

# POTENCIJAL UMJETNE INTELIGENCIJE ZA PODUZETNIŠTVO U POLJOPRIVREDI

21.09.2023

Jasmin Jahić

Univerzitet u Kembridžu, Velika Britanija

jj542@cam.ac.uk

AgriTech 2023

Sarajevo, Bosna i Hercegovina

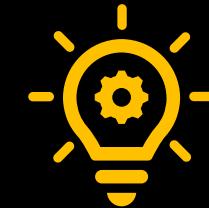
# Sadržaj



PRIMJERI KORIŠTENJA UMJETNE  
INTELIGENCIJE U POLJOPRIVREDI

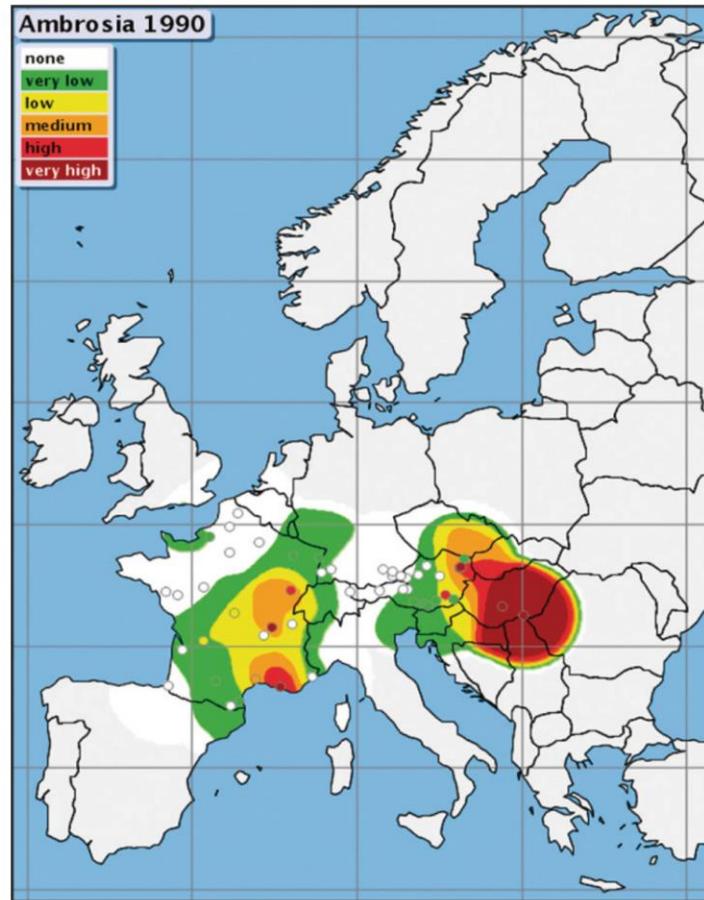


PREDVIĐANJE KORIŠTENJA  
