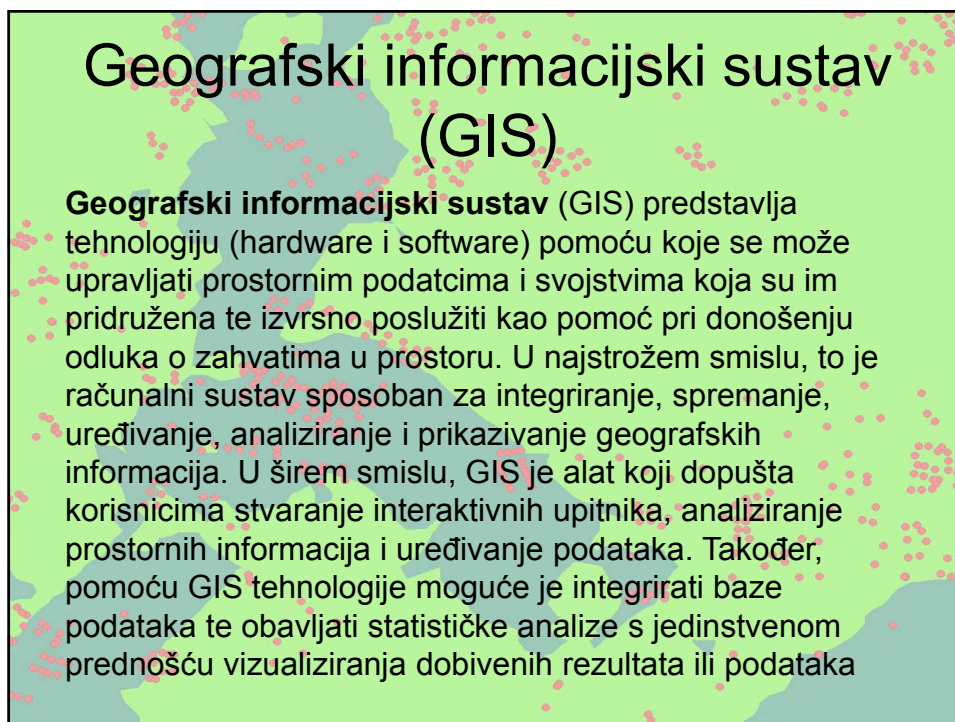




**GIS u funkciji analize i  
planiranja poljoprivredne  
produkcije i  
Kompjutorski programi za  
izračun gnojidbenih  
preporuka**



