



Пољопривредне
саветодавне и
стручне службе
Републике Србије

The Republic of Serbia
Ministry of Agriculture,
forestry and water management



Република Србија
Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача за територију Републике Србије без АП Војводине

Модул 17: ПРОИЗВОДЊА ПОВРЋА НА ОТВОРЕНОМ ПОЉУ: АГРОТЕХНИЧКИ И
ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Др Вукашин Поповић, Научни сарадник
Институт за ратарство и повртарство
Институт од националног значај за Р. Србију



www.ifvcns.rs

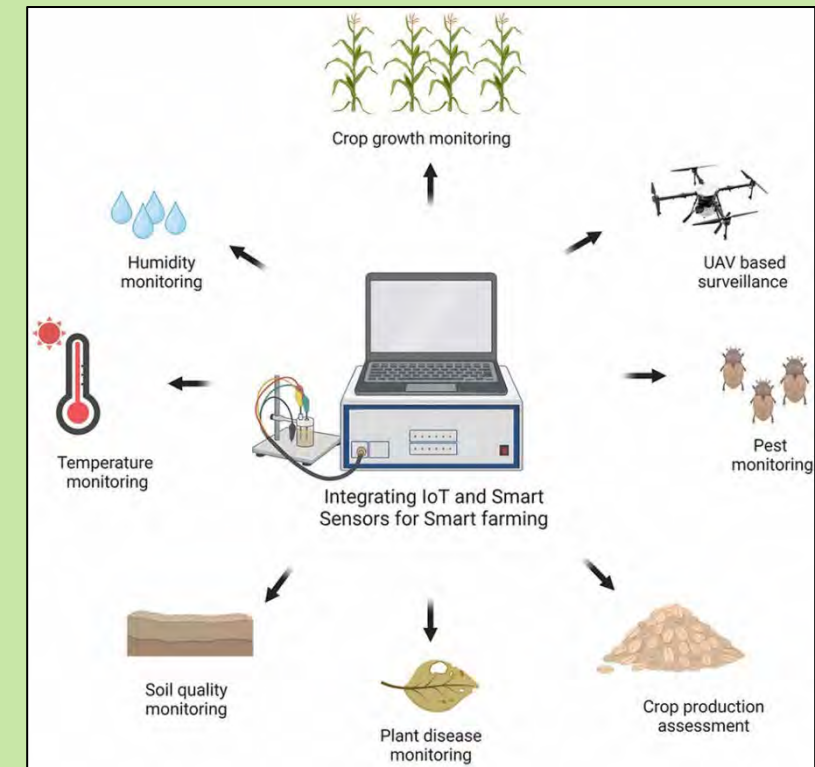


www.nsseme.com



vukasin.popovic@ifvcns.ns.ac.rs

Прецизна пољопривреда у повртарству: VRT, сензори и дигитални алати





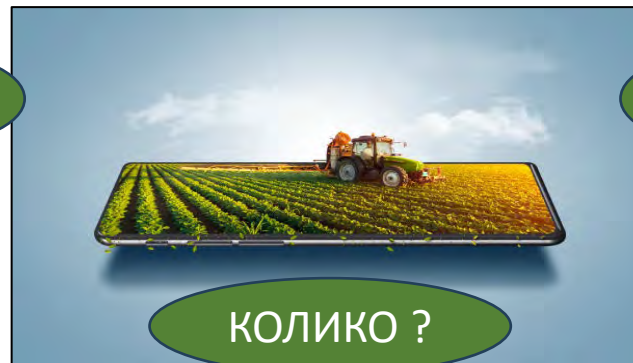
Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Шта је прецизна пољопривреда у повртарству ?

Прецизна пољопривреда у повртарству представља примену агротехничких мера према стварним потребама биљака на парцели, уз коришћење савремених дигиталних технологија и података (VRT, сензори и дигитални алати).

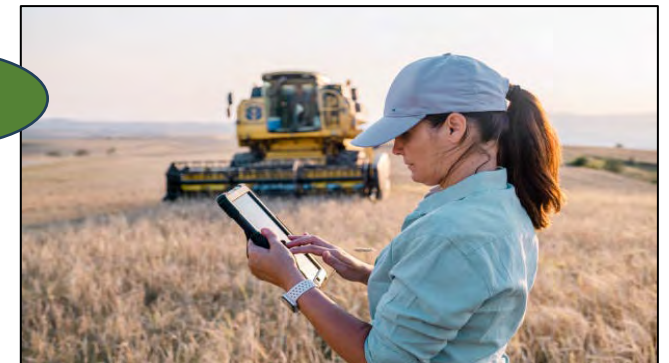


КАД ?



КОЛИКО ?

ГДЕ ?





Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ТЕХНОЛОГИЈА ПРОМЕНЉИВЕ ПРИМЕНЕ У ПОВРТАРСТВУ

VRT (Variable Rate Technology)

Шта је VRT ?

Технологија која омогућава променљиву примену уноса (ђубрива, семена, пестицида, воде) по зонама унутар парцеле.