UMJETNE INTELIGENCIJE U  
POLJOPRIVREDI

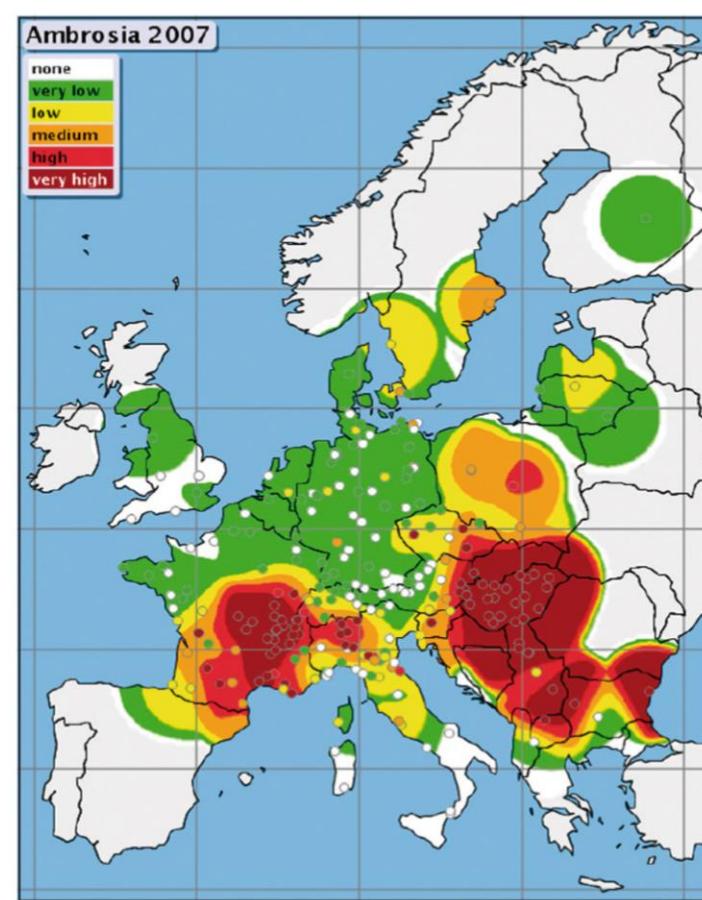


POTENCIJAL ZA RAZVOJ LOKALNOG  
PODUZETNIŠTVA

# KONCENTRACIJA POLENA AMBROZIJE



1990



2007

# 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

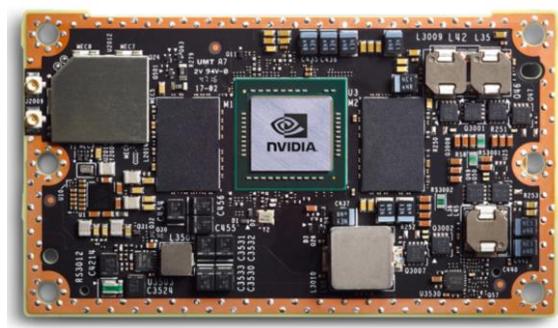
Richter, R., et al.: Spread of invasive ragweed: climate change, management and how to reduce allergy costs. *J. Appl. Ecol.