



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 18: АНАЛИЗА И УПРАВЉАЊЕ ПЛОДНОШЋУ ЗЕМЉИШТА

Савремени приступи процени плодности земљишта и
исхрани биља

Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца
и пољопривредних произвођача



Др Станко Милић

Виши научни сарадник

Лабораторија за земљиште и агроекологију

**Институт за ратарство и повртарство,
Институт од националног значаја за републику Србију
Максима Горког 30**



www.ifvcns.rs



www.nsseme.com



stanko.milic@ifvcns.ns.ac.rs



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача



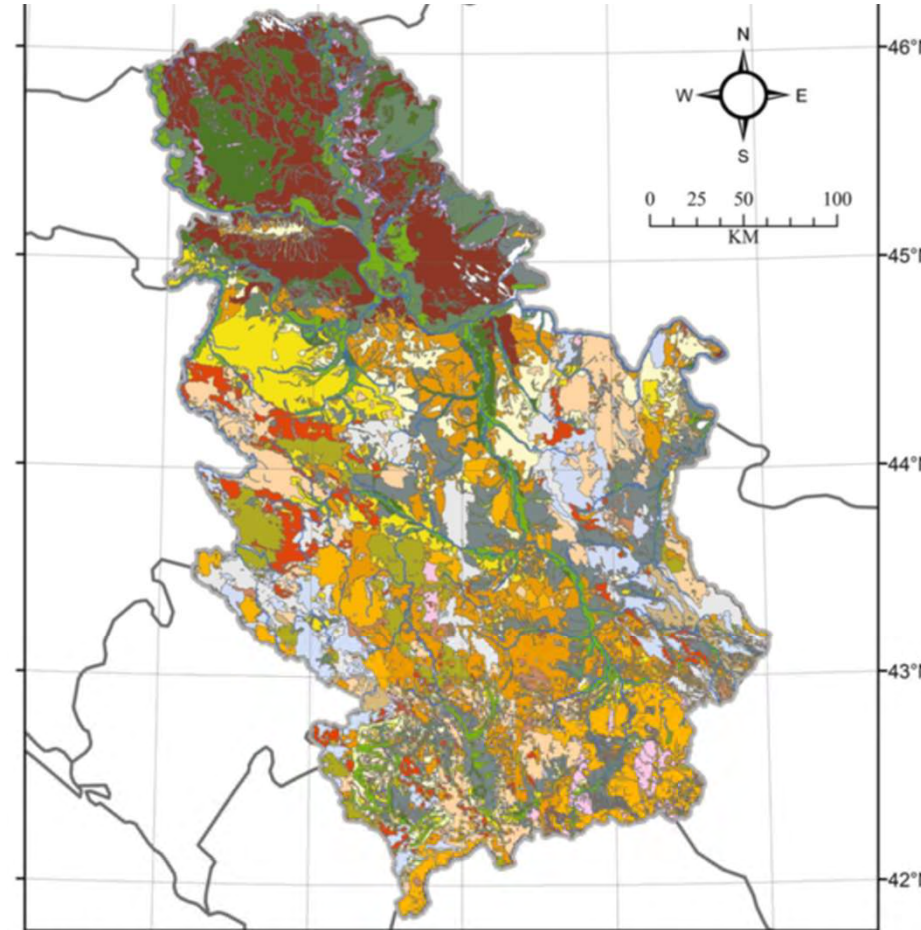
КРЕТАЊЕ ХРАНЉИВИХ ЕЛЕМЕНАТА У ЗЕМЉИШТУ

СТАЊЕ ПЛОДНОСТИ ЗЕМЉИШТА

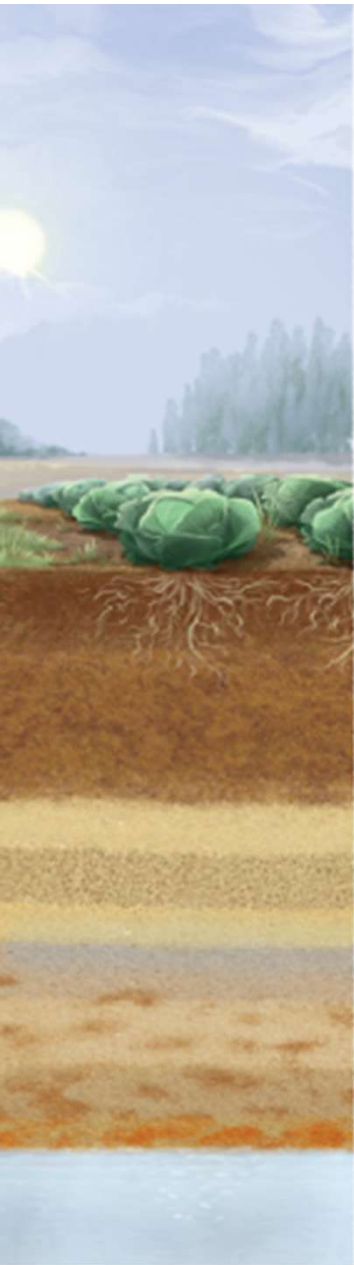
УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

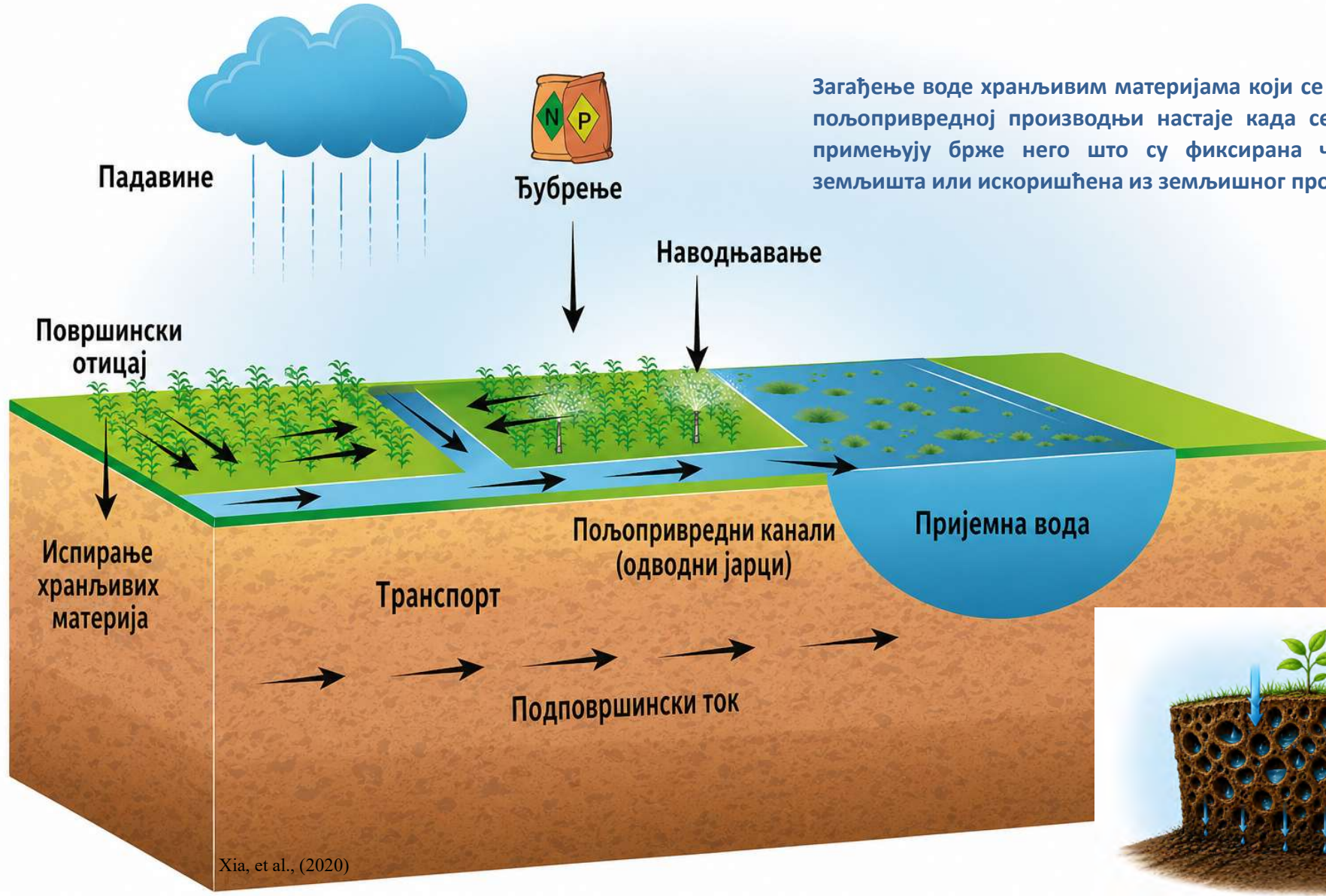
ПРИМЕНА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА

ПРИМЕРИ ИЗ ПРАКСЕ



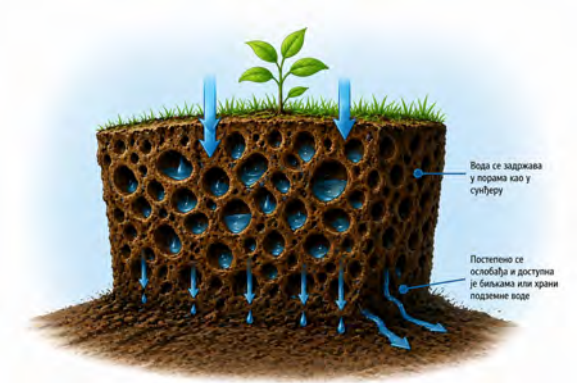
- Legend**
- River network
 - Arenosol and Regosol on sand
 - Chernosem
 - Dystric cambisol
 - Eutric cambisol
 - Fluvisol
 - Luvisol and soils in the process of leaching
 - Humofluvisol
 - Humogley and Eugley
 - Kalkocambisol and Kalkomelanosol
 - Kalkomelanosol, Regosol, Lithosol on limestone
 - Colluvial soil
 - Ranker, Regosol, Lithosol on andesite, dacite, tuff
 - Ranker, Regosol, Lithosol on granite, granodiorite, quartzite
 - Ranker, Regosol, Lithosol on sandstones, fliš and cherts
 - Ranker, Regosol, Lithosol on serpentine and basic rocks
 - Ranker, Regosol, Lithosol on schist and gneiss
 - Solonchak and Solonetz
 - Ranker, Regosol, Lithosol on carbonate substrates
 - Vertisol





Загађење воде хранљивим материјама који се користе у пољопривредној производњи настаје када се ђубрива примењују брже него што су фиксирана честицама земљишта или искоришћена из земљишног профила.

Xia, et al., (2020)



ОСОБИНЕ ЗЕМЉИШТА

кључ за његову плодност и одрживо коришћење



Међусобном повезаношћу хемијских, физичких и биолошких својстава земљиште обезбеђује услове за раст биљака, производњу хране и очување животне средине.

ЗЕМЉИШНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ



ХЕМИЈСКЕ

- pH, EC, CEC
- Садржај хумуса
- Садржај хранљива (NPK)
- Садржај микроелемената
- Опасне и штетне материје



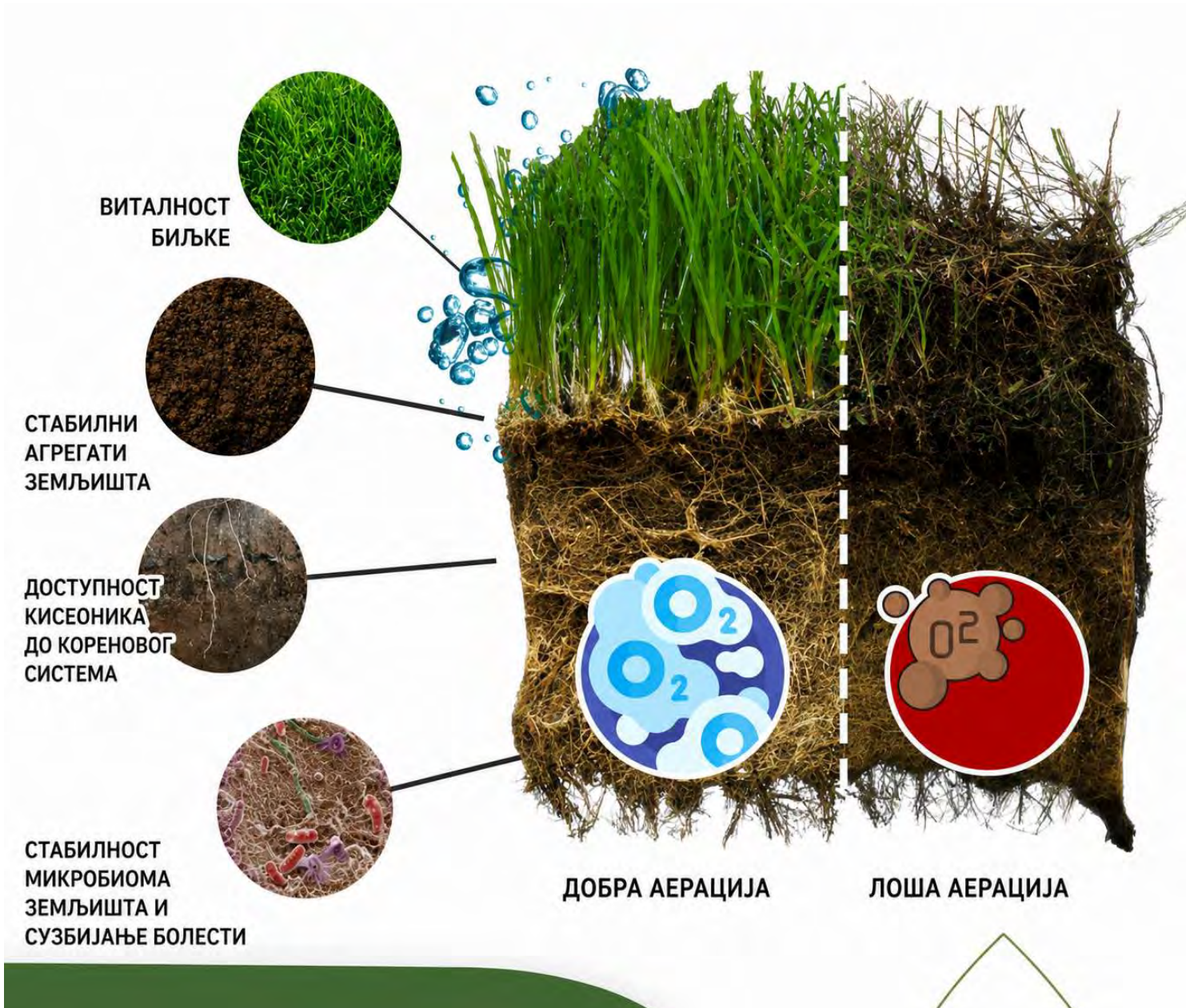
ФИЗИЧКЕ

- Механички састав (текстура)
- Структура земљишта
- Збијеност (сабијеност)
- Доступност воде и ваздуха

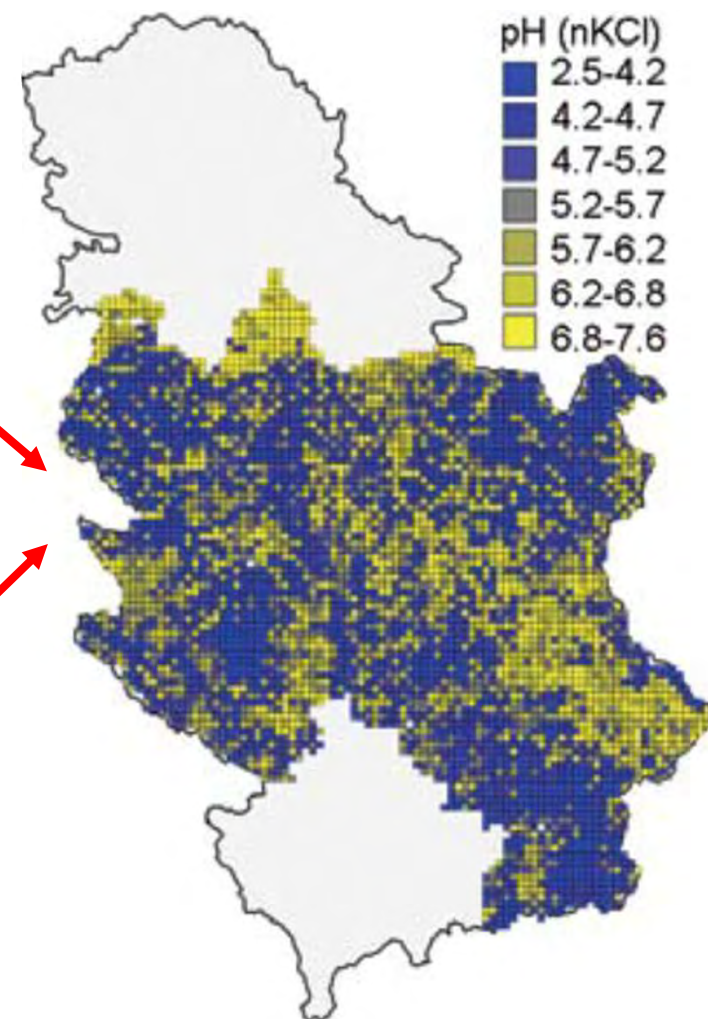
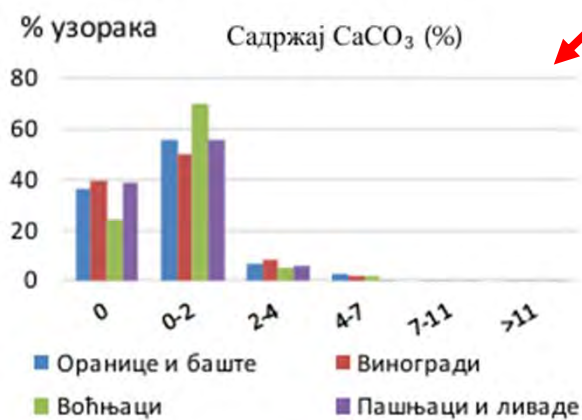
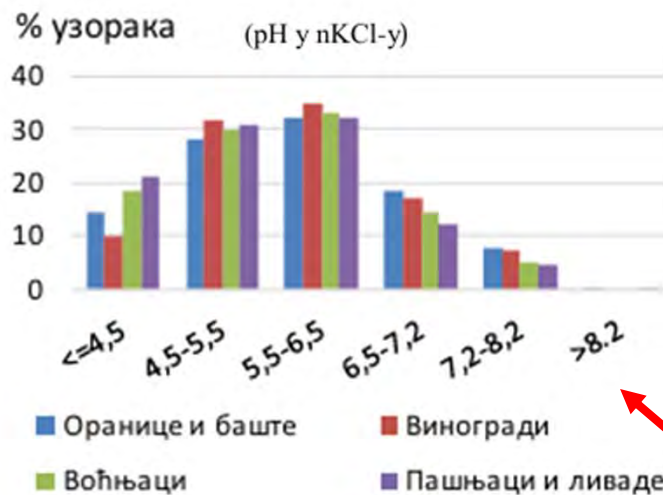
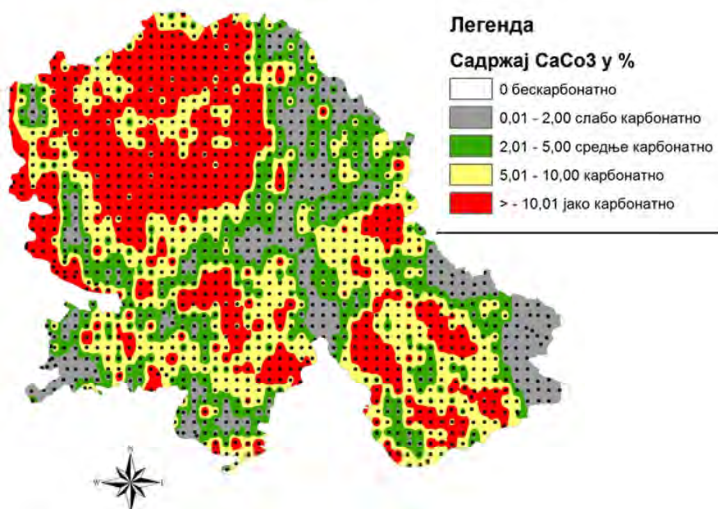
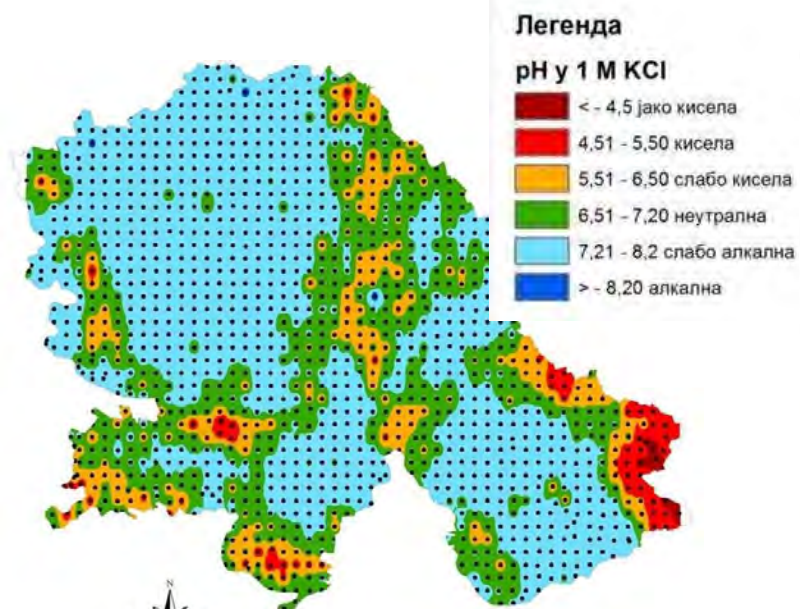


БИОЛОШКЕ

- Бројност и диверзитет микроорганизама
- Биолошка активност
- Минерализација органске материје
- Биолошка доступност азота (N)



Реакција земљишта на подручју Р. Србије





Зашто је рН земљишта важан?