Компоненте:

- мапе варијација (yield/NDVI/тло)
- контролни систем на машинама (прскалице, апликатори)
- GPS навигација
- софтвер за генерисање VRT мапа

Пример – неједнаке плодности на парцели





Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Густина усева:

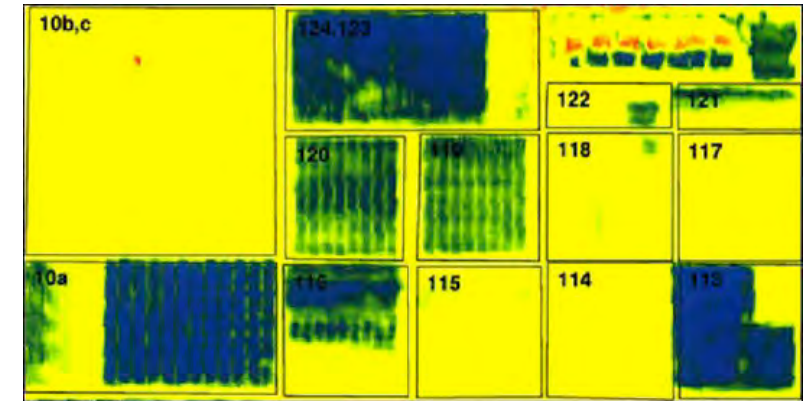
- плава боја означава највећу густину
- жута средњу
- црвена најмању

Дефицит влаге у земљишту:

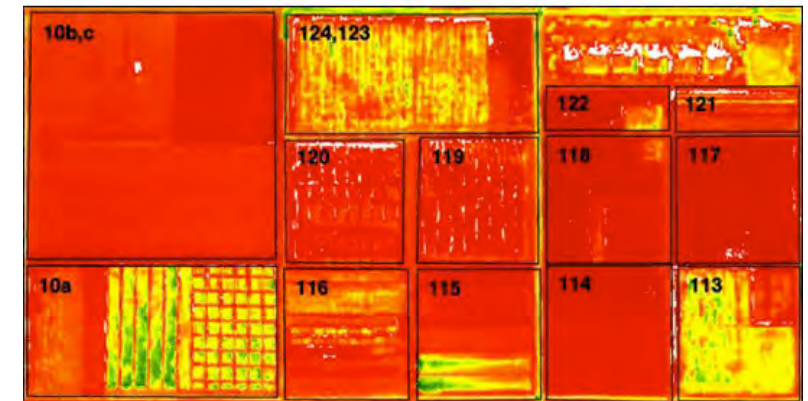
- црвена боја означава најнижи садржај влаге у земљишту
- жута средњи
- зелена означава највиши

Степен стреса усева:

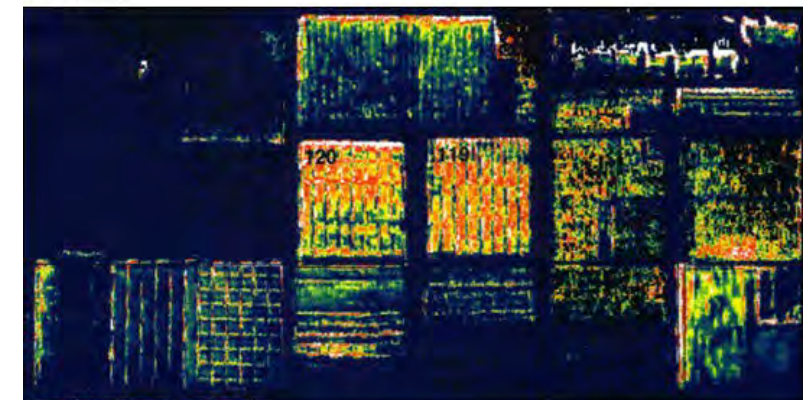
- црвена боја указује на најизраженији стрес биљака
- жута умерени
- плава означава усеве у најбољем физиолошком стању



Vegetation Density



Water Deficit



Crop Stress



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

СЕНЗОРИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ПОВРТА НА ОТВОРЕНОМ

Сензори тла: влажност (θ), електрична проводљивост (EC), температура, pH

Сензори раста: NDVI, EVI, RGB и мултиспектрални снимци са дрона или сателита; спектрални фитосензори – садржај хлорофила, азотни статус

Клима сензори: микроклиматске станице (температура, влажност ваздуха, ветар, падавине)

IoT сензори за наводњавање: проток, притисак, ниво воде у резервоару





Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ДАЉИНСКО ОСМАТРАЊЕ И ДРОНОВИ

Улога:

- редовно праћење вегетације
- детекција стреса
- мапирање појаве болести у раној фази

Особине:

- висока резолуција
- учесталост снимања (нпр. једном недељно у критичним фазама)
- могућност ношења мултиспектралних камера и термалних сензора

Ограничења:

- облачно време
- регулатива





Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ДИГИТАЛНИ АЛАТИ И СОФТВЕР

Кључни алати:

