

# POTENCIJAL UMJETNE INTELIGENCIJE ZA PODUZETNIŠTVO U POLJOPRIVREDI

21.09.2023

Jasmin Jahić

Univerzitet u Kembridžu, Velika Britanija

[jj542@cam.ac.uk](mailto:jj542@cam.ac.uk)

AgriTech 2023  
Sarajevo, Bosna i Hercegovina



# Sadržaj



PRIMJERI KORIŠTENJA UMJETNE  
INTELIGENCIJE U POLJOPRIVREDI

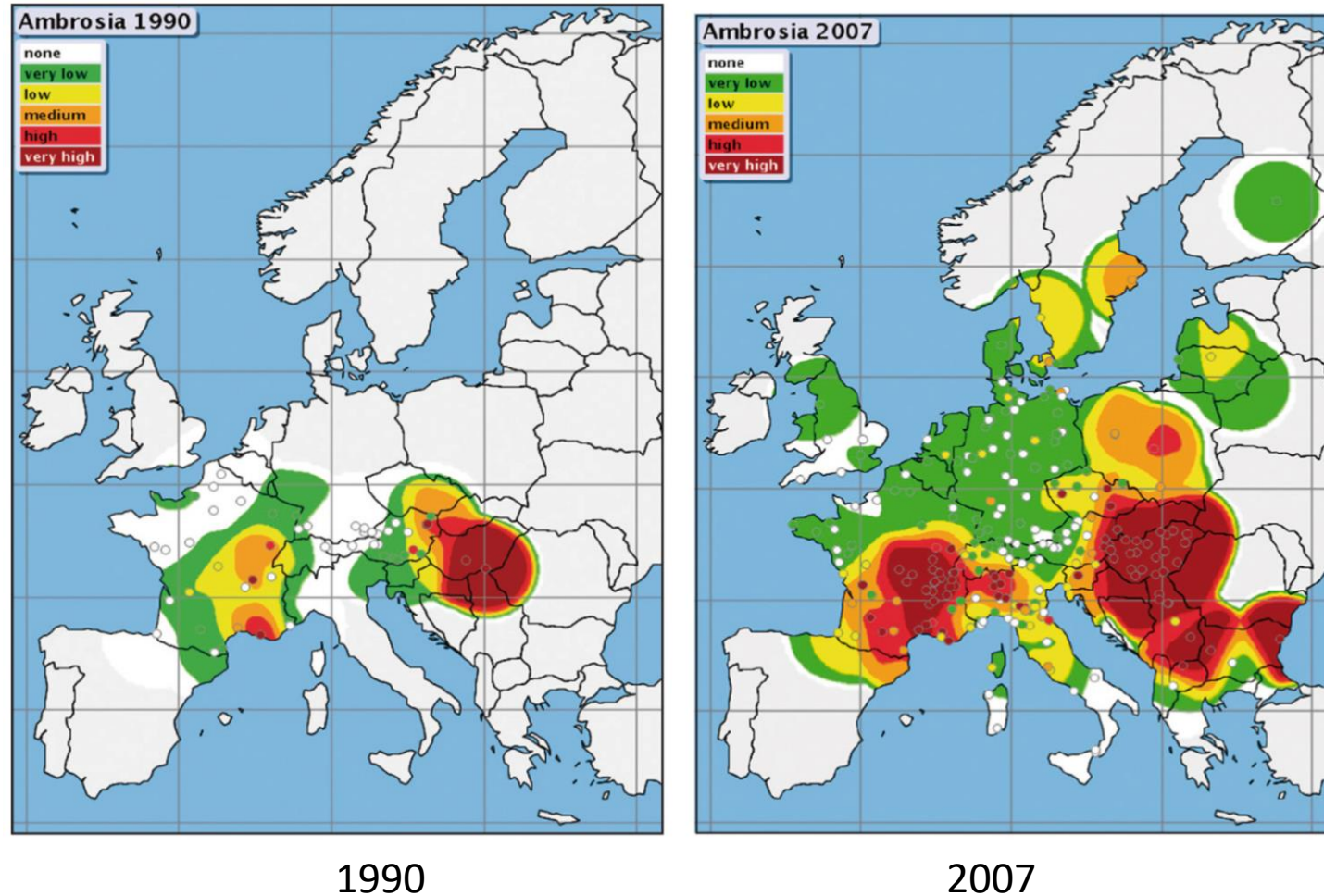


PREDVIĐANJE KORIŠTENJA  
UMJETNE INTELIGENCIJE U  
POLJOPRIVREDI



POTENCIJAL ZA RAZVOJ LOKALNOG  
PODUZETNIŠTVA

# KONCENTRACIJA POLENA AMBROZIJE



European aeroallergen network. <https://ean.polleninfo.eu/Ean/>



# AMBROZIJA - AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA - ALERGIJE

Česti simptomi:

- Začepljen nos
- Curenje iz nosa
- Kihanje
- Kašalj
- Iziritirane oči
- Umor i slabost
- Osip na koži



Troškovi u Bavarskoj (Njemačka) i Austriji kao posljedica alergija:

- 133 Mio. EUR u 2005
- 422 Mio. EUR u 2050 (predviđanje)
- Izvori troškova su terapije te bolovanje

Richter, R., et al.: Spread of invasive ragweed: climate change, management and how to reduce allergy costs. *J. Appl. Ecol.* 50(6), 1422–1430 (2013)

Uklanjanje ambrozije:

