svake krave.

Iz svojih iskustava naglašava da je značajni čimbenik za bržu i širu digitalizaciju poljoprivrednih gospodarstava u Hrvatskoj, uključenje poljoprivrednika u provedbu aktualnih i budućih nacionalnih i EU projekata kojima je cilj prijenos dobrih praksi digitalizacije poljoprivrede EU članica. Ključna očekivanja poljoprivrednika od uvođenja digitalnih tehnologija su podrška kod donošenja odluka kod upravljanja procesima proizvodnje, monitoringa, ekonomičnosti poslovanja te investicijskih planova razvoja obiteljskog gospodarstva.

## Inicijativa za suradnju u digitalizaciji poljoprivrede u Hrvatskoj

Na vrlo konstruktivnoj i poticajnoj raspravi sudionika okruglog stola, uz jednoglasnu podršku svih 60-ak sudionika usvojen je zaključak o pokretanju inicijative za formiranje *Akcijske platforme za ubrzanje digitalizacije poljoprivrede u Hrvatskoj*. Sukladno učinkovitim iskustvima dinamizacije digitalne transformacije agrarnog sektora u EU članicama s visokorazvijenom i konkurentnom poljoprivredom, *Akcijska platforma* će imati formu nacionalnog digitalnog inovacijskog središta (*CroAgriSmartHub-CASH*).

Ideja je da u aktivnosti ove Platforme budu uključeni ključni čimbenici i akteri koji mogu ubrzati i olakšati uvođenje i uporabu digitalnih tehnologija na poljoprivredna gospodarstva i ukupni agrarni sektor u Hrvatskoj.

mr. sc. Milan Husnjak,  
Ivana Sedak, mag. ing. agr.





Nagrađeni studentski projekti

## Studentski program digitalizacije u poljoprivredi

Na Fakultetu elektrotehnike i računarstva (FER) u Zagrebu održano je predstavljanje tri najbolja studentska projekta 'Programa digitalizacije u poljoprivredi (Smart Agriculture)', koji su izabrani između 14 ideja, 48 studenata s 11 fakulteta, a pet ih je ušlo u drugu fazu. Tri najbolja će se natjecati s najboljim projektima iz Europe i Afrike, a svi će dobiti međunarodnog mentora.

Voditelj Inovacijskog centra Nikola Tesla (ICNT-a) **prof. dr. sc. Nedjeljko Perić**, kazao je da je ova ustanova osnovana 2015. godine s ciljem da premosti jaz, koji se produbljuje, između akademske zajednice i realnog sektora, odnosno gospodarstva, jer 4. industrijska revolucija je već tu. ICNT se nastoji povezati sa sličnim institucijama u svijetu, kao što je ona u Njemačkoj, koja ima godišnji promet od dvije i pol milijarde eura.

### Pastir korova za selektivnu uporabu herbicida

Nagradu pod nazivom „Projektna prijava” ostvario je projekt pod nazivom „Pastir korova”, kojim su tim studenata FER-a, Tehnološkog učilišta Zagreb i FSB-a, odlučili riješiti nepostojanje alternative uporabe pesticida na velikim poljoprivrednim površinama, na način da robot jedne francuske tvrtke, težak 800 kilograma zbrinjava korov; robot prepoznaje korov te herbicid primjenjuje samo tamo gdje je to i potrebno. Laser djeluje na korov sa šest W i poflaks ga, a u tri sekunde se korov potpuno spali. Na predstavljanju projekta 'Pastir korova' bili su studenti Ivan Huzjak i Leon Andrec, ali nisu zaboravili spomenuti još tri člana svog pobjedničkog tima, a to su Ivan Kuljak te Andrija i Branimir Ričko. Uz to, su nam kazali da su u samo u četiri mjeseca došli do tehničkog rješenja za prototip, odnosno skratili vrijeme i energiju koja djeluje na biljku.

Huzjak ističe da je najbolja poljoprivredna kultura za 'Pastir korova' prehrambeni mak, koji na hektar do dva, daje plodove vrijedne 50.000 do 100.000 kn, a prehrambenog maka se u Hrvatskoj uzgaja 30 do 40 tona dok su potrebe za njim 200 do 300 tona. Primjerice, tržište Češke prehrambenog maka je vrijedno milijardu i pol eura. Na upit što je od dijelova u njihovom prototipu iz Hrvatske, čuli smo da nažalost ništa nije domaće proizvodnje, već su i 3D printer uvezli iz EU-a.