Узроци киселости

- Велике количине падавина
- Киселе кише
- Ђубрива
- Окидација услед распадања

Кисело земљиште

pH < 5.5

Токсичност: Al^{3+} , H^+ , Mn^{2+}

Недостатак: P, Ca, Mo, Mg

Активност
микроба ППП

pH 7.5 -8.5

Токсичност: Натријум, Бор
Неуравнотеженост хранљивих
материја

Узроци алкалности

- Суша
- Распадање стена
- Висока концентрација HCO_3^-

Алкално земљиште

pH > 7.5

Недостатак: Fe, P, Zn

Вишак: HCO_3^-

Неуравнотеженост хранљивих материја:
Ca, Mg, K

1

2

3

4

5

6

7

8

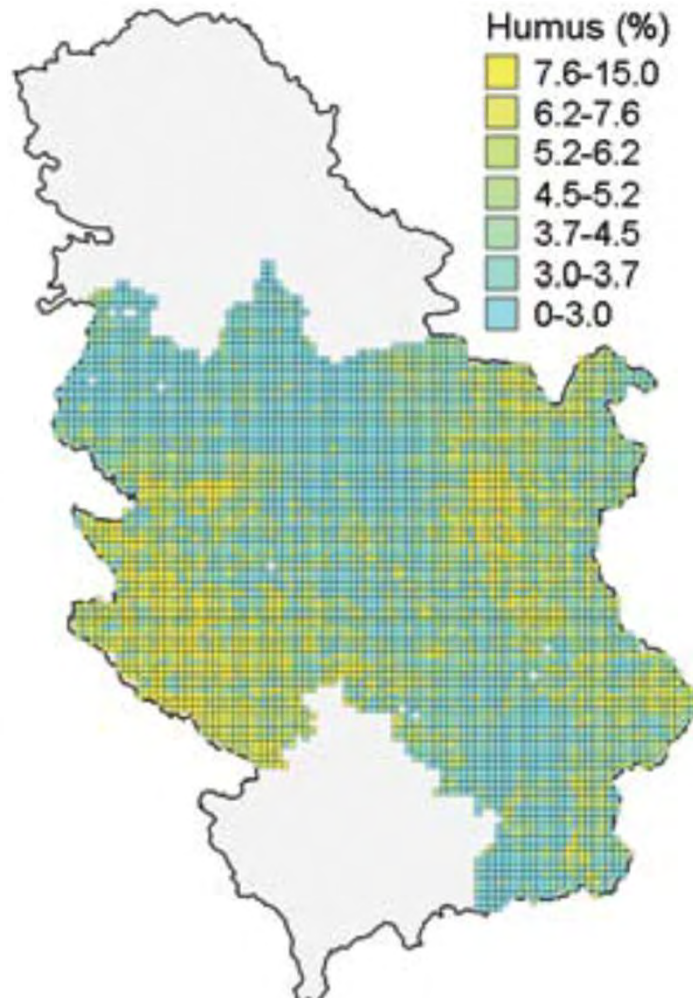
9

10

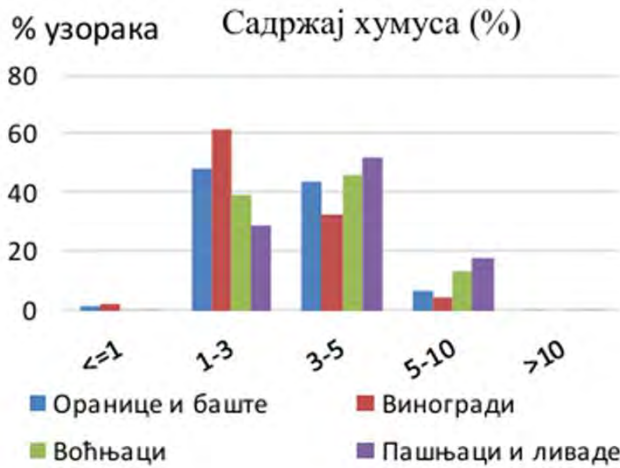
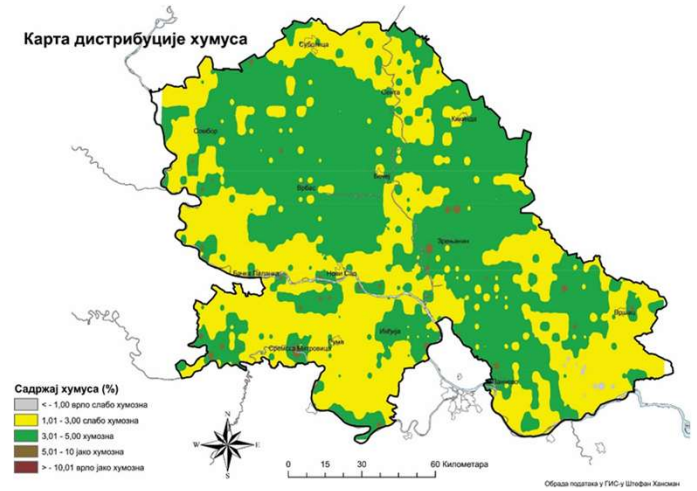
11

САДРЖАЈ ОРГАНСКЕ МАТЕРИЈЕ У ЗЕМЉИШТИМА Р. СРБИЈЕ

Централна Србија



Војводина



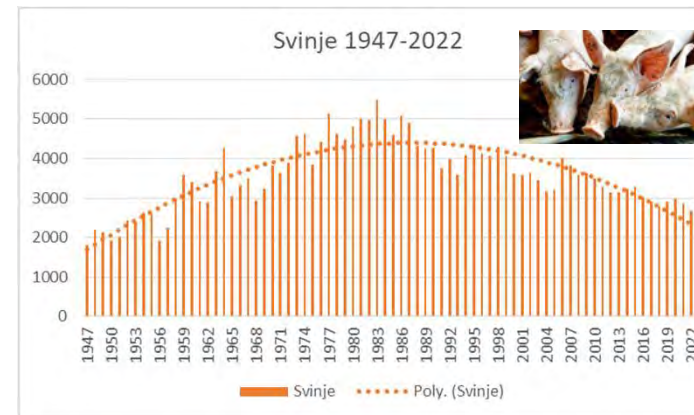
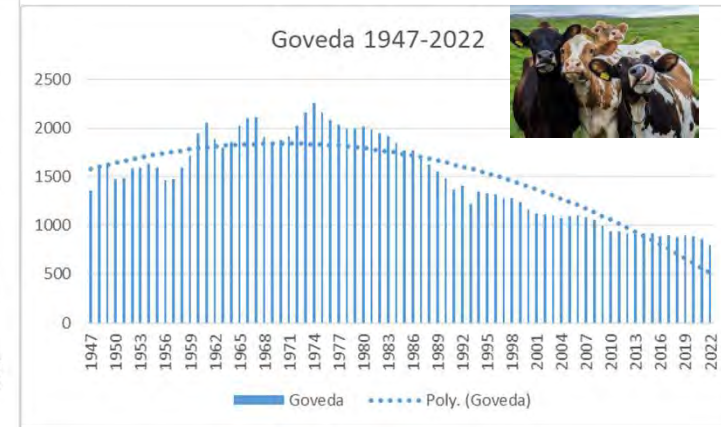
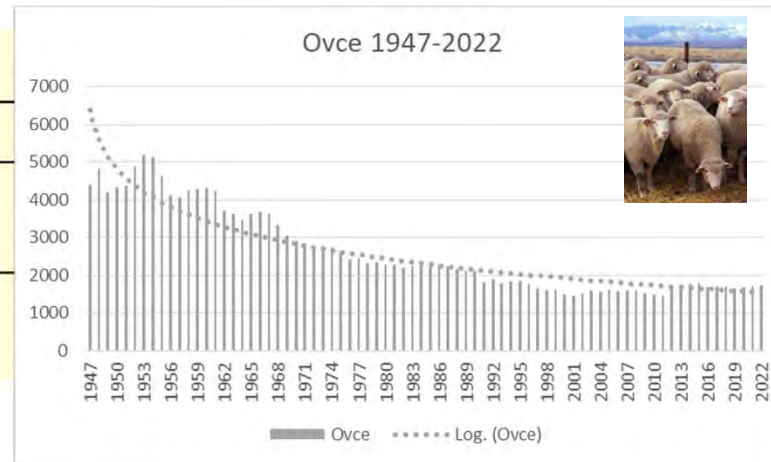
Агенција за заштиту животне средине 2020



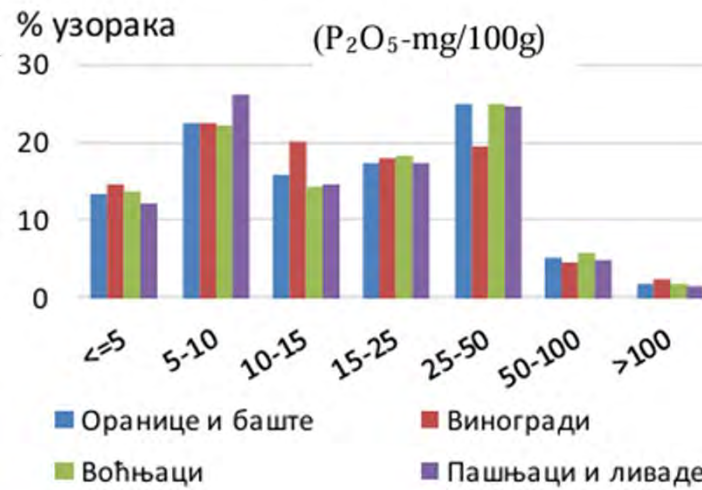
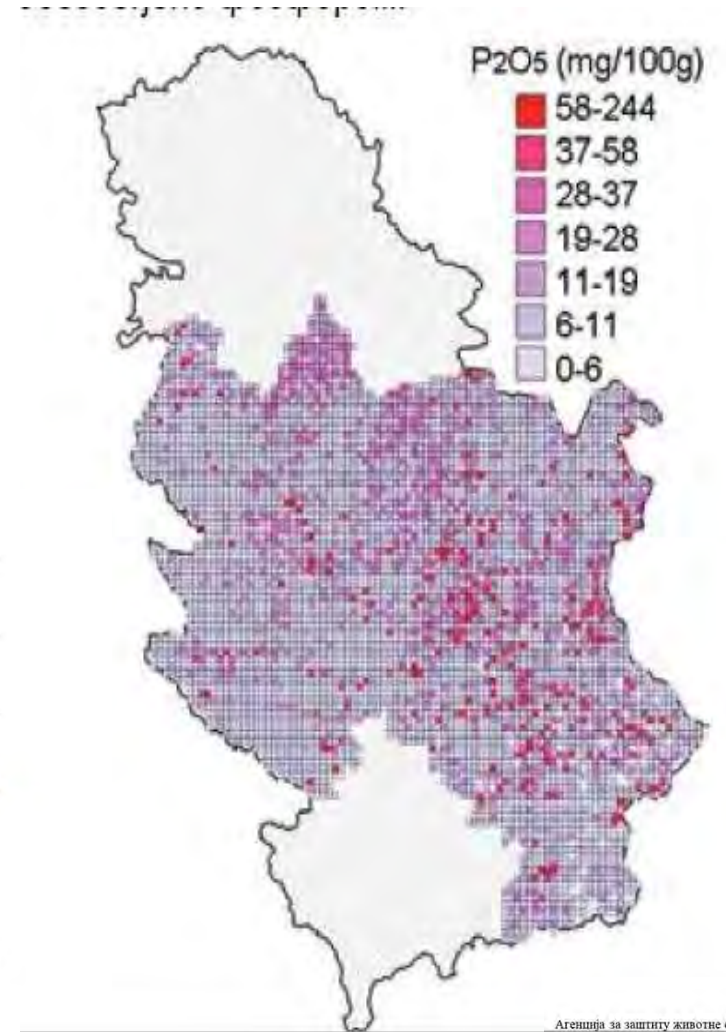
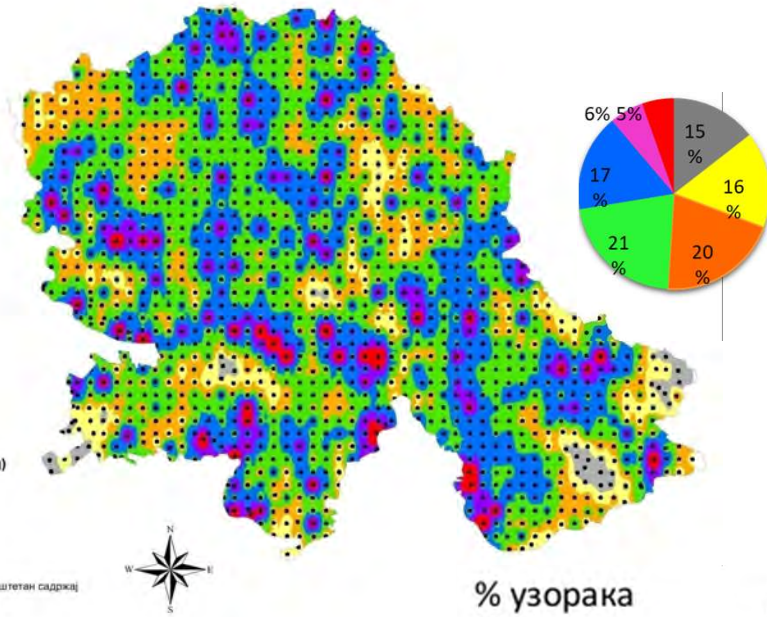
Разлози смањења органске материје?

