

## Farma za robote

# Vrtovi budućnosti: Naše staklenike nadziru dronovi, a robotska ruka brine o biljkama

---

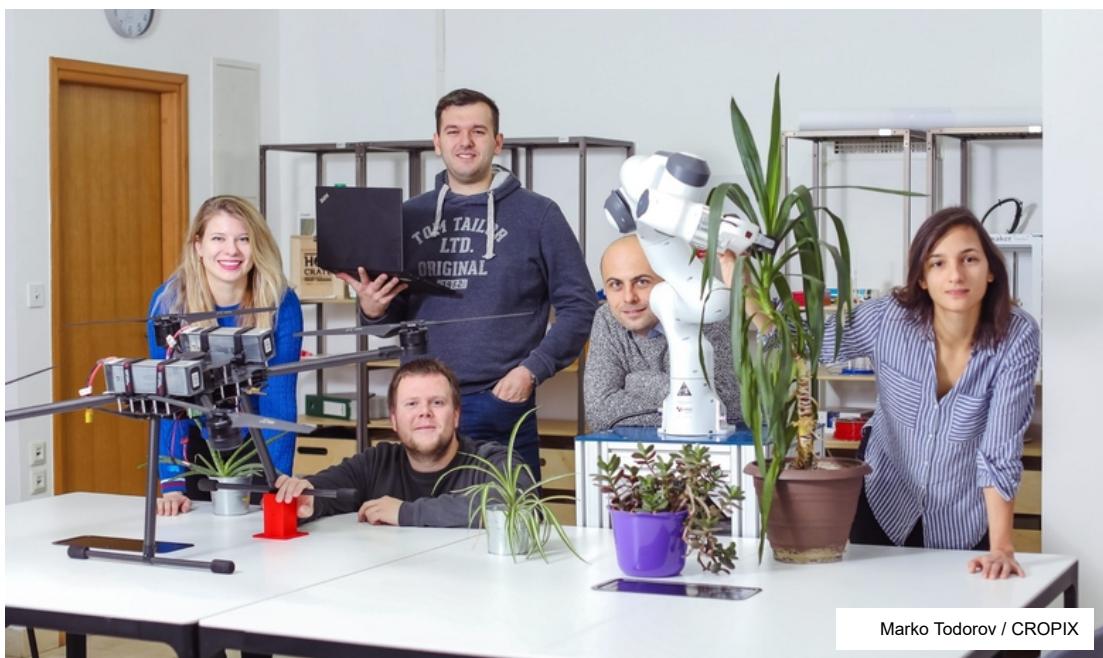
AUTOR:

Petra Pliveljić

OBJAVLJENO:

2.1.2020. u 16:51

---



Mladi istraživači koji rade na projektu Specularium: Ivana Mikolić, Bruno Marić, Antun Ivanović, Matko Orsag, Marsela Polić

U LARICS laboratoriju u prizemlju glomaznog FER-ova nebodera petero ljudi okupilo se oko velike robotske ruke. Silvestrovo je i, dok se svi već pripremaju za doček 2020., ovdje se radi. Danas su na testu biljke lončanice sa 11. kata kako bi se na njima isprobao osjet dodira njihove Franke, kako od milja zovu svoj stroj.

## Vezane vijesti

[Bliska budućnost na tržištu rada: Google predstavio svoj projekt 'svakodnevnog robota'](#)

[Upoznajte mladog genijalca koji je sa 11 godina osnovao prvi sajam robotike na Pašmanu](#)

Da, ova mehanička ruka ima osjetilo dodira.