- prepoznavanje (10%)
- uništavanje biljke (90%)
- Za prepoznavanje, jedna osoba treba 25h/km<sup>2</sup> (cijena oko 860 EUR/km<sup>2</sup>)
- Ukupno, za uklanjanje ambrozije, potrebno je investirati oko 8570 EUR/km<sup>2</sup>

# Study of DNN-Based Ragweed Detection from Drones, Martin Lechner, Lukas Steindl, Axel Jantsch, SAMOS 2022

Dronovi opremljeni sa kompresovanim neuronskim mrežama za brzo skeniranje velikih površina sa velikom preciznošću u cilju identifikacije ambrozije



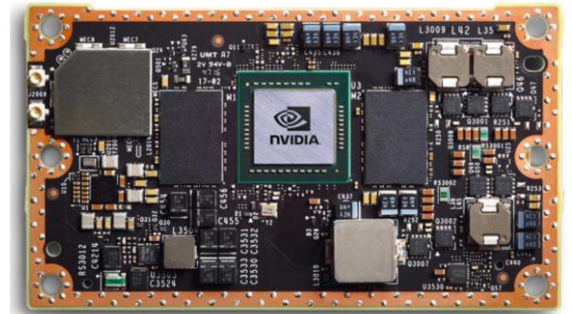
DJI Phantom  
£1589 (3612 BAM)



DJI Matrice  
£8050 (18 300 BAM)



WingtraOne  
£16000 (36 374 BAM)



Nvidia Jetson TX2  
£350 (800 BAM)

Scenario S1: prepoznavanje malih biljki (do 10 cm)

Scenario S2: prepoznavanje velikih biljki (1 m)

Za prepoznavanje, jedna osoba treba 25h/km<sup>2</sup>

Cijena: oko 860 EUR/km<sup>2</sup>

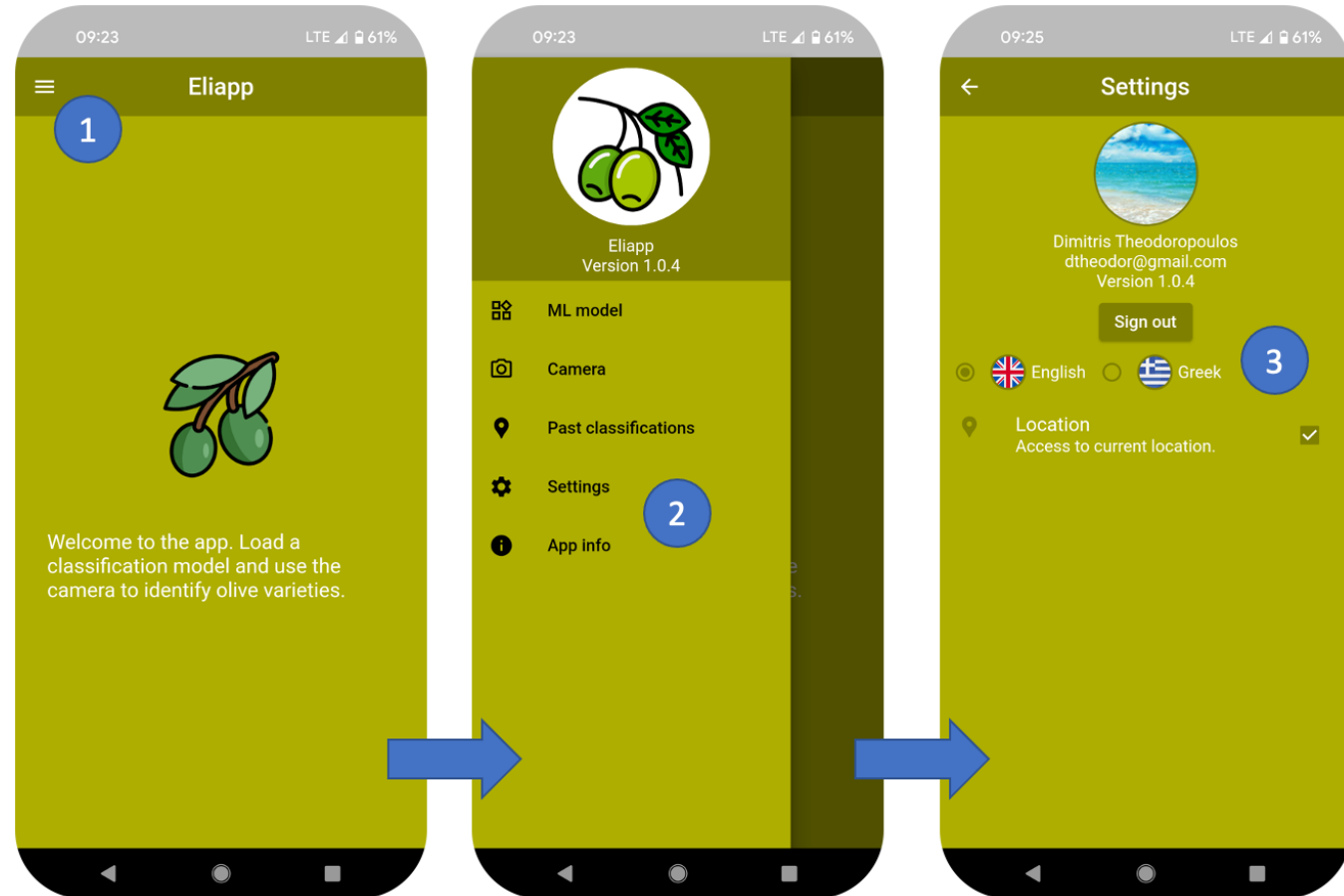
Scenario	S1			S2		
Drone	DJI Phantom	DJI Matrice	Wingtra One	DJI Phantom	DJI Matrice	Wingtra One
Vrijeme [h/km <sup>2</sup> ]	2.54	1.48	3.19	0.26	0.15	0.31
Troškovi [EUR/km <sup>2</sup> ]	152.3	176.9	145.6	15.2	17.7	14.6