* 50(6), 1422–1430 (2013)

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>

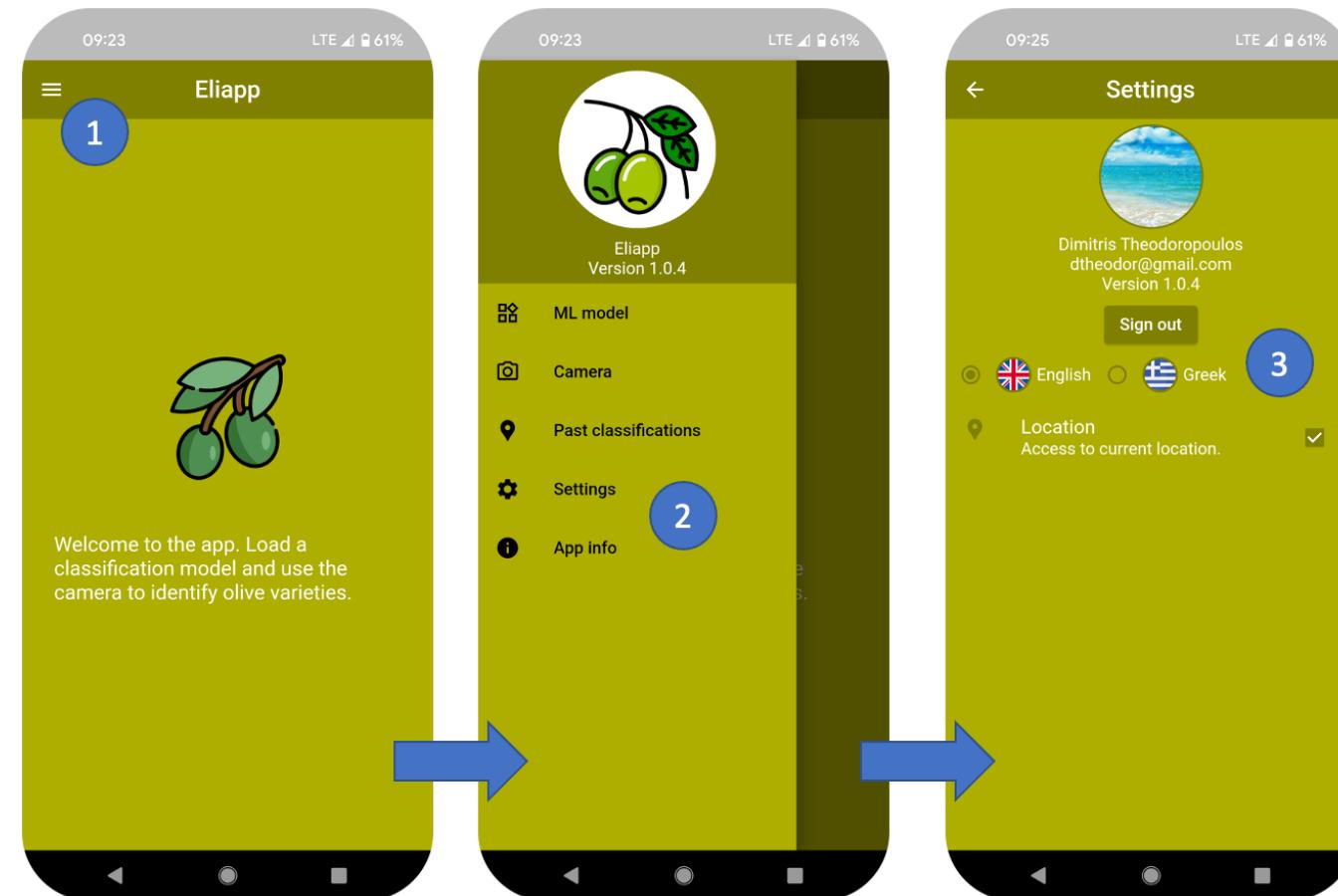
Scenario	S1				S2		
	DJI Phantom	DJI Matrice	Wingtra One	DJI Phantom	DJI Matrice	Wingtra One	
Vrijeme [h/km <sup>2</sup> ]	2.54	1.48	3.19	0.26	0.15	0.31	
Troškovi [EUR/km <sup>2</sup> ]	152.3	176.9	145.6	15.2	17.7	14.6	