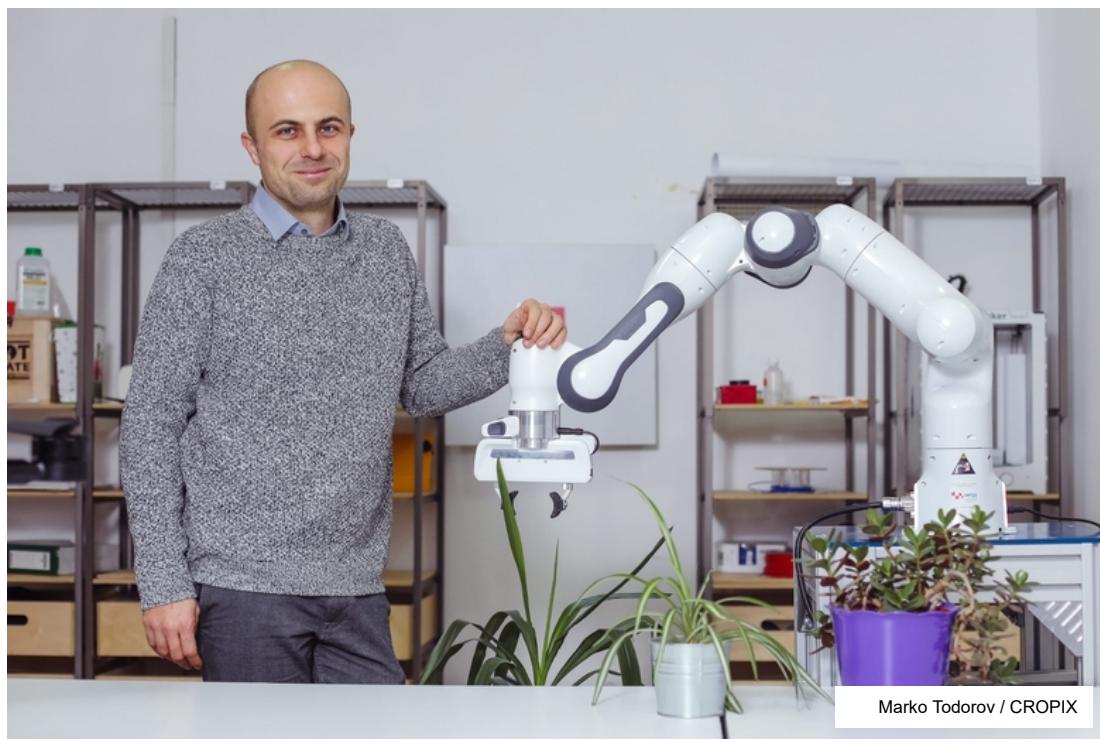
- Mora biti što nježnija, preciznija - izdaje upute doc. dr. sc. **Matko Orsag**, koordinator projekta.

## Ruka zvana Panda

Njihova Franka je Njemica, proizvodi je tvrtka Franka Emika sa sjedištem u Münchenu, a sam model ruke zove se Panda. O osjetljivosti robotske ruke brine se 27-godišnja doktorandica **Marsela Polić**. Ona se bavi razvojem mehaničkih senzora koji se rade od silikona i nastoje imitirati ljudsku kožu i osjetilo dodira.

- Dodirom lista, ploda ili stabljike, ovisno o kulturi koja se uzgaja, mogli bismo detektirati neke bolesti ili procese u biljkama – nada se Marsela potpuno zaokupljena sitnim dijelovima robota.

Ovako izgleda rad na Speculariji, novom projektu za koji je FER od hrvatske zaklade za znanost (HRZZ) dobio dva milijuna kuna. Kada završe, robotski sustav s čak tri grupe roboata zajedno će se brinuti o biljkama jednako dobro kao što bi to činio ponajbolji agronom.



Matko Orsag

## Kako je počelo

- Ideja je da na kraju projekta složimo staklenik u kojem će robotski sustav raditi samostalno. Letjelica će svakodnevno vršiti nadzor, ekspertni sustav, koji se razvija zajedno s agronomima, odlučivat će o planu obrade biljaka za taj dan i onda će mobilni roboti donositi te organizacijske jedinice biljaka na robotsku ruku gdje će ih ona obradivati i zamijeniti svu brigu koju čovjek daje biljkama - objasnio nam je koordinator projekta, docent Orsag.