# ELAION: ML-based System For Olive Classification With Edge Devices, Dimitris Theodoropoulos, Konstantinos Blazakis, Dionisios Pnevmatikatos, and Panagiotis Kalaitzis, SAMOS 2023

Uzgjivači: Prepoznavanje i razvrstavanje maslina na licu mjesta

Može prepoznati **25 vrsta maslina**

Projekat finansiran od strane Special Managing and Implementation Service in the areas of Research, Technological Development and Innovation (RTDI) - Grčka, i Evropske Unije





# Agriculture 4.0: Smart Farming



Electronic Components and Systems (ECS) Strategic Research and Innovation Agenda (ECS-SRIA) - <https://ecssria.eu/>

- Hrana i prirodni resursi
  - Sigurnost u opskrbi
  - Zaštita okoline i održivost proizvodnje
  - Upravljanje vodenim resursima

Inteligentni sistemi za proizvodnju hrane

- AI/machine learning (ML) – donošenje odluka za veću energetska efikasnost
- Proizvodi prilagođeni raznim vrstama dijeta
- Pametna organizacija rada za upravljanje, nadzor, optimizaciju, i automatizaciju procesa (inspekcija tokom proizvodnje, umreženi sistemi pakovanja, roboti)

Research Studios Austria - Smart Greenery: Medicinal Plants and the Vertical Farming

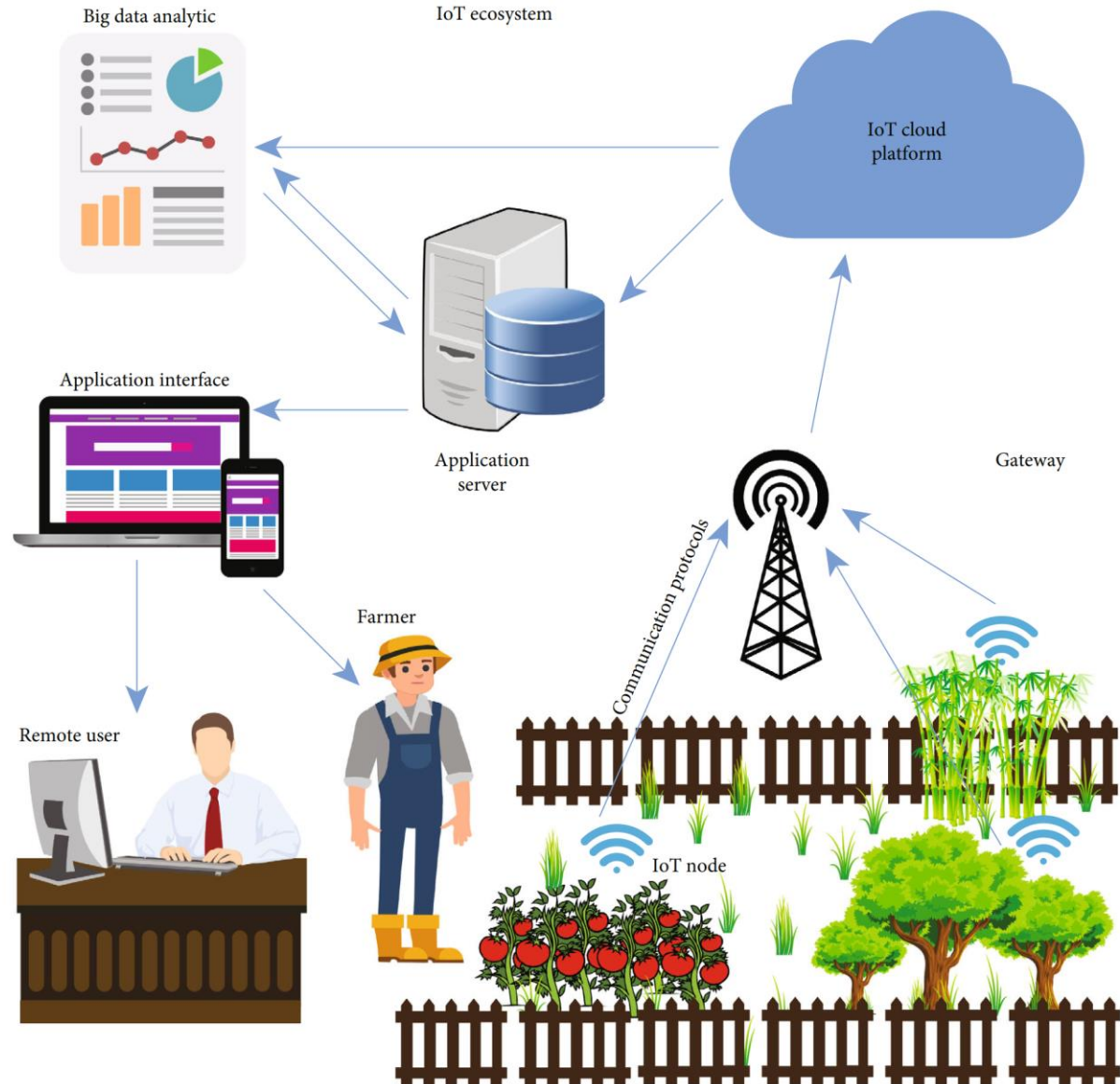
<https://www.researchstudio.at/approaching-agriculture-4-0-smart-farming-in-lower-austria/?lang=en>