- GIS за мапирање (приказ граница парцела, синтеза свих мапа)
- платформе за праћење агроподатака у реалном времену
- софтвер за генерисање VRT мапа
- апликације за управљање наводњавањем
- мобилне апликације за пољопривредне евиденције

Функције:

- повезивање свих сензорских података
- визуализација зона
- генерисање апликационих мапа
- аларми и препоруке засноване на праговима

Везу између прикупљања података на парцели и доношења одлука о производњи

Способност система да међусобно комуницирају и размењују податке

Циљ савремених агрософтвера да сложене анализе претворе у једноставне мапе, графиконе и препоруке које су лако разумљиве кориснику



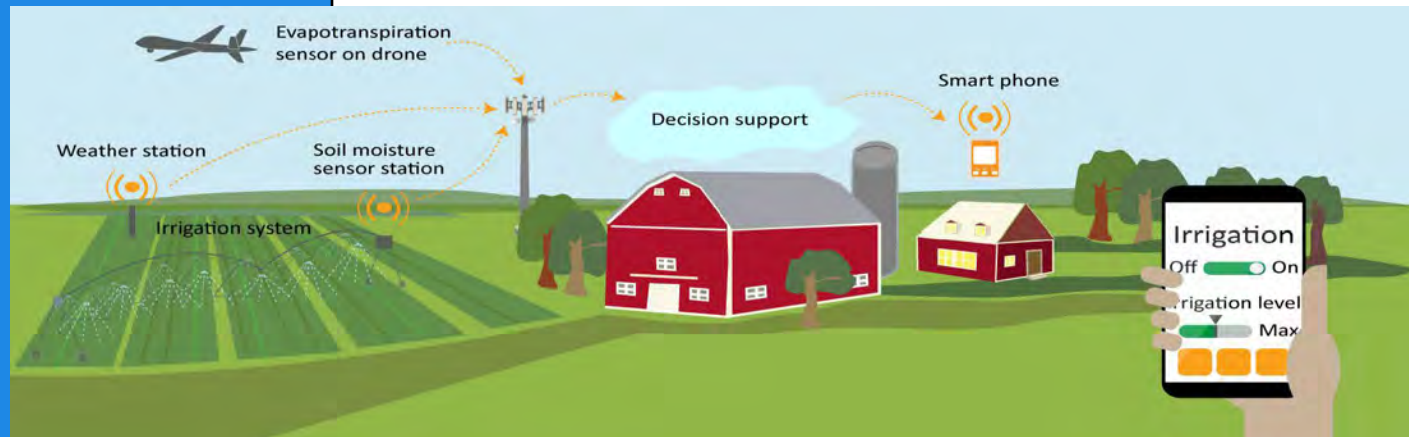
Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ТОК И СПАЈАЊЕ АГРОПОДАТАКА

прикупљање → пренос → складиштење → обрада → визуализација → одлука

сензори шаљу податке на платформу

дрон снимци се обрађују у софтверу



GIS спаја све слојеве

VRT мапе се шаљу у апликације

Одлука и примена



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ПРАКТИЧНИ ПРИМЕРИ ПО БИЉНИМ ВРСТАМА

Парадајз и паприка:

прецизно наводњавање у фази формирања плода + VRT ђубрење по зонама плодности

Коренасто поврће:

корекција доза ђубрива на основу ЕС и рН + детекција болести раним NDVI сигнаlima

Краставац:

управљање влагом и контролисано наводњавање за смањење пуцања плода



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ТРОШКОВИ И ОЧЕКИВАНИ ПОВРАЋАЈ

Трошкови:

- опрема (сензори, контролери, дрон)
- софтверске лиценце
- обука
- одржавање

Мали произвођач:

инвестиција 2.000–10.000 €

Средњи произвођач:

инвестиција 10.000–50.000 €

Користи:

- смањење уноса (семена, ђубрива, воде, пестицида)
- повећање приноса и квалитета
- боља тржишна позиција

**Повраћај инвестиција
у року од 2–4 године.**



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

РИЗИЦИ И КАКО ИХ СМАЊИТИ

Ризици:

- техничка сложеност
- недостатак дигиталних вештина
- лоша интернет покривеност
- почетна инвестиција
- погрешна интерпретација података

Мере адаптације:

- фазно и постепено увођење
- обука и сарадња са саветодавним службама
- коришћење локалних пилот пројеката
- приступ финансирању и субвенцијама
- уговори са сервисним провајдерима



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

ЗАКЉУЧАК

Прецизна пољопривреда није будућност — она је савремени начин производње поврћа

Комбинацијом VRT технологије, сензора, дронова и дигиталних алата могуће је:

- ✓ производити више уз мање ресурса
- ✓ доносити одлуке на основу података, а не претпоставки
- ✓ смањити трошкове и ризике производње
- ✓ повећати принос, квалитет и одрживост

Кључ успеха није у технологији, већ у правилној примени података које она обезбеђује.

Циљ прецизне пољопривреде није да произвођач има више технологије, већ да донесе бољу одлуку у право време и на правом месту!



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача

Х В А Л А

Н А П А Ж Њ И