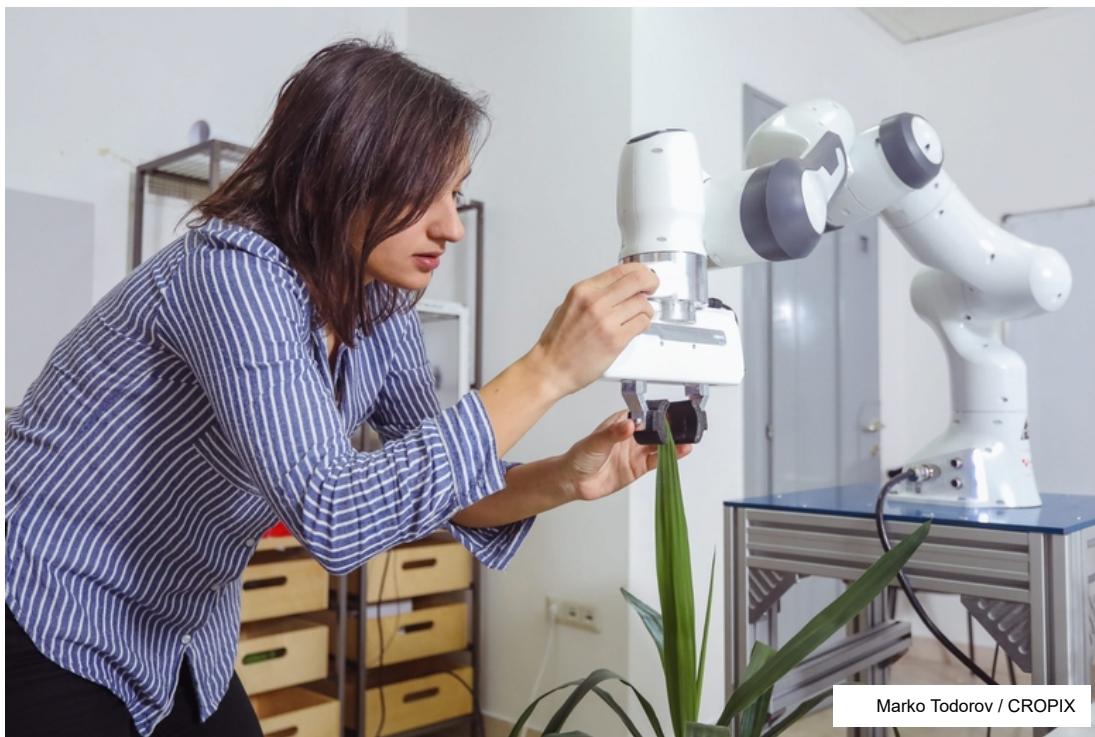
Sve je počelo lani zahvaljujući njegovoj ideji i ljubavi prema biljkama.

## Veliki izazov

- Poljoprivreda mi je hobi, nije to ništa ozbiljno, ali kod bake uzgajam svakakvo bilje. To je moja tajna ljubav, kako bi se reklo. No, robotiku i poljoprivredu odlučio sam spojiti u ovom projektu zato što je poljoprivreda jedna od grana u kojoj za razliku od, primjerice, autoindustrije, teško možemo inače

zamisliti robote, time je to i veliki je izazov. Zbog toga smo se upravo htjeli i usmjeriti prema tome i naći nova rješenja te razvijati nove tehnologije te isprobati koncept soft robotike na najtežim slučajevima, a to je poljoprivreda - otkrio je Orsag kojeg FER-ovci dobro poznaju jer im drži kolegij Osnove robotike.

Specularia se bavi razvojem sustava različitih robota koje nastoje spojiti da zajedno rade isti zadatak. Primjerice, ako farmer želi obrezati sve biljke rajčice, onda robotski sustav mora isplanirati čitavu strategiju kako će to napraviti - koji će robot prvi otići ispitati stanje, koji će i kamo prenijeti biljke do drugog robota da ih obradi, a potom i sve to optimirati tako da se potroši najmanje energije i da se sve to napravi najbrže moguće. Cilj ove skupine doktoranada, zaljubljenika u robote, nije razviti samo pojedine robe nego cijeli sustav koji će zajedno funkcionirati - robe koji će se međusobno dogovarati i skovati plan po kojem će djelovati. No što zapravo znači taj neobični naziv projekta?