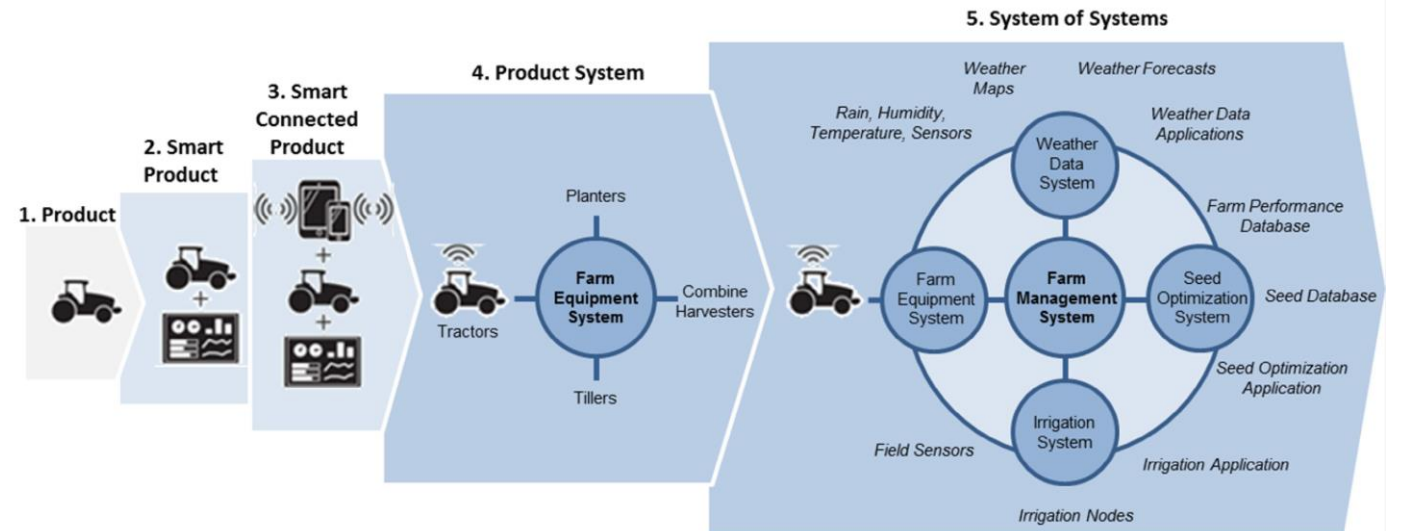
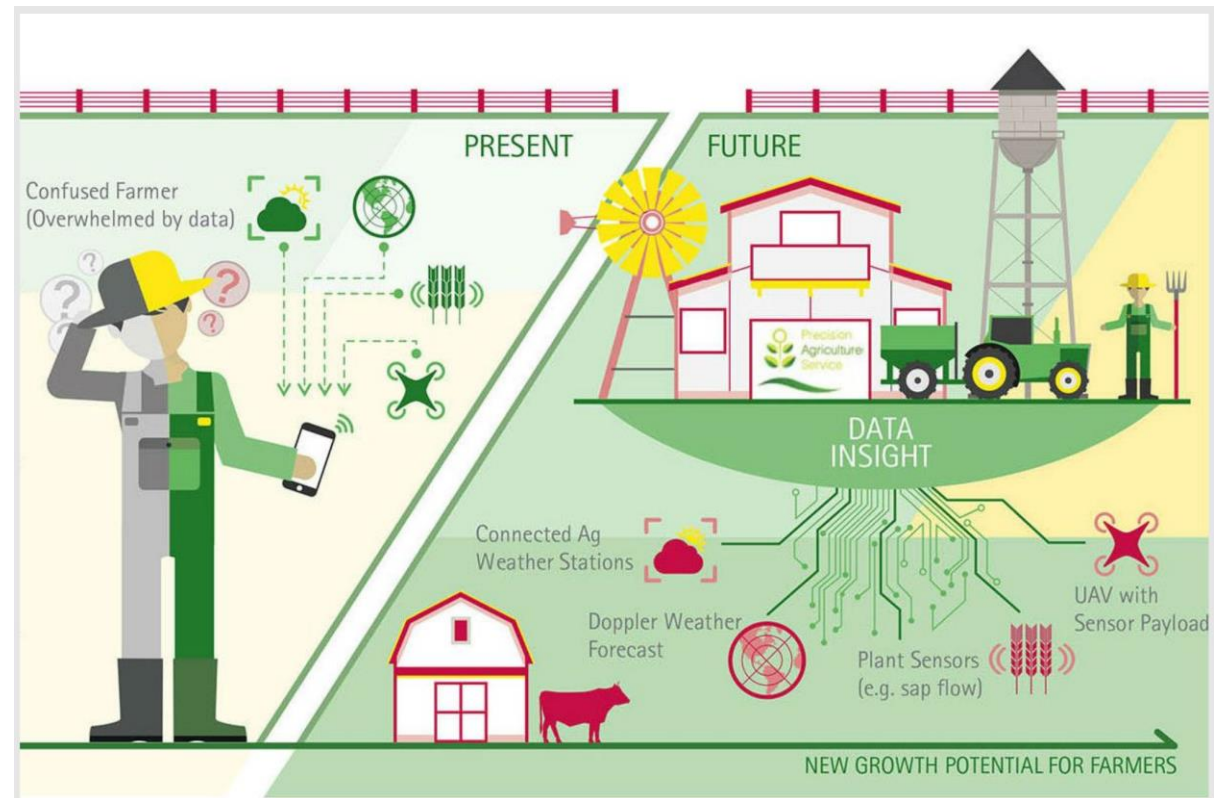
Farme u (bliskoj) budućnosti?