- Смањење садржаја органске материје (Хумуса) је једно од најважнијих деградационих процеса на пољопривредном земљишту које се тренутно дешава.
- Смањује се општа плодност земљишта, интензитет и квалитет биљне производње као и способност осталих функција земљишта

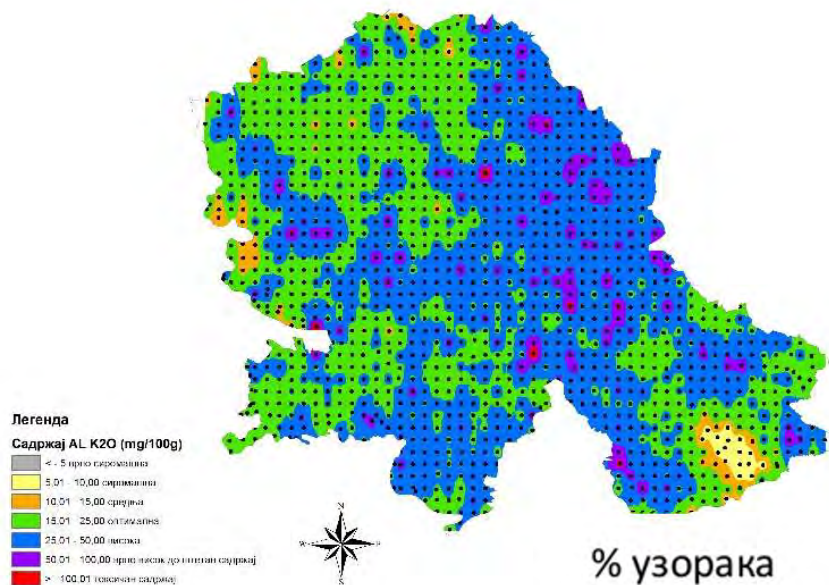
Попис пољопривреде 2012.	Србија (укупно)	Војводина
Расположиво пољ. земљиште (ha):	3.861.477	1.681.209
Мин. ђубрива: употребљено на површини (ha)	2.298.574 59,5%	1.343.793 79,9%
Чврсти стајњак: употребљено на површини (ha)	373.871 9,6%	118.522 7,0%



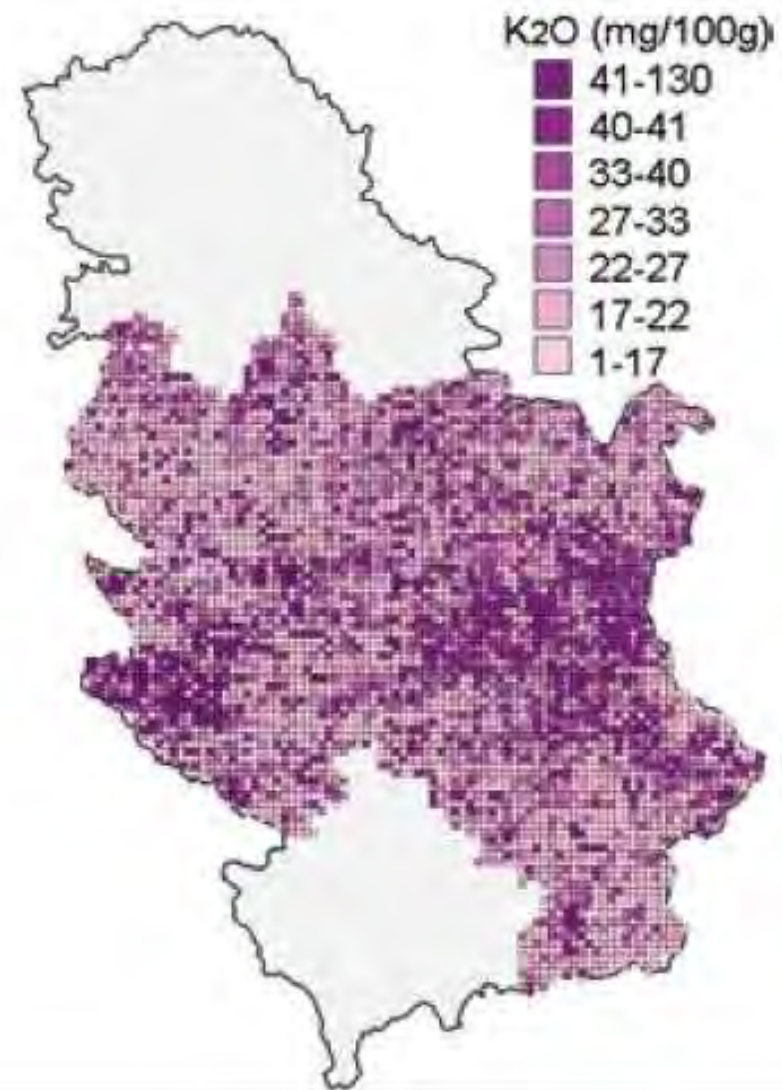
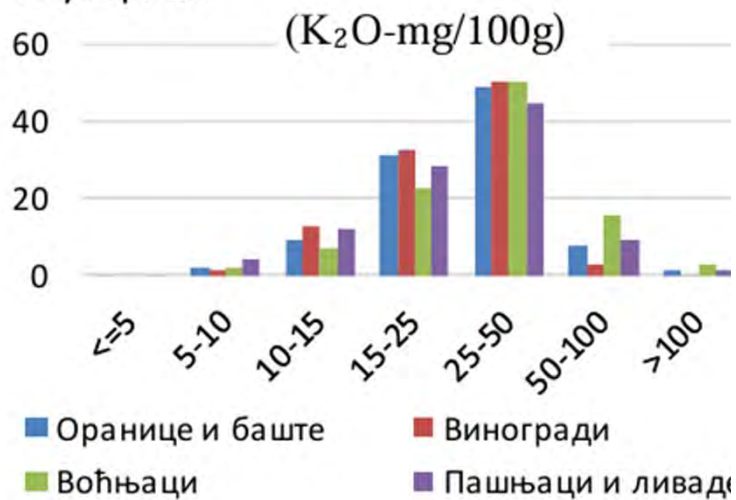
Садржај лакоприступачног фосфора (AL-P₂O₅ mg/100g) на подручју Р. Србије



Садржај лакоприступачног Калијума (AL-K₂O mg/100g) на подручју Р. Србије



% узорака



Закон о пољопривредном земљишту

(„Сл. гласник РС”, бр. 62/06, 65/08, 41/09, 112/2015, 80/2017 и 95/2018)

Ради заштите и очувања хемијских и биолошких својстава и обезбеђења правилне употребе минералних и органских ђубрива и пестицида, власник пољопривредног земљишта од I до V бонитетне класе, односно корисник обрадивог пољ. земљишта врши контролу плодности обрадивог пољ. земљишта и евиденцију количине унетог минералног ђубрива и пестицида. Контрола плодности врши се по потреби, а најмање сваке 5 године.

За остваривање субвенција приликом подизања вишегодишњих засада у примени је обавезна анализа плодности земљишта на две дубине (0-30 cm и 30-60 cm) у јесен, пре заснивања засада уз препоруку потребних количина органских и минералних ђубрива.

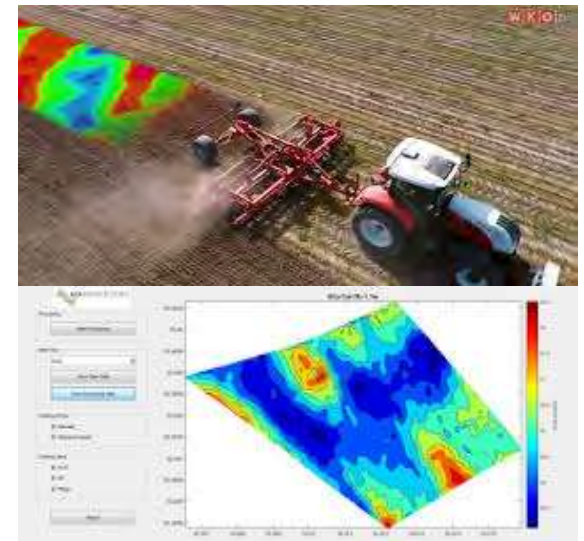
Закон о средстима за исхрану биља и оплемњивача земљишта

(„Сл. гласник РС”, бр. 41/2009 и 17/2019)

Такође, на основу закона о средстима за исхрану биља и оплемњивача земљишта власник односно корисник земљишта дужан је да води евиденцију о примени средстава за исхрану биља и да ту евиденцију стави на увид приликом инспекцијског надзора. Средства за исхрану биља примењују се у складу са добром пољопривредном праксом, у количини која је у складу са плодношћу земљишта и потребама биљака узимајући у обзир климатске услове подручја и услове сетве и садње.