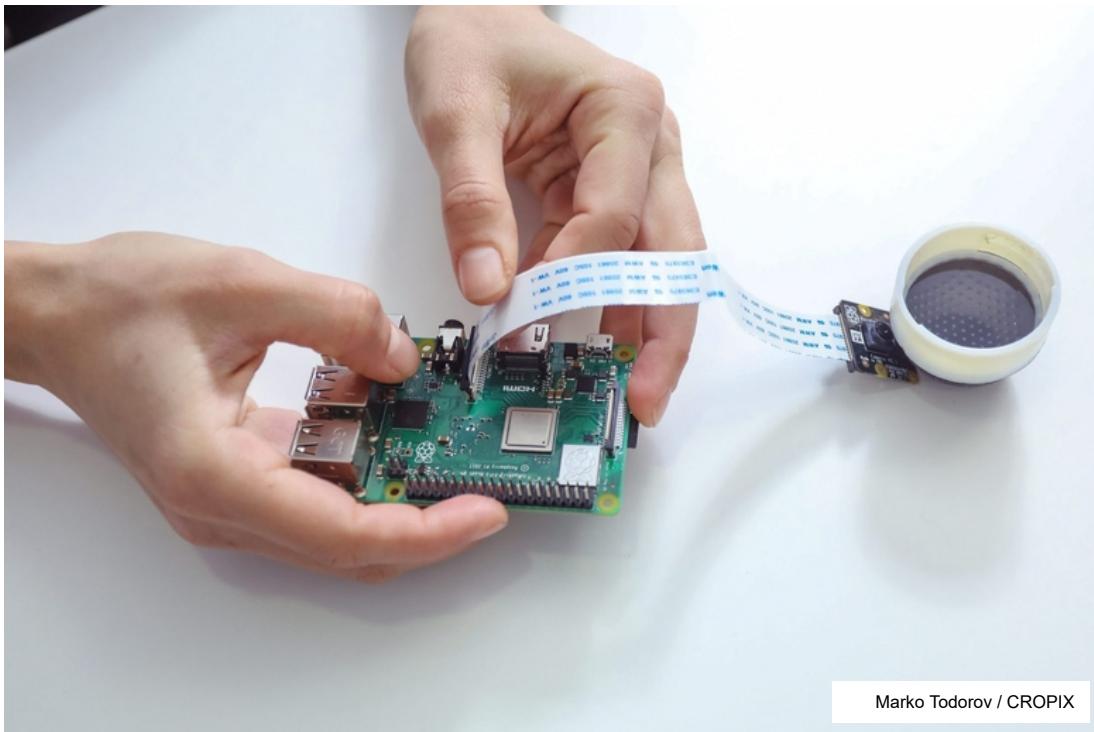
Marsela Polić

### Umjesto robova

- Naziv Specularia igra je riječima jer smo izdvajanjem akronima tog dugačkog naziva (Structured Ecological Cultivation with Autonomous Robots In Agriculture, op. a.) htjeli, u biti, ukazati da je specularia vrsta prvog, protostakla koje su razvili još stari Rimljani za prve staklenike u kojima su radili robovi. Kod nas taj isti zadatak rade roboti, a usput, robot na češkom znači rob, pa ima više igara riječima u nazivu - objašnjava ekipa koja, s obzirom na to da je Stara godina, nije u punom sastavu, ali to ne znači da ne rade punom parom. **Bruno Marić, Ivana Mikolić, Antun Ivanović** i Marsela Polić pod budnim okom docenta Orsaga razrađuju ideje, testiraju i programiraju, a usput i nazdrave, jer ipak imaju razloga za slavlje - ulaze u drugu godinu projekta koji napreduje s odličnim ocjenama.

- HRZZ svakih godinu dana procjenjuje finansijski i tehnički napredak projekta i daje ocjenu, tj. odobrenje za nastavak istraživanja. Valja reći da smo po završetku prve godine dobili najveću moguću ocjenu, a dosad smo potrošili jednu trećinu finansijskih sredstava - govori nam Ivana Mikolić, voditeljica projekta koja se brine o tom finansijskom dijelu.