Taimoor Qureshi, Muhammad Saeed, Kamran Ahsan, Ashfaq Ahmad Malik, Emaduddin Shah Muhammad, Nasir Touheed, and SK Hafizul Islam. 2022. Smart Agriculture for Sustainable Food Security Using Internet of Things (IoT). Wirel. Commun. Mob. Comput. 2022



Industry 4.0 in agriculture: Focus on IoT aspects, 2017 - <https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-07/Industry%204.0%20in%20Agriculture%20-%20Focus%20on%20IoT%20aspects%20%28v1%29.pdf>

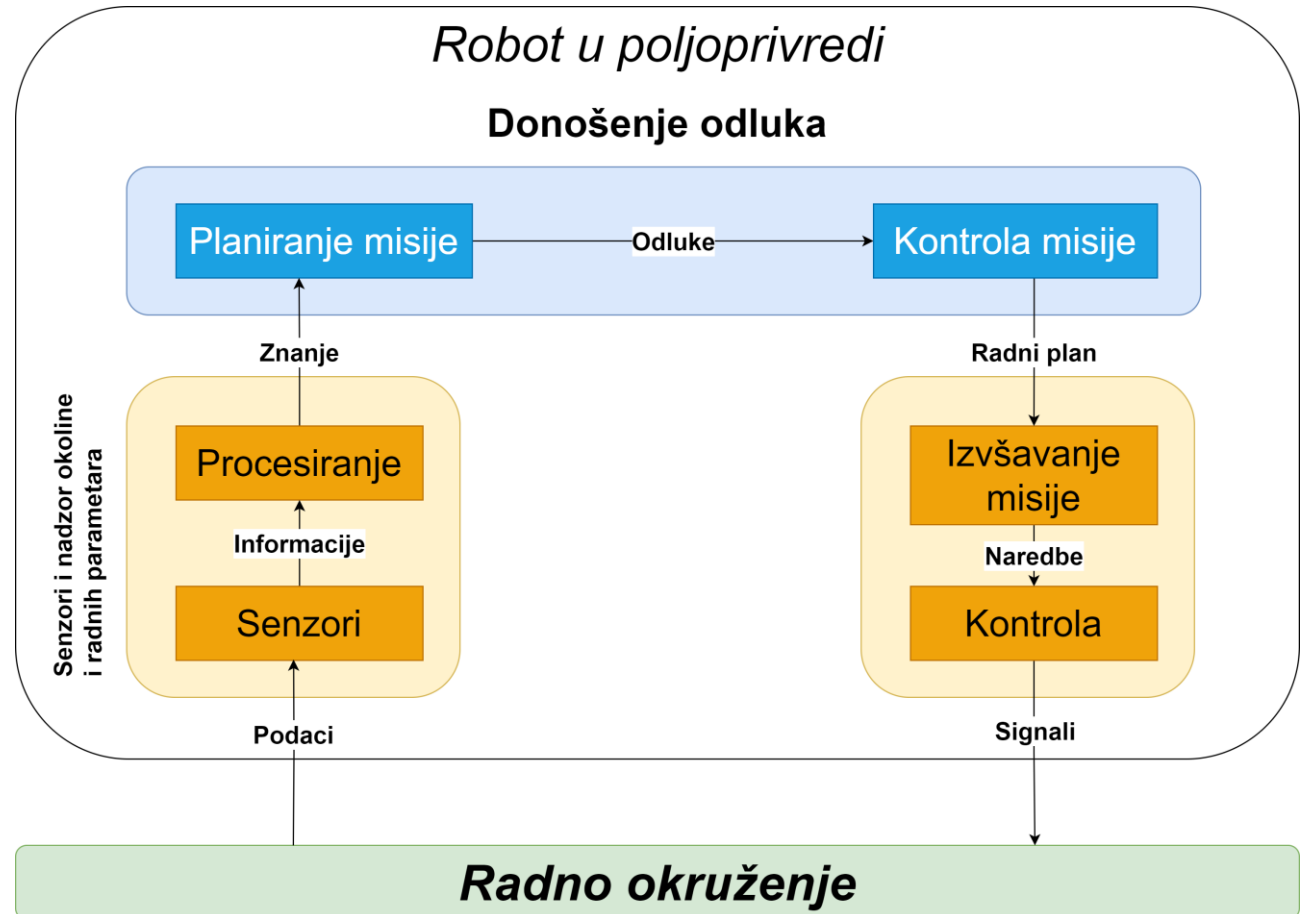




Jensen K, Larsen M, Nielsen S, Larsen L, Olsen K, Jørgensen R. Towards an Open Software Platform for Field Robots in Precision Agriculture. Robotics 2014;3(2):207–34