### Autonomno plovilo za berbu mandarina

Rad koji je osvojio nagradu predstavljanje na Međunarodnom sajmu inovacija u Amsterdamu je autonomno plovilo za berbu poljoprivrednih plodova, bilo na rijekama, jezerima; prototip koji nije stao u učionici FER-a, pa su studenti FER-a Marko Barišić i Ivo Kutleša donijeli žutu maketu autonomnog plovila. Na prezentaciji su istaknuli da u Europi ima 40.000 riječnih kanala, a njima se preveze 550 milijuna tona tereta, dok je kod nas to najviše u Dolini Neretve, za vrijeme sezone mandarina; radi o 50.000 tona mandarina, svoje mjesto bi mogle naći na katamaranu od šperploče i stiropora, kojeg pokreću solarni paneli i elektromotor. Istina, zasad je riječ o poluatonomnom vozilu, ali naši vrijedni studenti su uvjereni da ga mogu učiniti potpuno autonomnim. Njihov posao je bio odrediti algoritmima brzinu, odnosno granicu između kopna i vode, da teret na vrijeme stane.

Barišić i Kutleša se uzdaju u svoj tim, koji čine i studenti automatike, robotike, ali i umjetne inteligencije. Oni, pak, razmišljaju potpuno tržišno, već imaju na umu tvrtke, koje bi mogle pokazati interes za autonomnim vozilom za berbu poljoprivrednih plodova. Još nešto ih izdvaja od drugih projekata; oni su o svome spremni razgovarati detaljno, koliko god treba, jer shvaćaju da je i promocija pilot projekta važna.

### Patentna zaštita za svjetiljku koja hrani biljke

Tim koji je osvojio patentnu zaštitu se zove Schroom, a radi se o svjetiljki koja mjeri uvjete za rast i razvoj biljke, kao što su vlažnost i pH sastav tla. Iza ovoga projekta stoje Božidar Drmić, student PMF-a i samozatajni studenti FER-a Ivan i Kvirin, čija prezimena nažalost nismo uspjeli doznati.

Svjetiljka se sastoji od dva dijela, fizičkog i od aplikacije, a kad biljka nema dovoljno hrane svjetli crveno, a kad je 'sve na svom mjestu', odnosno kako treba, onda je njezina boja zelena. Drugim riječima, ICT tehnologija u službi prirode, jer je u planu ovih studenata razviti projekt u smjeru da može imati puno podataka, za više poljoprivrednih kultura, bilo da se radi o klijanju, uvjetima rasta pa nadalje.

Drmić je na prezentaciji bio zadužen za predstavljanje projekta, što je odradio na originalan i zanimljiv način, ne držeći se strogo protokola, već je u prezentaciju unio maštu, usporedivši 'svjetiljku' s kućicom na drvetu. No, otkrio nam je da je bilo i neprospavanih noći, 300-ak utrošenih sati, a potrošili su i dosta novca, jer im je ovo prvi projekt i htjeli su se natjecati s najboljim.

Marinko Petković

# Digitalizacija će povećati učinkovitost u poljoprivredi

Konferencija 'Digitalna poljoprivreda - inspiriramo poljoprivredu' održana je na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, na kojoj su sudjelovali studenti i profesori Fakulteta agrobiotehničkih znanosti iz Osijeka i Sveučilišta iz Zadra, ali i predstavnici Agencije za plaćenje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APRRR), te tvrke koje se bave digitalizacijom poljoprivrede.

Konferenciju je otvorio je državni tajnik **Tugomir Majdak** koji je okupljenima poručio da nova zajednička poljoprivredna politika EU nudi strateški i financijski okvir za realizaciju ciljeva održive europske poljoprivrede u budućnosti.