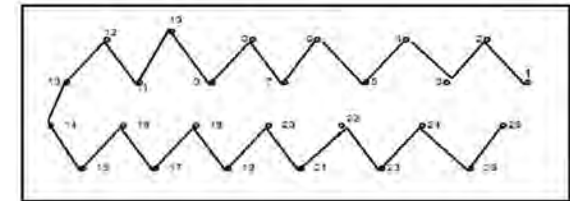
Правилно узорковање земљишта

- Земљиште **није хомогена средина-систем**, тј. да постоје разлике по површини и дубини земљишног профила.
- Значај **правилног узимања узорака** – од тога највише зависе резултати анализа, а тиме исправност закључака и мера које се предлажу.
- Слој земљишта дубине до 30 cm и површине 1 ha маси од око 4.000.000 kg
- Под **контролном парцелом** се подразумева површина подједнаких особина у смислу рељефа (надморска висина, нагиб), типа и квалитета земљишта, а која је у протеклих неколико година коришћена као једна целина (на целој површини иста биљна врста, уједначена агротехника, ђубрење, итд.)
- Приликом узорковања једна **производна парцела (њива)** може имати једну или више контролних парцела, уколико је неуједначена или површине преко 3 ha

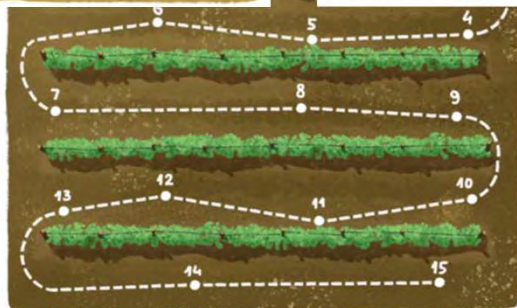
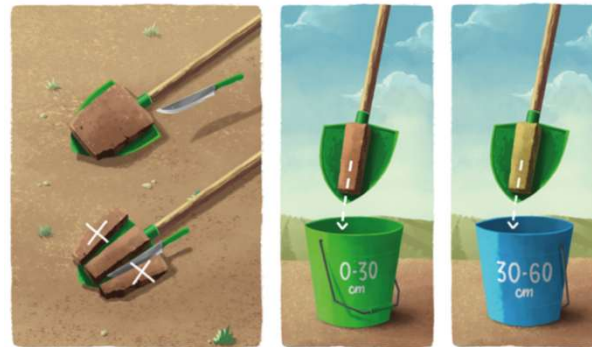
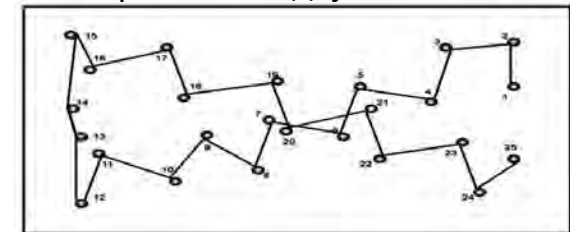


- Појединачни узорци земљишта узимају се са целе испитиване површине и од њих се припремају тзв. “просечни” узорци.
- Површина са које се узима један просечан узорак је најчешће 3 до 5 ha
- За припремање једног просечног узорка узима се од 25 до 30 појединачних.

-кретање по шаховском распореду



-кретање по дијагонали



<https://nsseme.com/uputstvo-za-uzorkovanje-zemljista/>

УПУТСТВО ЗА УЗОРКОВАЊЕ

PROVERENO. PRISTUPAČNO. POUZDANO.

O NAMA ▾

NAUČNI RAD

EDUKACIJE

AKTUELNO ▾

KONTAKT

JAVNE NABAVKE



УПУТСТВО ЗА УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

Ово упутство се односи на узorkовање земљишта у циљу издавања препоруке за вишегодишње засаде, првенствено у воћарској и виноградарској производњи. Код ових засада активност кореновог система је највећа у дубљем слоју



INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO INSTITUT OD NACIONALNOG ZNAČAJA ZA REPUBLIKU SRBIJU

Osnovan 1938. godine

Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Srbija

Search...



KUKURUZ

STRNA ŽITA ▾

SUNCOKRET ▾

SOJA ▾

KRMNO BILJE ▾

ULJANA REPICA

POVRĆE I CVEĆE ▾

ALTERNATIVNE KULTURE



УПУТСТВО ЗА УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

У РАТАРСКО-ПОВРТАРСКОЈ
ПРОИЗВОДЊИ



Познавање историје парцеле је предуслов доброг организовања површина (целина) које ће представљати просечан узорак.

Ово упутство се односи на узorkовање земљишта у циљу издавања препоруке за ђубрење првенствено једногодишњих биљних врста у ратарско-повртарској производњи, чији је коренов ситем најразвијенији у ораничном слоју земљишта,

УПУТСТВО ЗА УЗОРКОВАЊЕ ЗЕМЉИШТА

ЗА ВИШЕГОДИШЊЕ ЗАСАДЕ

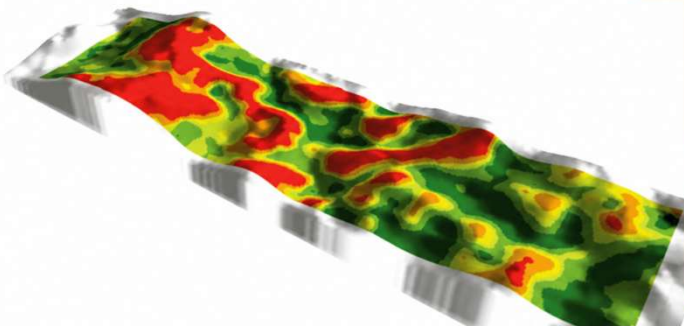
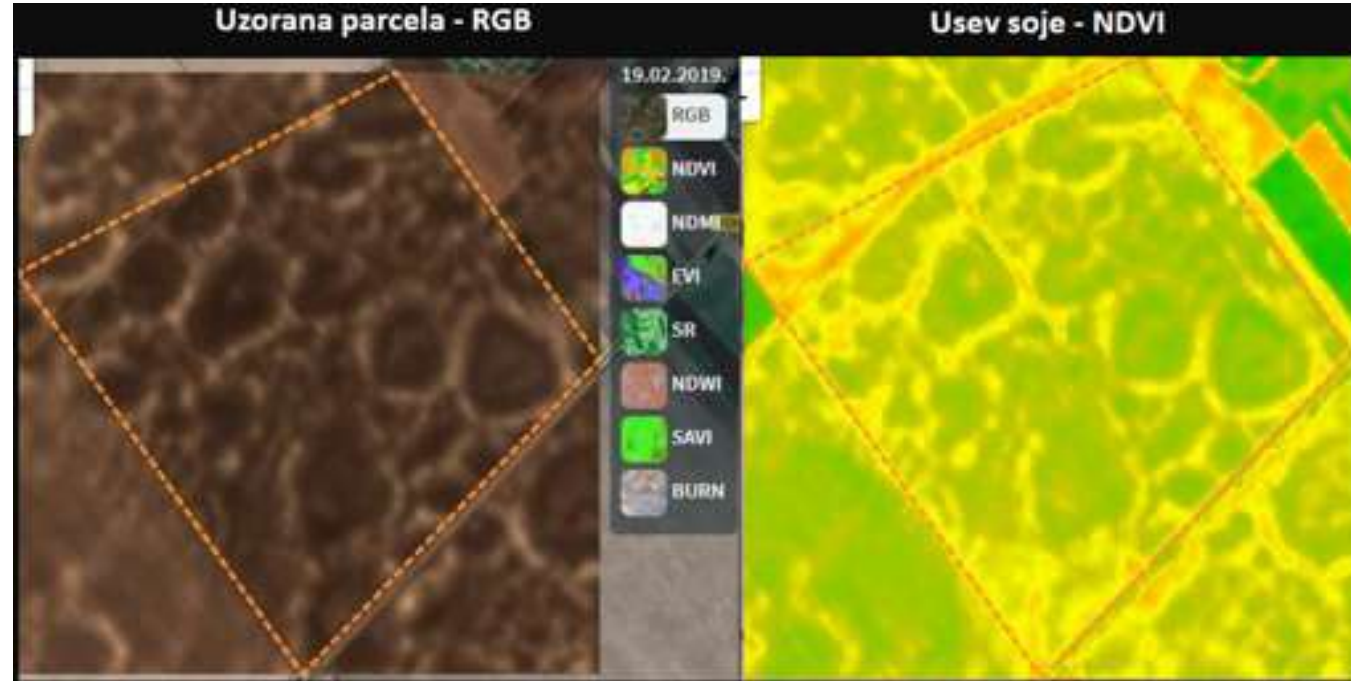
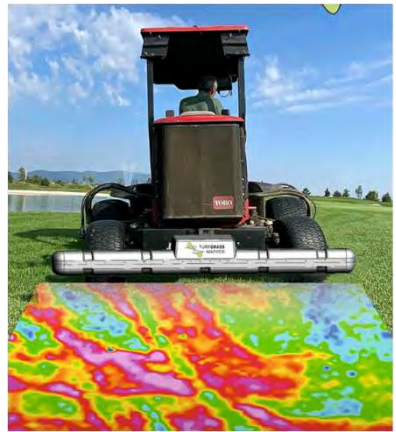


од 3 ha) - контролних парцела са којих се узимају просечни узорци земљишта.

Познавање историје парцеле је предуслов доброг организовања површина (целина) које ће представљати просечан узорак.

узорке чувати у чистој сувој просторији. Најбоље узорке раширити у танком слоју на чистој подлози (најлон), да се ваздушно суше и повремено их добро уситњавати руком. Приликом чувања узоракана овај начин, строго водити рачуна да се прикупљени узорци не помешају и не загаде другим материјала.