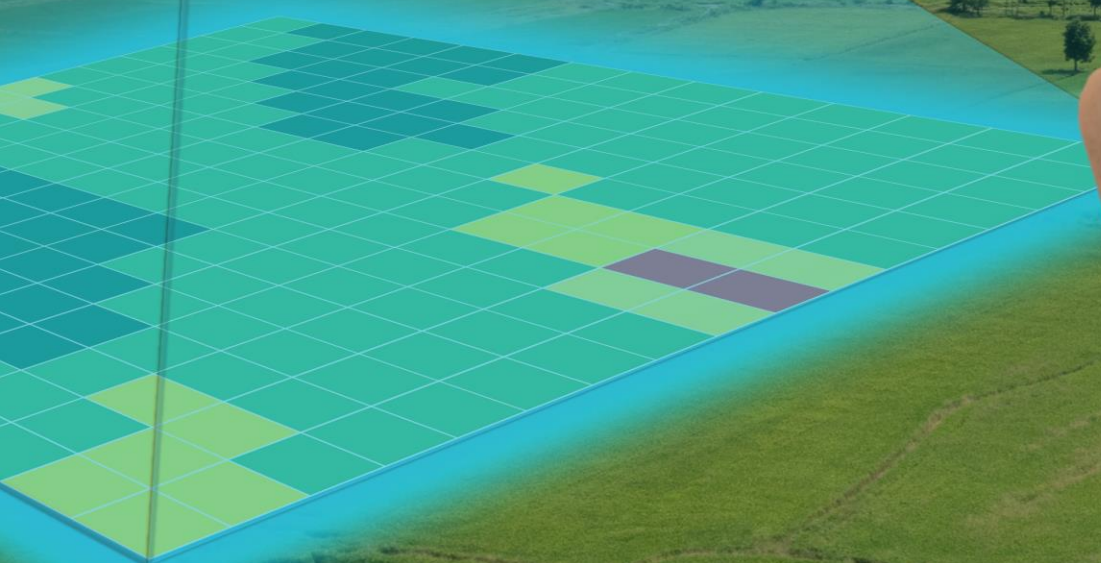
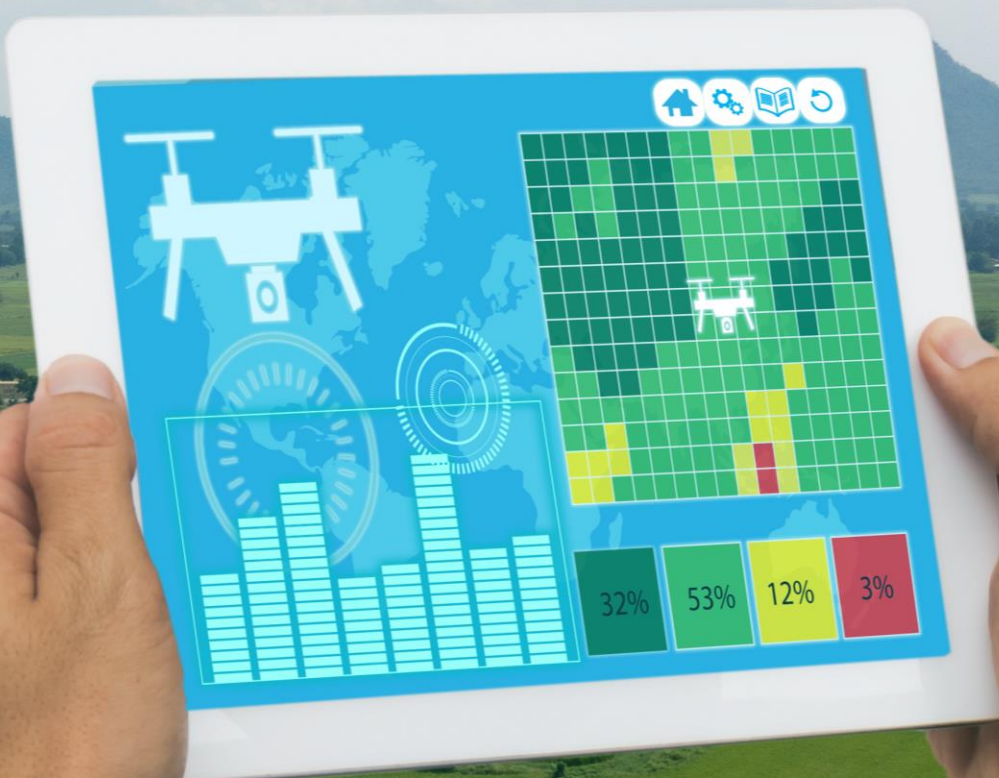
Scouting the Autonomous Agricultural Machinery Market; Jörg Dörr, Bob Fairclough, Jens Henningsen, Jasmin Jahić, Stefan Kersting, Patrick Mennig, Christian Peper, Friederike Scholten-Buschhoff, 2019 - [https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/dokumente/innovationsthemen/scouting\\_the\\_autonomous\\_agricultural\\_machinery\\_market-en-fraunhofer\\_iese.pdf](https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/dokumente/innovationsthemen/scouting_the_autonomous_agricultural_machinery_market-en-fraunhofer_iese.pdf)

- Očigledno, potrebni su nam podaci, mnogo podataka u realnom vremenu
- Kada imamo podatke, Umjetna Inteligencija može:













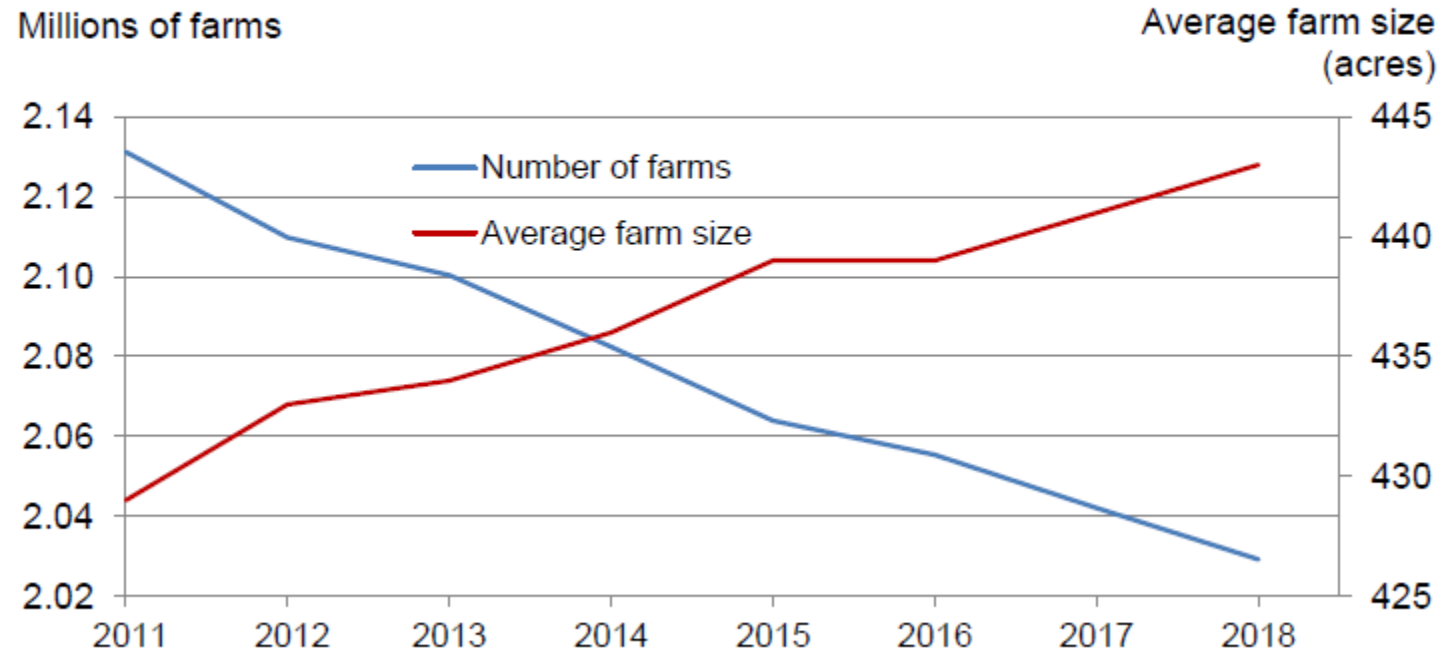






# TRENDOVI U POLJOPRIVREDI

## Number of Farms and Average Farm Size – United States: 2011-2018



USDA, National Agricultural Statistics Service. *Farms and Land in Farms 2018 Summary* 04/18/2019. Available:  
from: [https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays\\_Reports/reports/fnlo0419.pdf](https://www.nass.usda.gov/Publications/Todays_Reports/reports/fnlo0419.pdf)



# IZAZOVI SA USVAJANJEM UMJETNE INTELIGENCIJE

- Razlozi protiv autonomnih traktora, robota za žetvu, i autonomnih letjelica u poljoprivredi
  - Nepostojanje povjerenja – poljoprivrednici postaju sve manje svjesni opsega aktivnosti koje se dešavaju
  - Gubitak znanja o poljoprivredi – mašine preuzimaju sve veći broj aktivnosti
  - Smanjenje spoznaje šireg spektra aktivnosti vezanih za biznis, društvo, te učestvovanje u poljoprivrednim procesima

*Devitt SK. Cognitive factors that affect the adoption of autonomous agriculture. Farm Policy Journal 2018;15(2):49–60.*



*Scouting the Autonomous Agricultural Machinery Market; Jörg Dörr, Bob Fairclough, Jens Henningsen, Jasmin Jahić, Stefan Kersting, Patrick Mennig, Christian Peper, Friederike Scholten-Buschhoff, 2019 - [https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/dokumente/innovationsthemen/scouting\\_the\\_autonomous\\_agricultural\\_machinery\\_market-en-fraunhofer\\_iese.pdf](https://www.iese.fraunhofer.de/content/dam/iese/dokumente/innovationsthemen/scouting_the_autonomous_agricultural_machinery_market-en-fraunhofer_iese.pdf)*



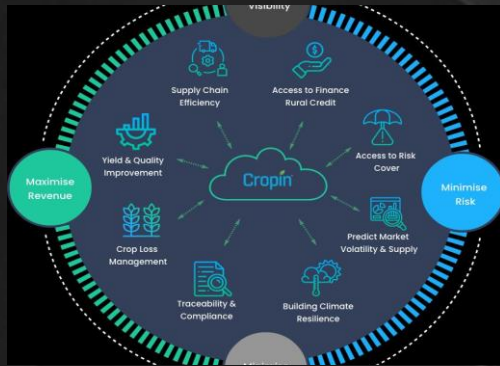
# PRILIKE ZA RAZVOJ PODUZETNIŠTVA

---

- Startups
- Srednje i velike kompanije
- Istraživanje i razvoj (univerziteti i istraživački centri)
- Državna i lokalna uprava (globalno takmičenje i lokalni razvoj)