U grupi robotičara ima dvadesetak ljudi koji rade na ukupno desetak projekata. Tim Specularia pionir je na području soft robotike, smjera u robotici koji nastoji proširiti mogućnosti robotike kako bi mogla ostvariti kontakt s biljkama, životinjama i ljudima.



Senzori projekta Specularium

Bruno Marić i Marsela Polić konkretno se bave robotskom rukom, manipulacijom, upravljanjem dodirom i silom.

- Robotima nije jednostavno manipulirati stvarima koje su promjenjive. Za ovaj projekt nužan je soft robot, jer industrijski roboti ostvaruju sile od 100 i više newtona, pa kada se zateže velikom brzinom, mogu ozlijediti čovjeka, a kamoli ne strgati biljku. Oni nemaju osjetilo dodira i nemaju mogućnost prilagodbe, oni mogu proizvesti auto koji je svaki put isti u mikrometar, ali biljku koja je svaka pojedina različita takav robot bi strgao u trenu. U nestrukturiranom okolišu kao što je agronomija roboti se i dalje teško snalaze, stoga ovaj projekt nastoji razviti tehnologiju koja je potrebna da bi roboti mogli dodirivati i manipulirati biljkama, a u širem nekom smislu i ljudskom okolinom, koja je također nestrukturirana – objašnjavaju.

**'Učimo dronove da uđu među bilje, ali tako da ih ne oštete ili nešto sruše'**

- Letjelica je tu da preleti do bilje da ju posnimi i te slike za početak pošalje agronomu koji će onda odlučiti treba li neku biljku pregledati ili orezati, a potom je cilj da s nekim algoritmima robotskog vida uspijemo reći i što treba kojoj biljci – objašnjava Ivanović. Letjelica koju trenutačno ima u labosu prevelika je, kaže, za takva zaduženja, jer ako leti u zatvorenim prostorima ona sama sebe otpuhuje. Ona prava, manja letjelica s robotskom rukom na čijem će vrhu biti kamera s kojom je cilj ući u bilje i nekako snimiti snimke izbliza nalazi se na Borongaju, gdje je drugi dio laboratorija, smješten u sklopu kampusa.

Tamo je njihova letačka zona, odnosno laboratorij za letenje i prostorija u kojoj slažu letjelice i robote. Napravili su i montažni šator velik 75 četvornih metara i visok pet metara namijenjen za letenje i rad s robotima.

- Antun je već radio planiranje algoritama gdje se upravlja vrhom robotske ruke koja izlazi iz dosega propelera i trik je isplanirati kako ući u bilje, među listove tako da letjelica nikada ne dođe iznad ili pored, a da ruka nešto ne sruši, ne slomi i ne strga. Cilj je navigiranje kroz bilje da ga se ne ošteti propelerima - ističe koordinator projekta, docent Matko Orsag.

Postoje slični koncepti u Japanu gdje se razvija sličan sustav koji se razvija na hidroponskim i aeroponskim uzgajalištima gdje nema robotske ruke, ali postoje mobilni roboti koji dovoze biljke ljudima i onda oni obrađuju te aeroponske, i to se onda slaže u to veliko skladište. Ekipa s FER-a ima pak ideju preslikati to kako bi se ljudi bavili biljkama, dodati tu humanu notu robotima.

Kako bi roboti razmišljali poput agronoma, surađuju s tvrtkom Agrivi **Matije Žulja** koja razvija eksperimenti sustav za farmere.

Njihov proizvod je aplikacija koja sve koji se bave proizvodnjom hrane nizom algoritama i stručnim znanjem u realnom vremenu, na specifičnoj lokaciji vodi kroz postupak proizvodnje, od sjetve, do berbe, odnosno sjetve. Pojednostavljeni, Agrivi je digitalni mozak farme.

### Roboti obrađuju

- Postoje preliminarni razgovori o zajedničkim projektima, ali u ovom slučaju je i njima projekt interesantan jer uče nešto novo. Može se očekivati da će se razviti daljnja suradnja, no ovaj istraživački projekt ispituje nove stvari kojima se još trenutno traži primjena, stoga ne bih rekao da nužno iz toga mora izići neki proizvod već da doslovce ispitujemo i proširujemo mogućnosti robota - naglašava Orsag.