Примена нових технологија у детекцији плодности земљишта

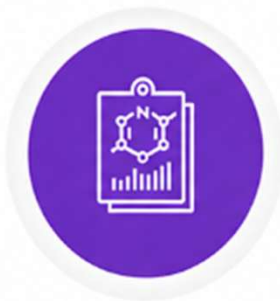




**БРОЈ БИЉАКА
(ГУСТИНА УСЕВА)**



**ДЕТЕКЦИЈА
КОРОВА**



**ВИГОР /
БУЈНОСТ БИЉАКА**



**ПОКРИВЕНОСТ
КРОШЊОМ /
ЛИСНОМ МАСОМ**



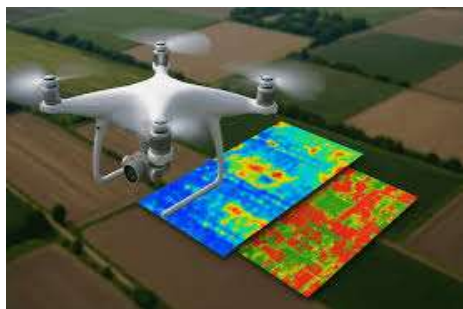
**ДЕТЕКЦИЈА
ПРЕКОМЕРНЕ ВЛАГЕ**



**ДЕТЕКЦИЈА
ПОЛЕГАЊА**

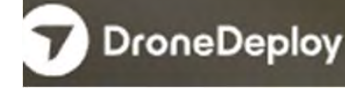


**ДЕТЕКЦИЈА
ЛОМА СТАБЉИКЕ
(GREEN SNAP)**



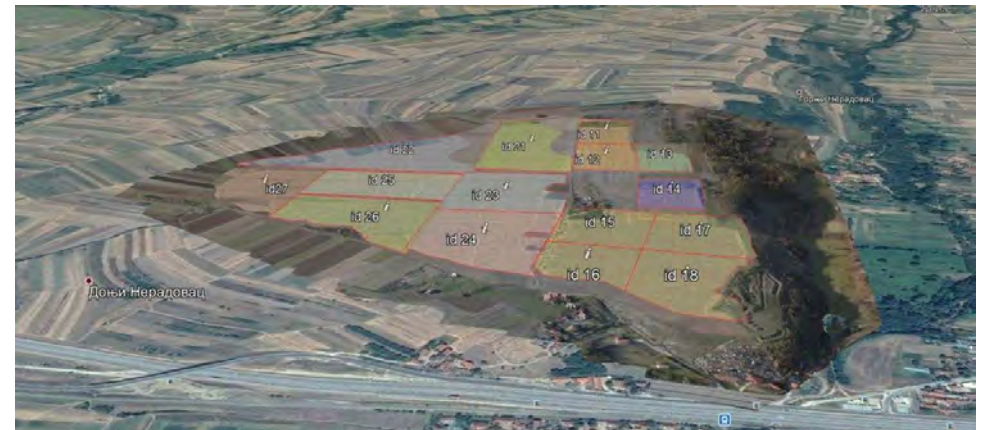
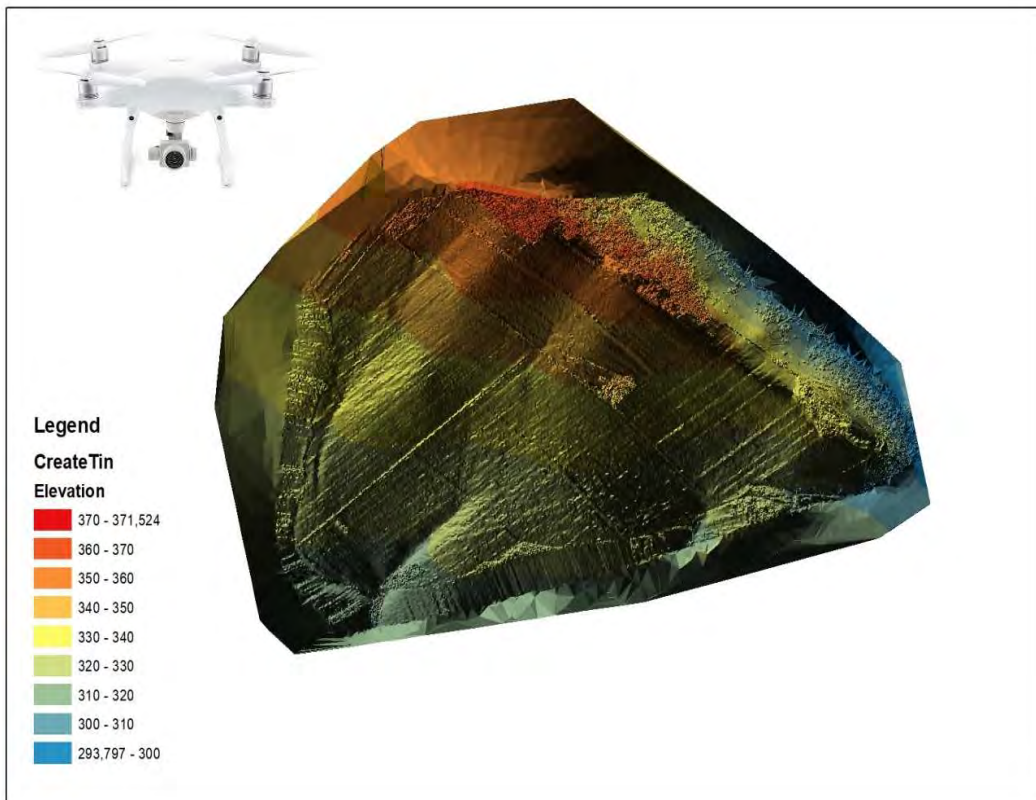
dji ENTERPRISE

DJI Terra



ПРИМЕРИ ИЗ ПРАКСЕ:

СТУДИЈСКО ИСТРАЖИВАЧКИ ПРОЈЕКАТ „УРЕЂЕЊЕ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА ПРИ ЗАСНИВАЊУ ВИНОГРАДА У ВРАНЈСКОМ РЕЈОНУ“

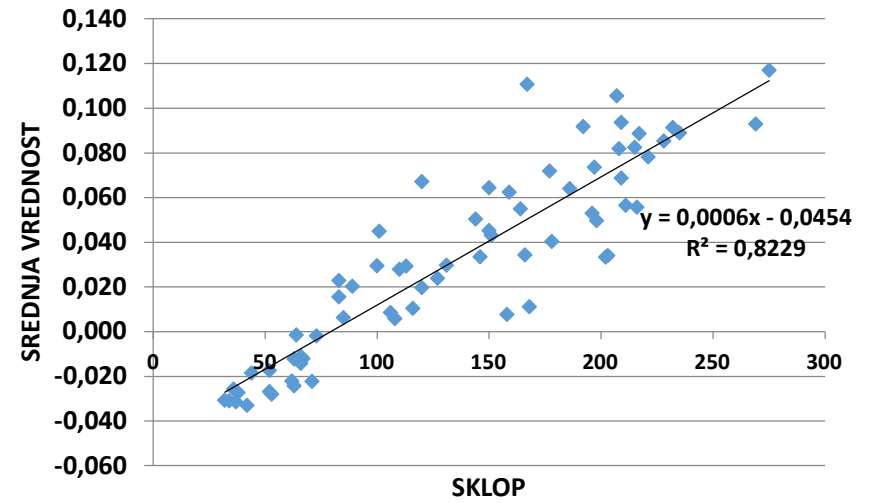


Процена густине соје применом машинског учења и UAV снимака

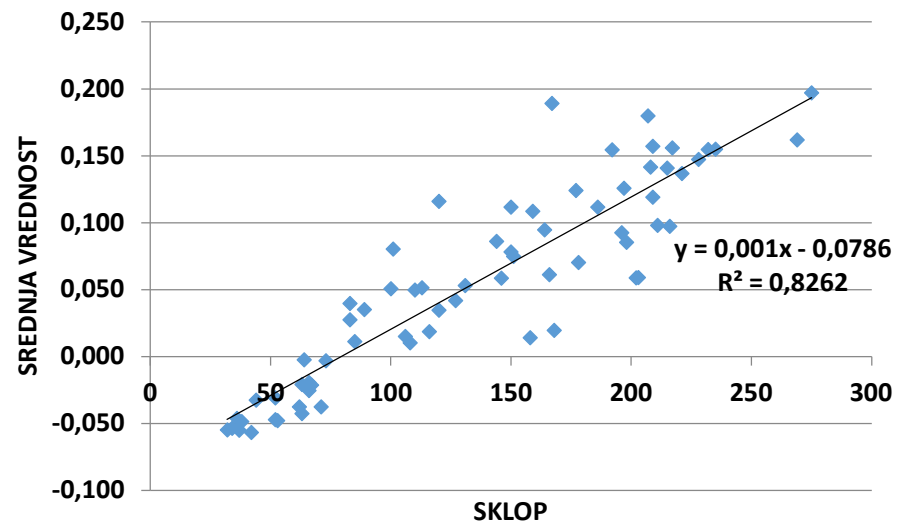


Prediction of Soybean Plant Density Using a Machine Learning Model and Vegetation Indices Extracted from RGB Images Taken with a UAV

Agronomy 2020, 10(8), 1108;
<https://doi.org/10.3390/agronomy10081108>



NGRDI Normalized Green-Red Difference Index



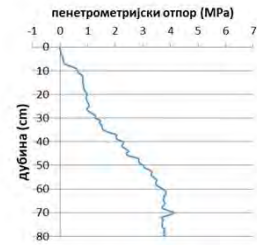
VARI Visible Atmospherically Resistant Index

Детекција просторне варијабилности земљишта

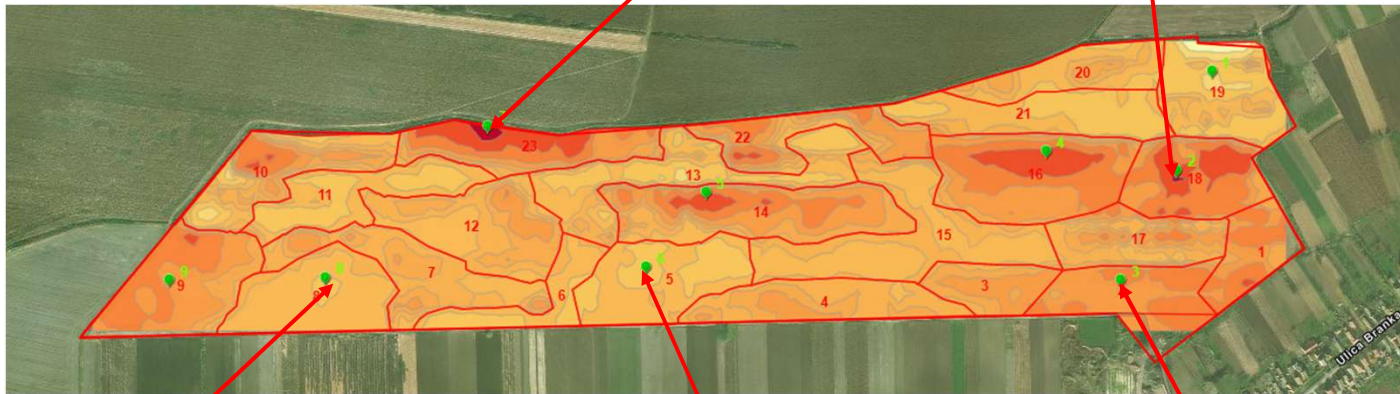
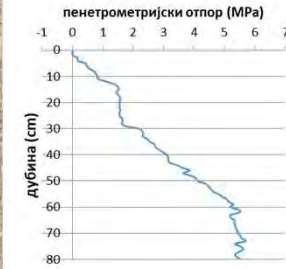