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

Uzgajivači: Prepoznavanje i razvrstavanje maslina na licu mesta

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 Europske 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

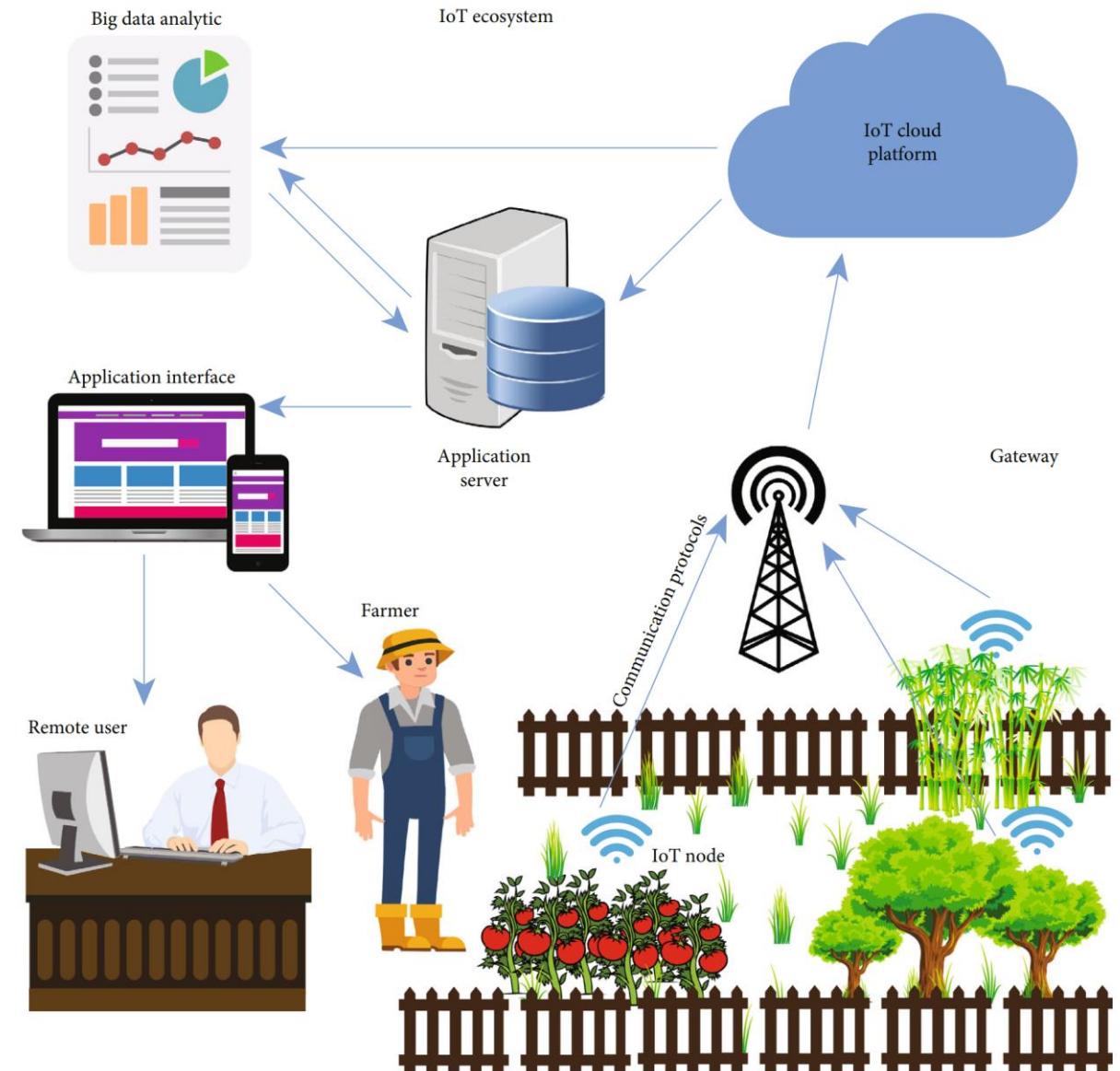
- AI/machine learning (ML) – donošenje odluka za veću energetsku efikasnost
- Proizvodi prilagođeni raznim vrstama dijeta
- Pametna organizacija rada za upravljanje, nadzor, optimizaciju, i automatizaciju procesa (inspekcija tokom proizvodnje, umreženi sistemi pakovanja, roboti)