Antun Ivanović

- Da nije, recimo, salata, nego rajčica, krastavci, paprika. Oni nam izdvajaju mjere kao što su zalijevanje, prozračivanje zemlje, vezanje, povezivanje, usmjeravanje gdje će rasti, pinciranje i presađivanje koje mi pokušavamo napraviti s robotskom rukom - dodaje Orsag pa se prisjeća da su posljednje robotskom rukom skidali izdanke s biljke.

Doktorandica Polić je na temelju informacije sile koju svaki zglobovi ruke razvijala algoritme koji će omogućiti da robotska ruka prelazi po stabljici kao što bi i čovjek prstima prešao i okidao ih. Da bi robot to mogao, mora imati istančano osjetilo dodira i mora imati lepezu algoritama kojima se omogućuje da slijedi konturu biljke.

- Robotski sustav može pomoći malim farmama koje imaju površinu koju je teško obraditi kao obitelj. Jedan od gorućih problema poljoprivrede je nedostatak radne snage, mladih ljudi koji su zainteresirani za poljoprivredu. Robotika je spas naše privrede - ističe Orsag. Evropska unija znatno ulaže u poljoprivredu i

stoga smatra da će naši poljoprivrednici uz pomoć projekata EU ovakve robotske sustave za pet do deset godina jednostavno moći uvesti u praksu.

## Robotika 2025.

- 14 posto kućanstava na planetu će za pet godina imati kućnog robota, a na svakih 10 tisuća zaposlenika radit će 103 robova (predviđa Huawei)
- Sektoru bankarstva prijeti odljev 770 tisuća radnika jer će njihove poslove preuzeti robotski sustavi (predviđa Citigroup)
- 52 posto svih zadataka na radnom mjestu će za pet godina obavljati roboti. Trenutni postotak tih poslova je 30 posto (predviđa WEF)
- 226 milijuna dolara uložit će građevinske tvrtke u sljedećih pet godina u građevinske robe, njih 7000 će se rasporediti na gradilišta (predviđa CDR)
- Roboti farmaceuti ulaze na tržište iduće godine, čemu će pomoći više od milijardu senzora koji će do 2022. biti spojeni na internet

### TAGOVI

[ZNANOST](#)  
[FER](#)  
[ROBOTI](#)  
[ROBOTIKA](#)  
[AGRIVI](#)

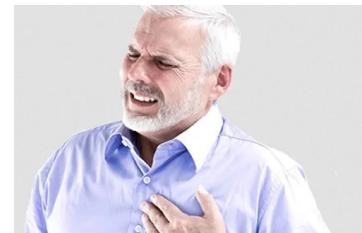
### VIŠE NA WEBU



[31-godišnjakinja je slučajno otkrila metodu prirodne regeneracije vida](#)



[Regenerirana koljena i zglobovi u 3 tjedna? Pogledajte kako...](#)



[Imate problema sa tlakom i začepljenim krvnim žilama? Provjerite ove simptome jer...](#)

[HOĆETE LI OD DANAS PLAĆATI MANJI PRIREZ? Neke općine i](#)

[I ti želiš zaradivati više od 500 kn dnevno? Nema puno nauke, treba](#)

[Milanović je na sučeljavanju spomenuo i jednu propalu tvrtku u](#)



gradovi odlučile rasteretiti  
novčanike svojih sugrađana



samo iskopirati...



čijem je Nadzornom odboru  
bila Grabar-Kitarović: podsjećamo  
na kronologiju slučaja

---

Povratak na vrh

---

MAKRO MIKRO

NOVČANIK

KARIJERE

NOVI SVIJET

AKTUALNO

R & R

---

Opći uvjeti korištenja

Pravila prenošenja sadržaja

Zaštita privatnosti

Pravila komentiranja

Impressum

Kontakt

Oglašavanje

Copyright © HANZA MEDIA d.o.o. Sva prava pridržana.