*-Hrvatska će kroz buduću Strategiju poljoprivrede i ruralnih područja, te poglavito kroz Strateški plan odgovoriti na potrebe hrvatskih poljoprivrednika. Intervencije će biti usmjerene na osiguranje sigurnog dohotka poljoprivrednika, investicije u povećanje konkurentnosti, zahtjeve vezane za okoliš i klimu, ali i u funkcionalnu poljoprivrednu infrastrukturu, te nužne inovativne i projekte koji osmišljavaju mladi poljoprivrednici. Digitalna poljoprivreda je budućnost, a znanstveni i stručni projekti akademske zajednice kao partnera moraju u što većoj mjeri imati primjenu u poljoprivrednoj praksi, kako kod većih poljoprivrednih sustava, tako i kod OPG-ova u Hrvatskoj, u svom izlaganju na konferenciji, između ostalog, kazao je Majdak.*

Direktorica Sektora za provedbu mjera izravne potpore u APRRR **Sanja Krivanek Mahmuljin**, predstavila je mogućnosti Agroneta, te kazala da sada samo 20 posto poljoprivrednika sami popunjavaju zahtjev za dodjelu potora, iako ih njih 40 posto to samostalno pokuša, a onda potraži stručni pomoć jednog od 21 županijskog ureda. Dodala je da se nada da će se broj samostalnih podnošenja zahtjeva povećati, nakon uvođenja elektroničkog potpisa. Cilj uvođenja monitoringa je eliminiranje neaktivnosti na poljoprivrednim površinama, istaknula je Krivanek Mahmuljin.

## EU traži monitoring obrađivanja zemlje

Naime, EU traži od zemalja članica da uvedu obvezni nadzor (monitoring) od 2021. godine poljoprivrednih površina u sustavu potpora. U slučaju da to ne učinimo, kaže Krivanek Mahmuljan, mogli bi izgubiti EU sredstva koja od 432 milijuna eura, čine čak 317 milijuna eura. Stručnjak za razvoj monitoring sustava **Igor Pleše**, kazao je da je pilot-projekt proveden na oranicama, jer njih ima najviše od 1,1 milijuna ha prijavljenih površina u sustavu Agroneta. Pokazalo se da je u Slavoniji, gdje dominiraju veće poljoprivredne površine, poljoprivredna praksa podjednaka na jarim i ozimskim kulturama, što znači da je monitoring uspješno proveden. Ipak, bilo je problema, zbog usitnjenih površina, u Zagorju i Dalmaciji, ali i u Međimurju zbog uskih parcela. Kako se čulo, cilj je upozoriti poljoprivrednike, bez sankcija, da odustanu od zahtjeva za isplatu, ako ne obrađuju zemlju. Tako će se u novom proračunskom razdoblju zahtjevi za potpore podnositi na kraju vegetacijskog razdoblja, 1. listopada, kako bi imali vremena do sredine svibnja, kad je EU rok, riješiti nedoumice oko zahtjeva za potporama.

## Virtualne e-zadruga za veću konkurentnost

Govoreći zašto Hrvatskoj treba digitalna poljoprivreda, direktor tvrtke VeeMee **Marko Kozjak** kazao je da kod nas ne funkci-



Državni tajnik Tugomir Majdak otvorio je konferenciju

oniraju poljoprivredne zadruge, a onda treba osnovati virtualne e-zadruge, jer 60 posto od 162.000 OPG-ova u Hrvatskoj, ima manje od tri hektara zemljišta. To je, kaže, i jako velika količina podataka, kojima treba znati upravljati, kako bi se povećala konkurentnost domaće poljoprivrede.

## Agrivi s FER-om radi na poboljšanju uzgoja krumpira

'Digitalna rješenja za praćenje poljoprivredne proizvodnje u praksi' predstavila je **Tanja Matošević**, voditeljica implementacije projekta Agrivi, jedinog izvan SAD-a, među Top-10 globalnih rješenja za praćenje rješenja u poljoprivredi.

*-Digitalizacija će doprinijeti povećanju efikasnosti poslovanja, bez obzira, na poljoprivrednu granu kojom se bavite', istaknula je Matošević, te predstavila četiri uspješna takva projekta od uzgoja kokosa u Brazilu, proizvođača repromaterijala u Mađarskoj, organizacije 4000 proizvođača riže u Myanmaru do uzgoja povrća u Dubaiu. Ukupno se radi o čak 150 zemalja u kojima Agrivi ima svoja digitalna rješenja u poljoprivredi, a s FER-om iz Zagreba radi na poboljšanju uzgoja krumpira.*

S druge strane, tvrtka GDI iz Zagreba, koja ima i 13 regionalnih ureda, implementirala je 'preciznu poljoprivredu' u Osatina grupu u ratarskoj proizvodnji na 5000 hektara u istočnoj Slavoniji, bilo da se radi o upravljanju imovinom ili radnom snagom, te tako omogućila smanjenje troškova proizvodnje hrane.

Marinko Petković