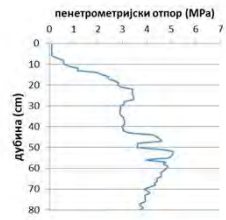
ČAL 7



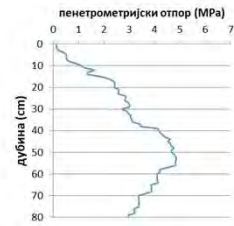
ČAL 2



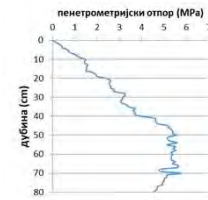
ČAL 8



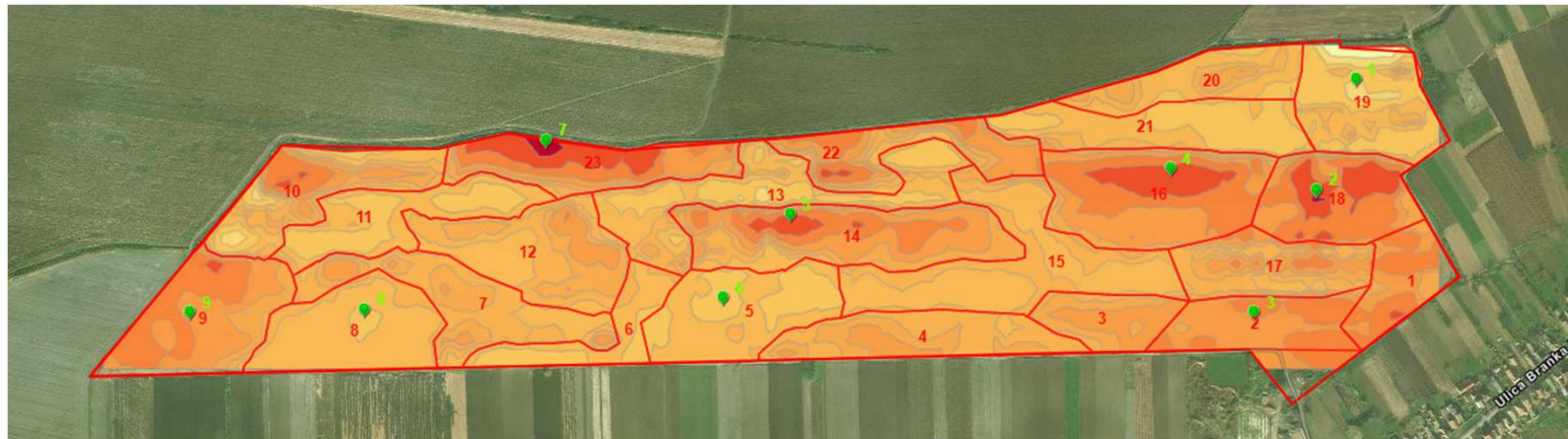
ČAL 6



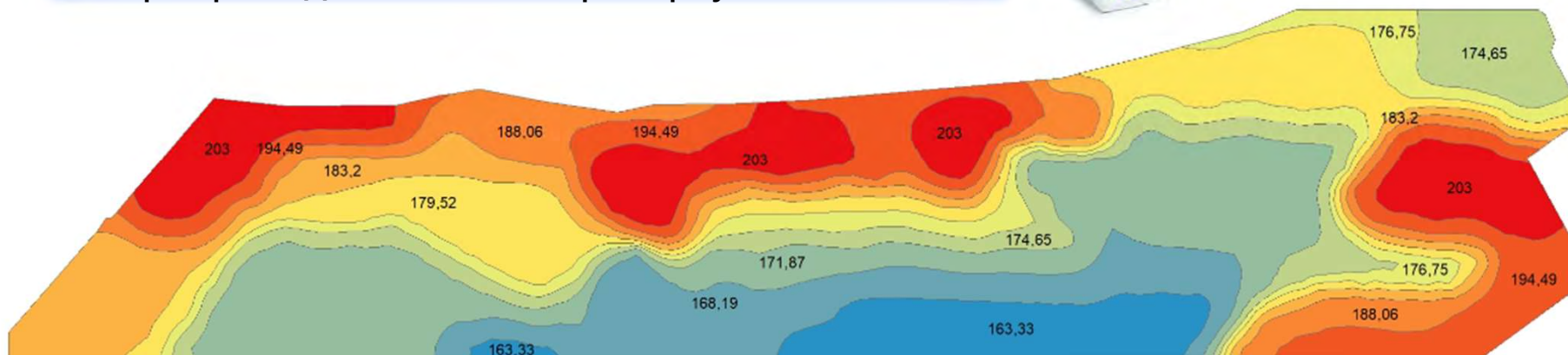
ČAL 3



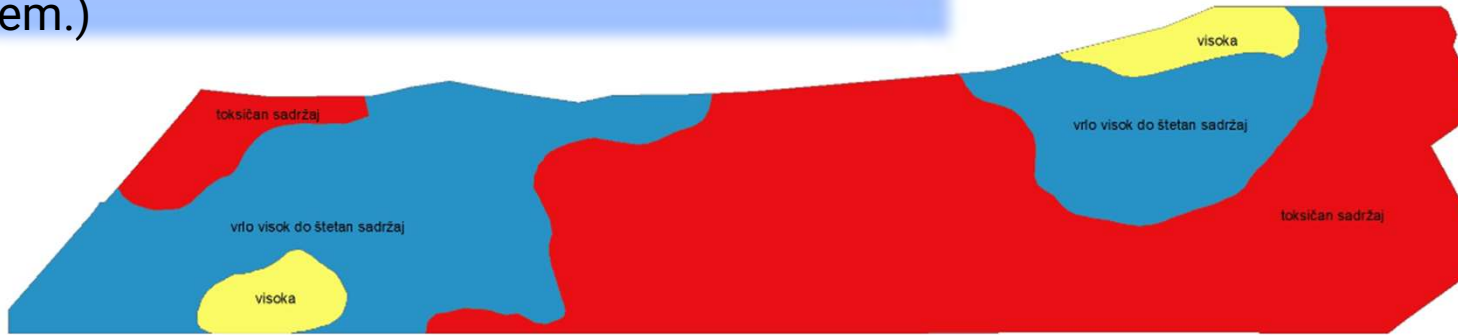
Електропроводљивост ЕМ сонда



Електропроводљивост-Лабораторијска анализа



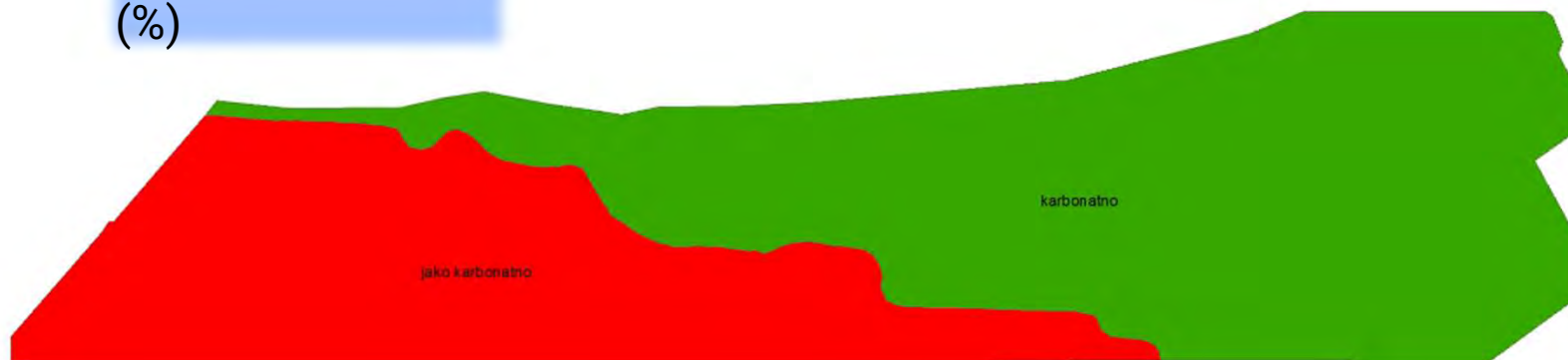
Садржај лакоприступачног, P₂O₅ (mg/100g zem.)



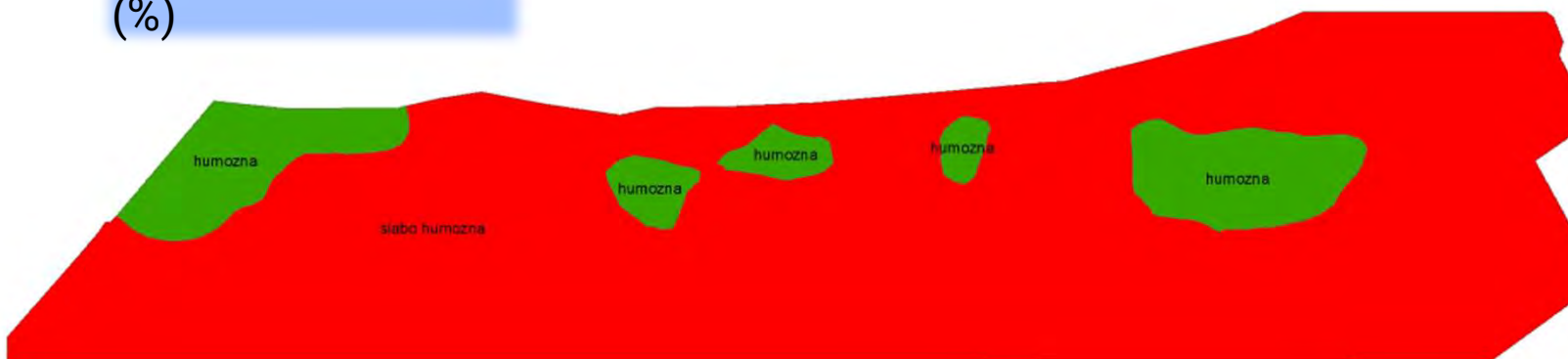
Садржај лакоприступачног, K₂O (mg/100g zem.)



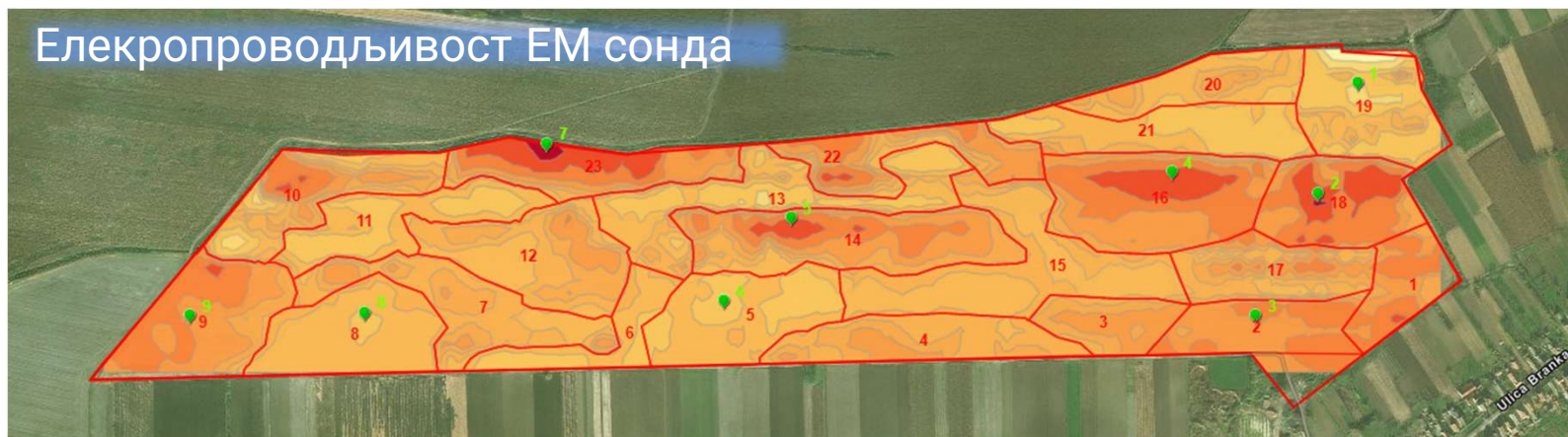
Садржај CaCO_3
(%)



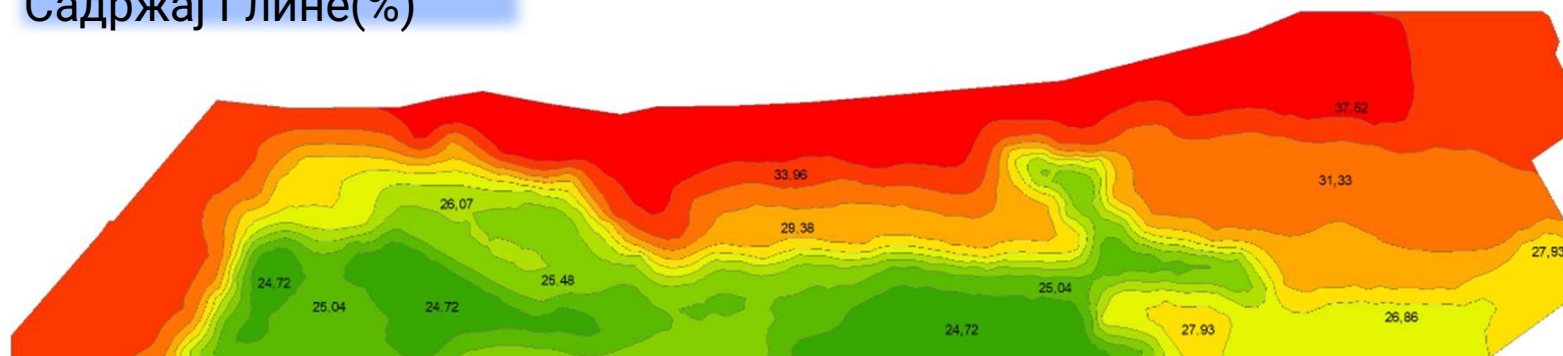
Садржај хумуса
(%)