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>

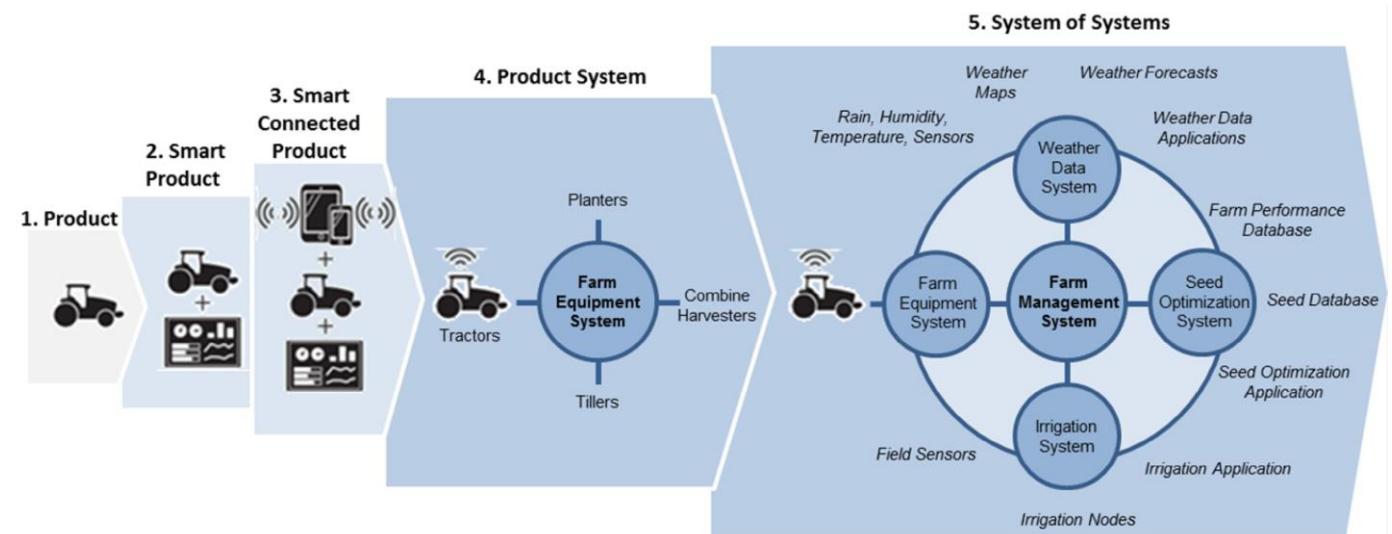
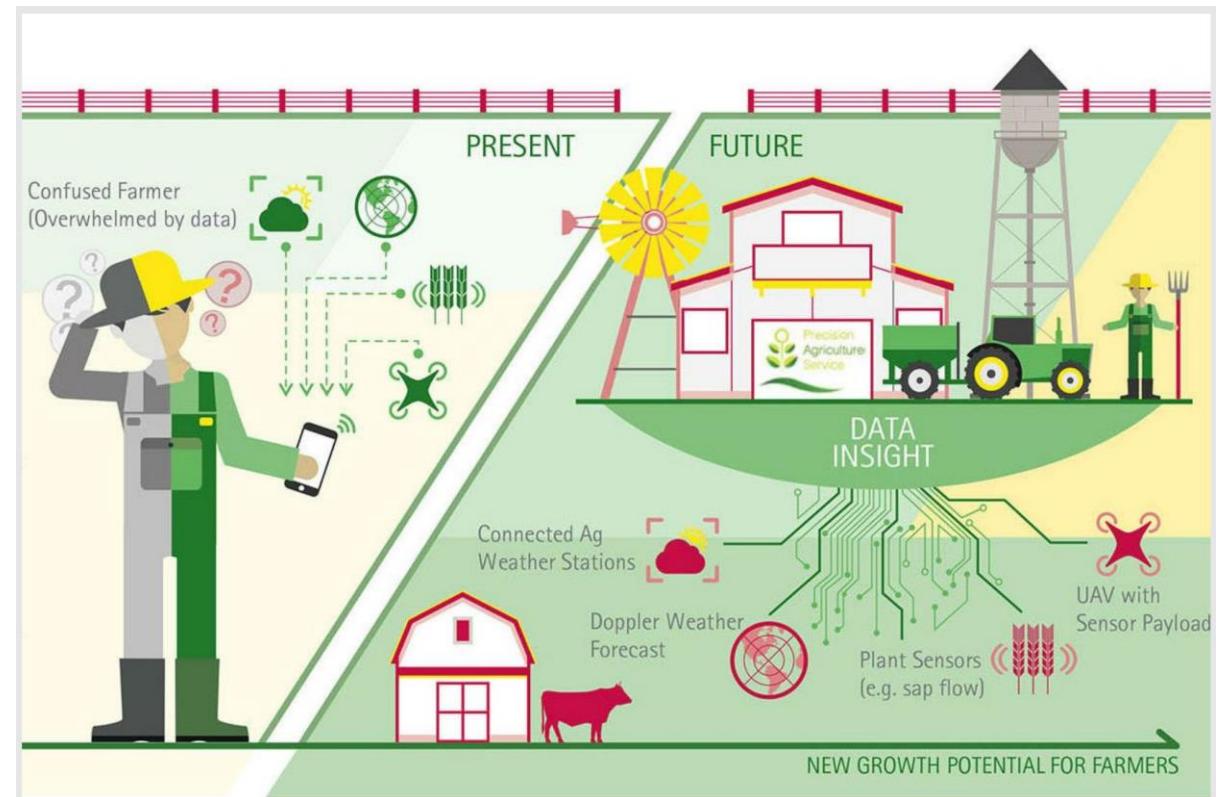


Farme u (bliskoj) budućnosti?