# STARTUPS

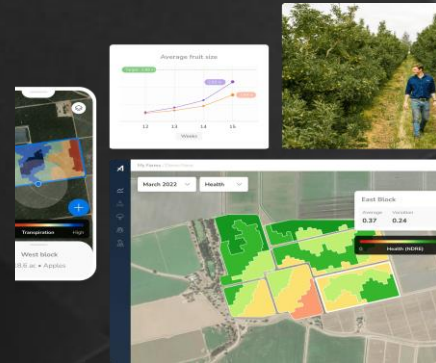


## Cropin - Indija

Mobilne aplikacije koje podržavaju poljoprivredu kroz menadžment, umrežavanje, i dijeljenje podataka.

<http://www.cropin.com/>

Prikupljena sredstva: \$46.4M

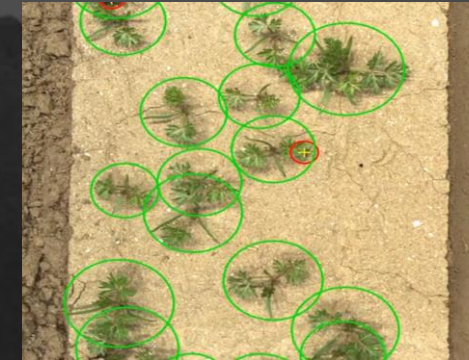


## Aerobotics – Južna Afrika

Korištenje video nadzora iz zraka u cilju identifikovanja parazita i bolesti kod biljaka.

<https://www.aerobotics.com/>

Prikupljena sredstva: \$27M



## Carbon Robotics – SAD

Lasersko prepoznavanje korova u realnom-vremenu.

<https://carbonrobotics.com>

Prikupljena sredstva: \$65.9M

## STARTUPS

- <https://www.ai-startups.org/>
- <https://www.kickstarter.com/>
- Da li možemo i trebamo praviti autonomne robote u Bosni i Hercegovini?
- Govorimo o kompleksnom sistemu sistema, gdje mnogi dijelovi još uvijek nedostaju, sa ogromnim prostorom za inovacije



## SREDNJE I VELIKE KOMPANIJE

- Koje su potrebe industrije? Šta to tehnologija može riješiti?
- Riješenja prilagođena i optimizovana za potrebe industrije i našeg prostora.
- Mnogo izazova i mnogo potencijala
  - Organska proizvodnja
  - Minimalna potrošnja resursa
  - Minimalne posljedice na okolinu
  - Klimatske promjene
- Jednostavan primjer: Koja vrsta jabuke je dobra za džem a koja za pekmez?

# ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ (UNIVERZITETI I ISTRAŽIVAČKI UNIVERZITETI)

## Interdisciplinarno istraživanje

- Šta to tehnologija treba riješiti?
- Tehnološka rješenja često postoje, ali oni koji ih poznaju često nisu svjesni njihovog potencijala

## Istraživanje i prototipovi

- Inovacije
- Edukacija
- Kultura startupova i uspjeha

## Hrana i prirodni resursi - <https://ecssria.eu/3.5>

- ECS-SRIA opisuje glavne izazove i prioritete, te neophodno istraživanje i zahtjeve za razvoj tehnologije, u oblasti elektronskih komponenti, sistema, te interdisciplinarnih oblasti primjena.
- Mapa puta orijentisana na industriju.



# DRŽAVNA I LOKALNA UPRAVA



## Lokalni razvoj

Održivost

Osnaživanje pojedinaca i grupa (žene, povratnici, marginilizovane grupe, područja sa niskom ekonomskom aktivnošću)



## Globalne posljedice

# NEKE IDEJE

Troškovi povezani sa alergijom u Bosni i Hercegovini?

Uticaj klimatskih promjena na tradicionalnu poljoprivredu? Podaci i statistika (npr. temperatura).

Da li možemo uzgajati egzotične vrste u zatvorenom prostoru (cijena energije)?

Menadžment farmi i poljoprivrednih dobara.

Izrade mapa u Bosni i Hercegovini: topologija i poljoprivreda (koje kulture rastu gdje, zašto?).

Koja vrsta jabuke je dobra za džem a koja za pekmez?

Industrija malih dronova

Senzori i mali uređaji za obradu podataka



# ŠTA MOŽEMO URADITI?

---

Prepoznati probleme u industriji

Prepoznati svakodnevne probleme koje tehnologija može riješiti

Uspostaviti suradnju sa domaćom i svjetskom industrijom (gostovanja, simpoziji, razmjene)

Mali koraci ka prvim istraživačkim prototipovima

Istraživački projekti na univerzitetima

Industrijski prototipovi

Sredstva za podršku startupima i istraživanju

# ZAKLJUČAK

Živimo u zlatnom dobu primjene umjetne inteligencije u poljoprivredi

Postoji mnogo izazova – nećemo i ne trebamo isključiti ljude iz procesa poljoprivrede

- Ali možemo podržati njihov proces donošenja odluka

Ogroman potencijal za startupe – od prikupljanja podataka do malih sistema koji će biti dio velikih ekosistema.





---

## PITANJA?



Ideje?



Suradnja?



[jj542@cam.ac.uk](mailto:jj542@cam.ac.uk)



<https://jahic.github.io/>