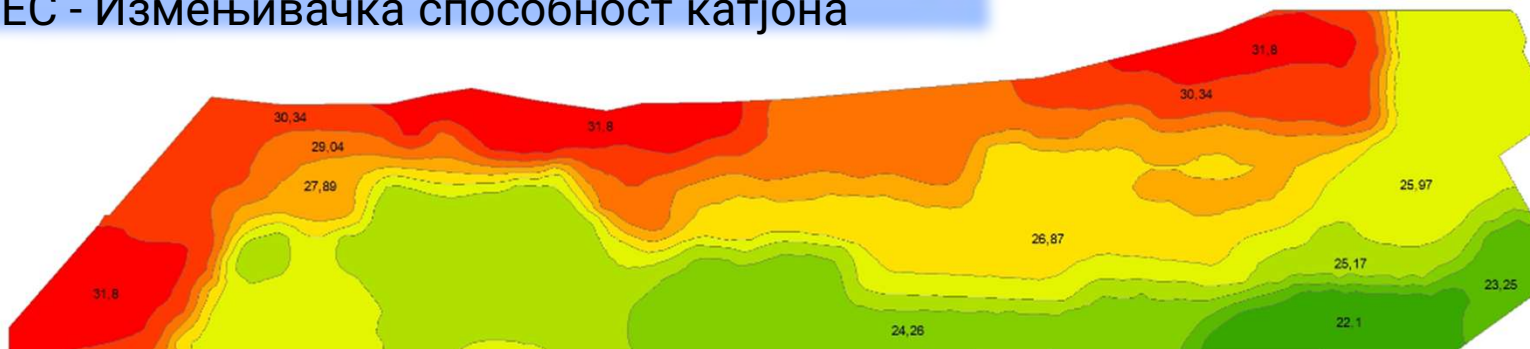
Електропроводљивост ЕМ сонда



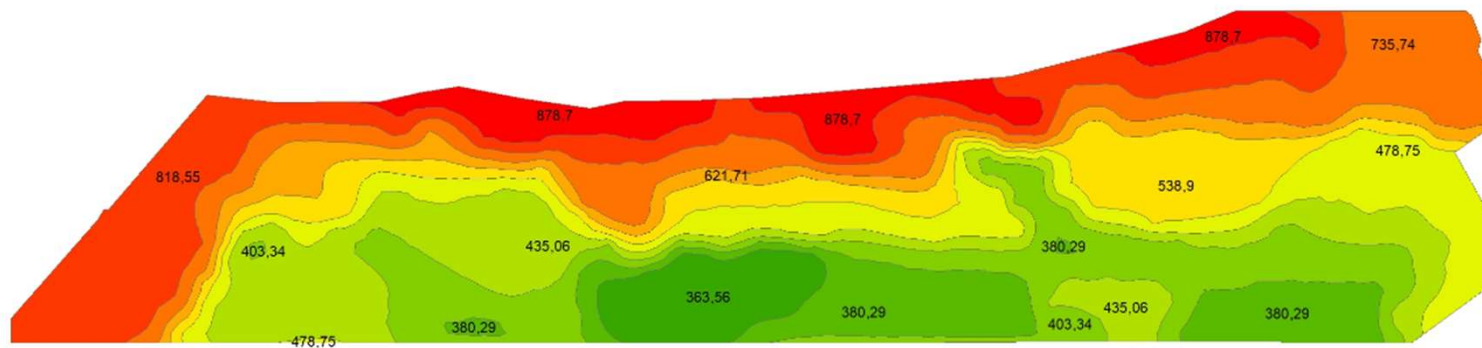
Садржај Глине(%)



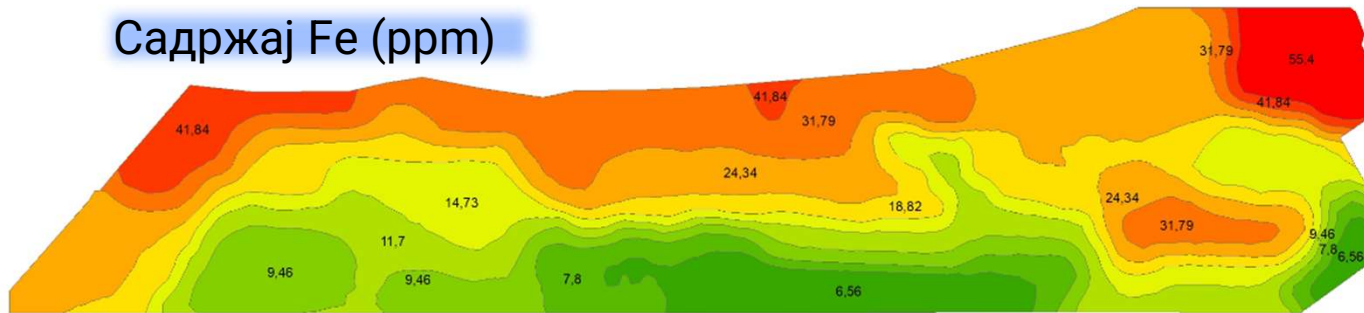
СЕС - Измењивачка способност катјона



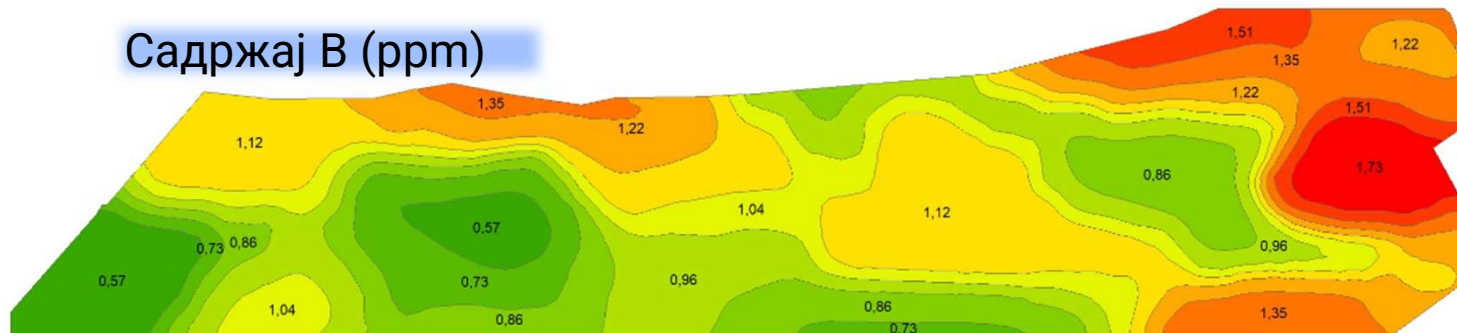
Садржај Mg (ppm)



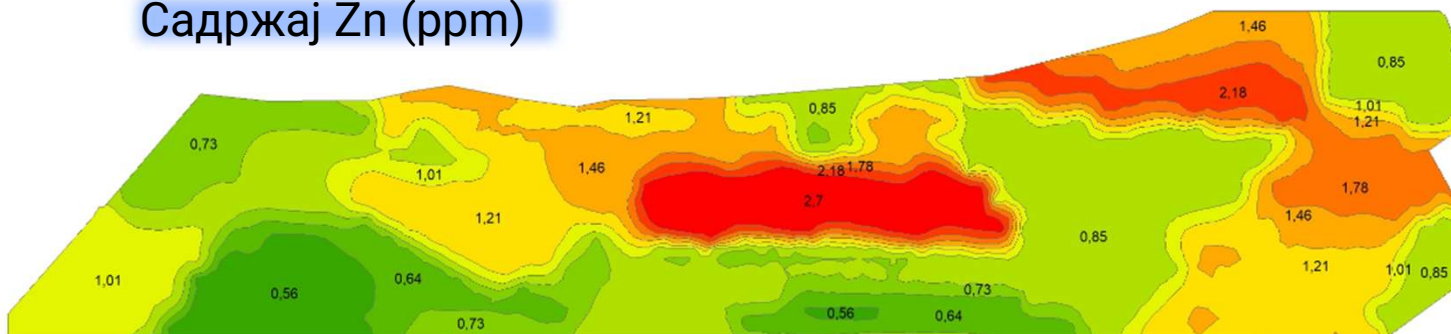
Садржај Fe (ppm)



Садржај В (ppm)



Садржај Zn (ppm)



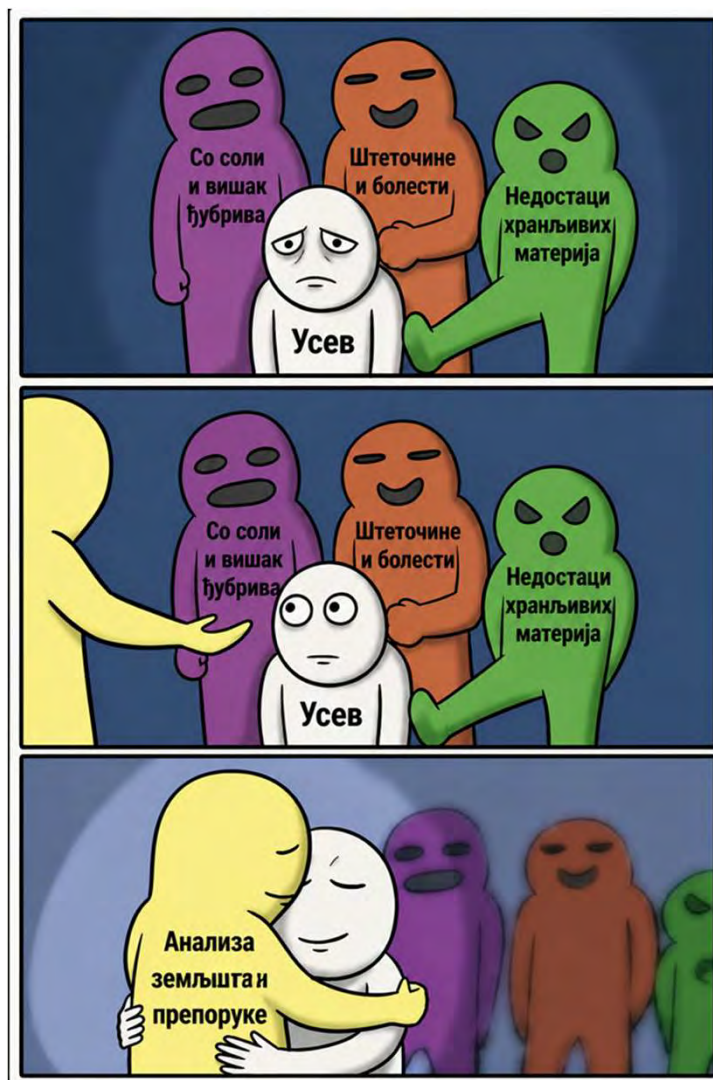
Просторна и временска променљивост својстава земљишта

Параметар	Просторна варијабилност	Временска варијабилност
Текстура	Умерено-висока (између 20 и 98m)	Ниска
Органски угљеник	Висока (између 22 и 78m)	Умерена (између 5 и 10 година)
СЕС	Умерено-висока	Умерена
рН	Умерено-висока (између 30 и 100m)	Умерено-висока (између сезона)
Приступачан фосфор	Висока (између 10 и 31m)	Висока (током и између сезона)
Приступачан калијум	Висока (између 18 и 68m)	Умерено-висока (током и између сезона)

(Viscarra Rossel & Lobsey, 2016).



ХВАЛА



НА ПАЖЊИ !