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>

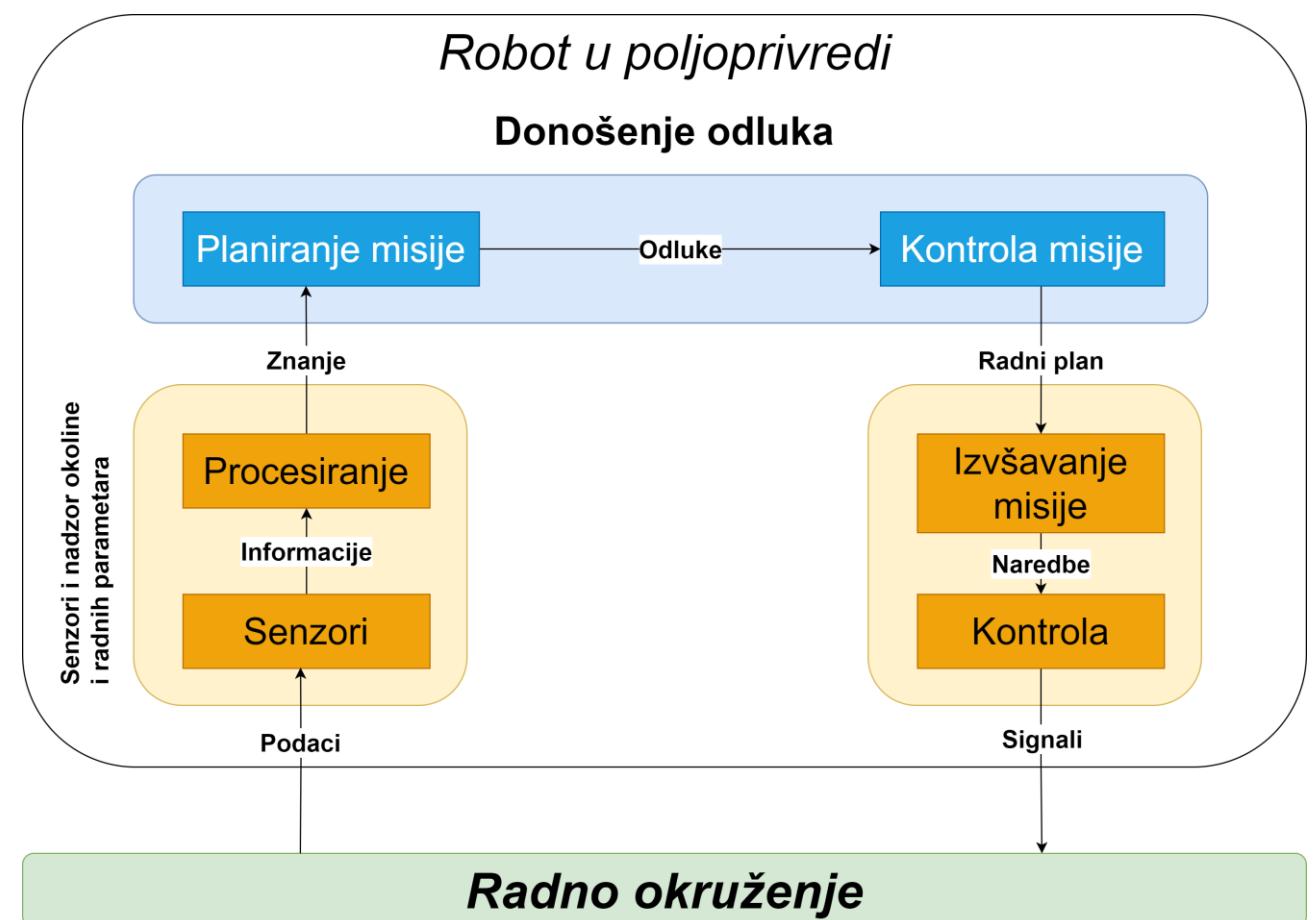




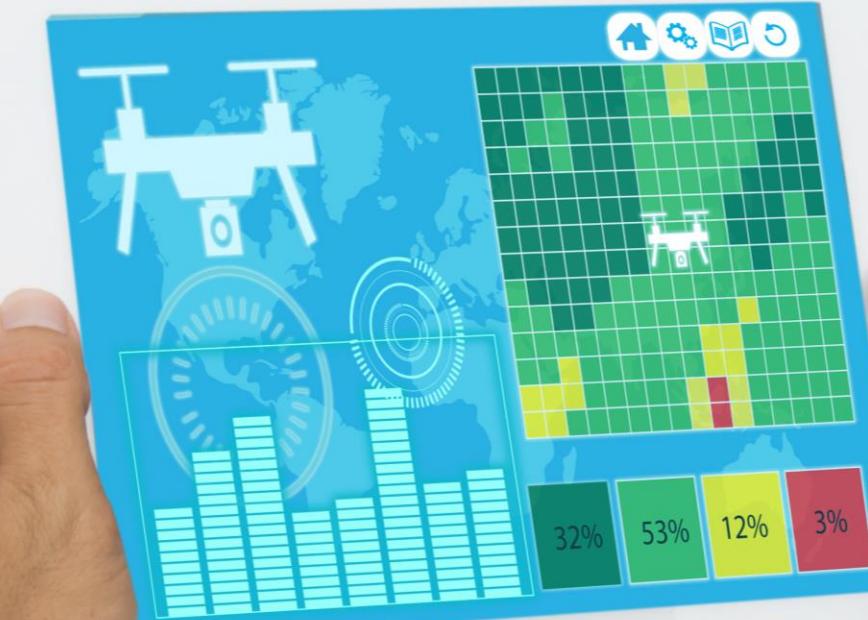
Jensen K, Larsen M, Nielsen S, Larsen L, Olsen K, Jørgensen R. Towards an Open Software Platform for Field Robots in Precision Agriculture. *Robotics* 2014;3(2):207–34

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:





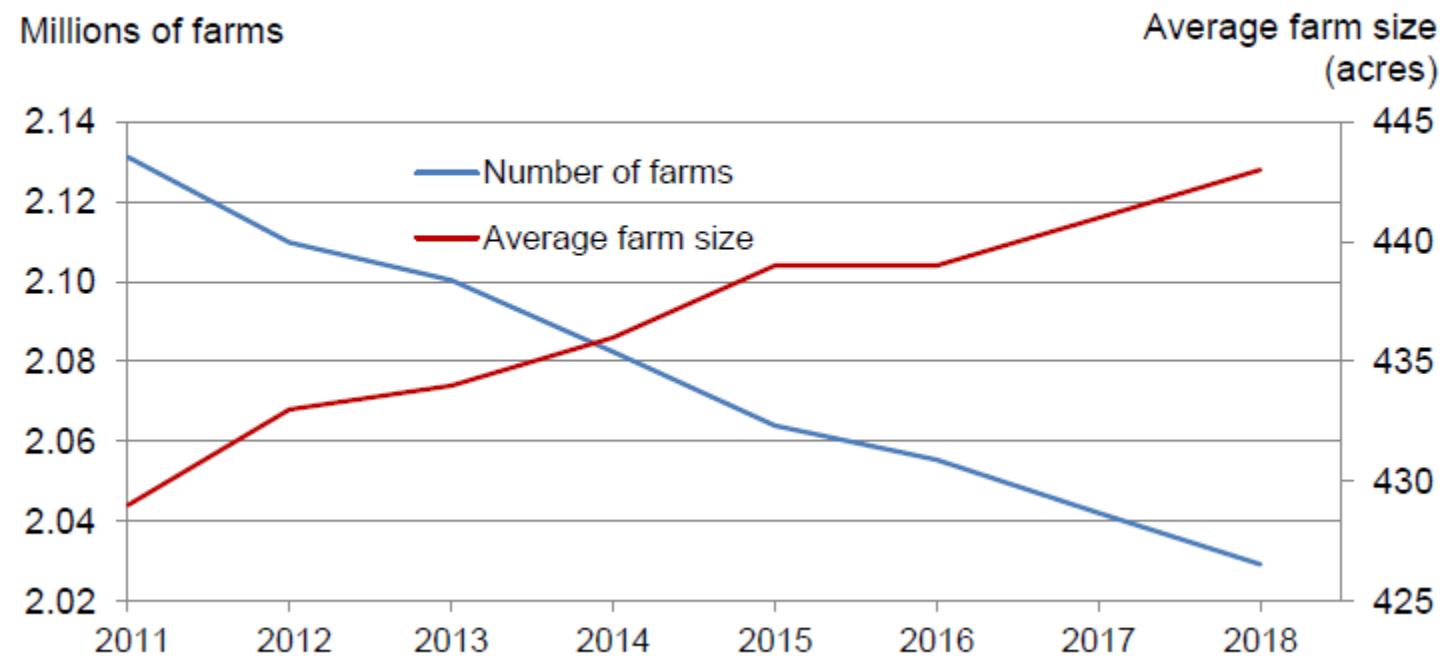






# TRENDovi U POLJOPRIVREDI

## 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)*

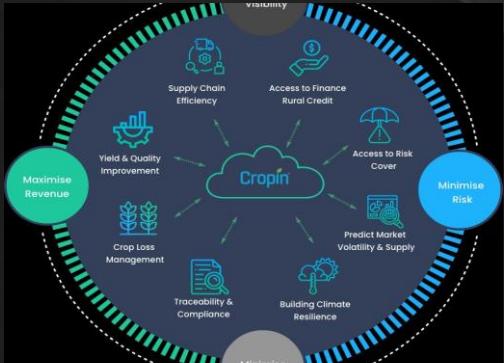


# PRILIKE ZA RAZVOJ PODUZETNIŠTVA

---

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

# STARTUPS

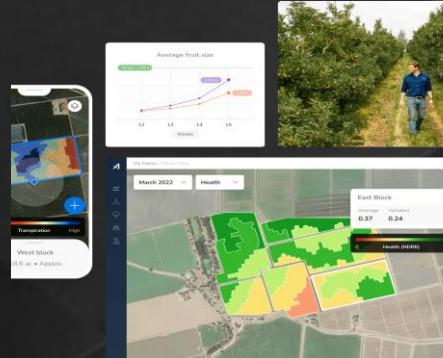


## Cropin - Indija

Mobilne aplikacije koje podržavaju poljoprivrednu 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

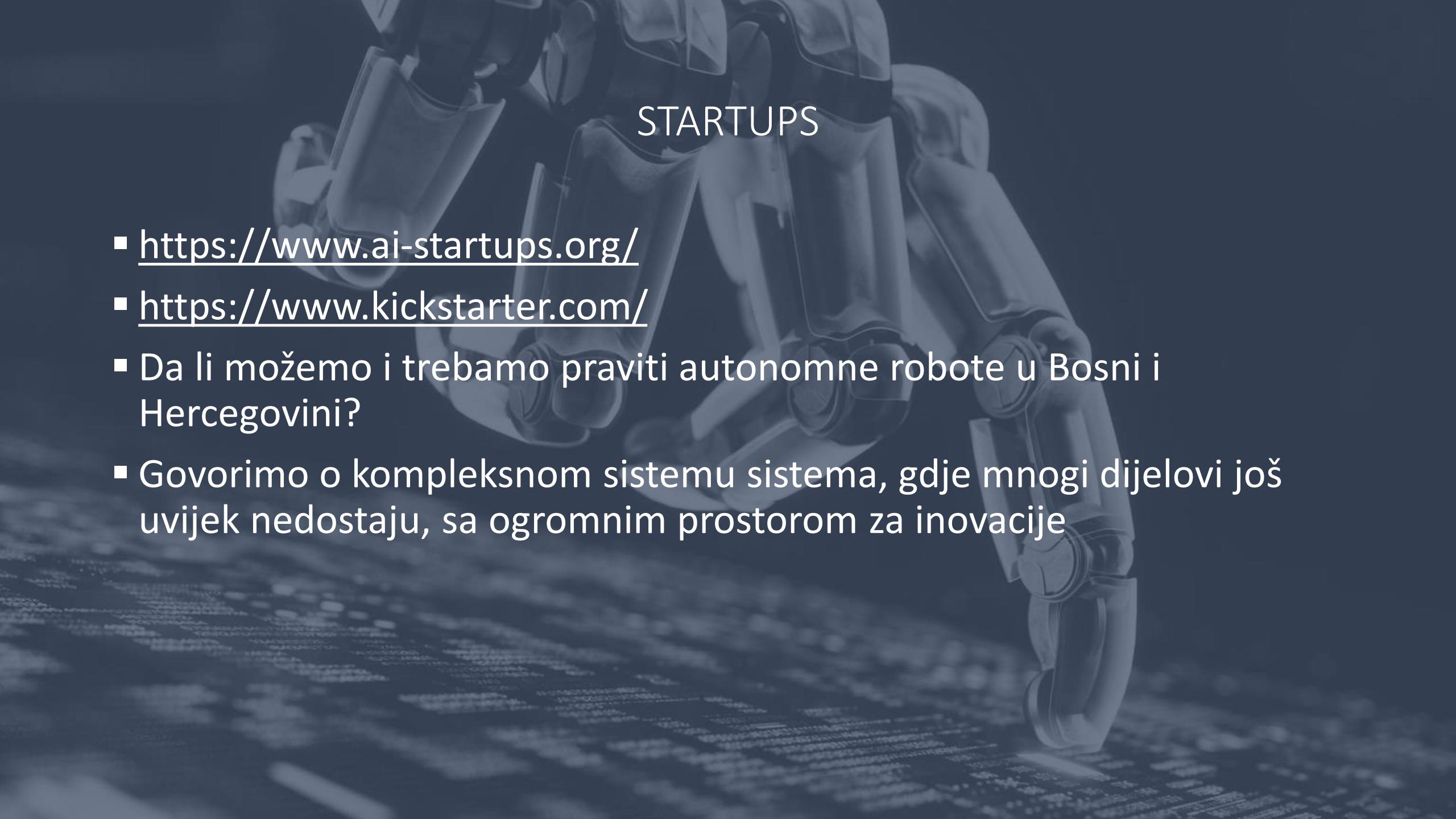


## Carbon Robotics – SAD

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 rješiti

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 ljudi 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/>