## Geografski informacijski sustav (GIS)

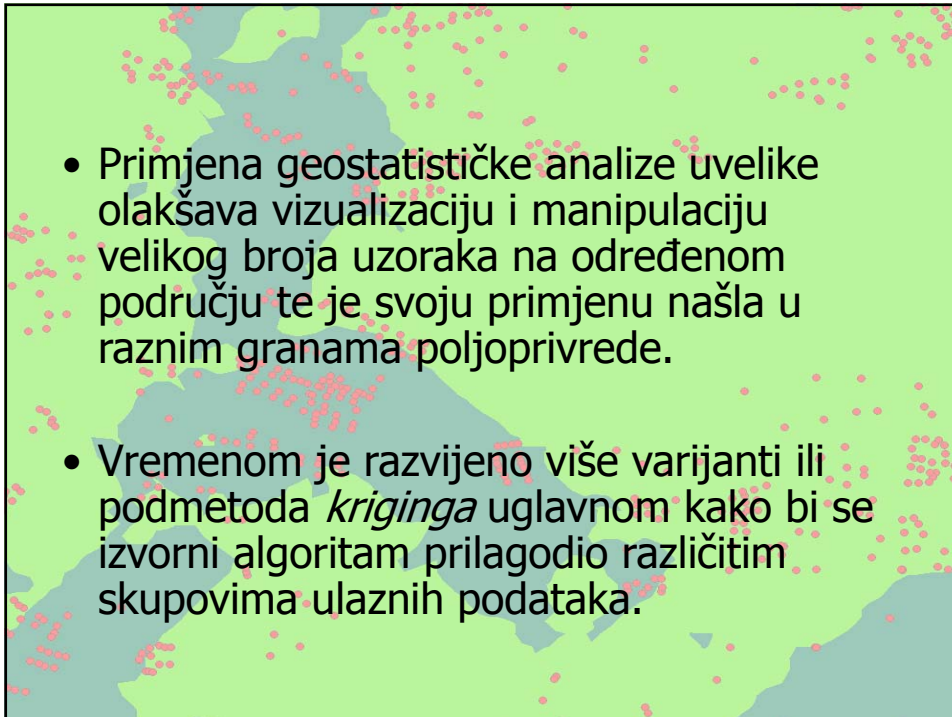
**Geografski informacijski sustav (GIS)** predstavlja tehnologiju (hardware i software) pomoću koje se može upravljati prostornim podacima i svojstvima koja su im pridružena te izvršno poslužiti kao pomoć pri donošenju odluka o zahvatima u prostoru. U najstrožem smislu, to je računalni sustav sposoban za integriranje, spremanje, uređivanje, analiziranje i prikazivanje geografskih informacija. U širem smislu, GIS je alat koji dopušta korisnicima stvaranje interaktivnih upitnika, analiziranje prostornih informacija i uređivanje podataka. Također, pomoću GIS tehnologije moguće je integrirati baze podataka te obavljati statističke analize s jedinstvenom prednošću vizualiziranja dobivenih rezultata ili podataka

## Geostatistika

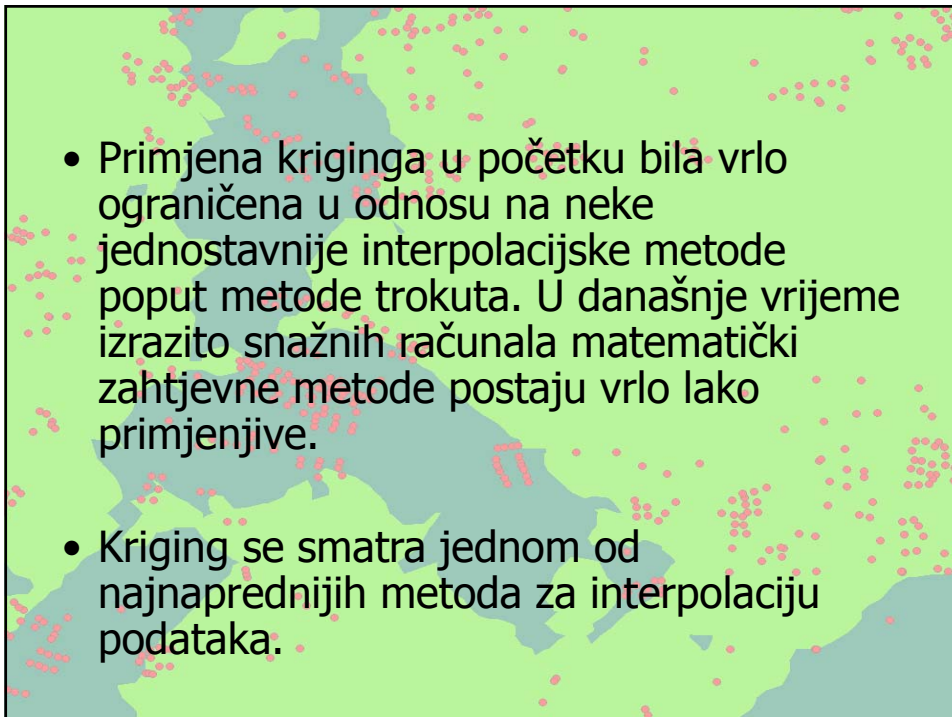
- **Geostatistika** je grana primijenjene statistike koja primjenjuje teorije determinističke procjene.
- Svoju primjenu je našla u granama poljoprivrede, te se najčešće koristi kod **preciznog ratarenja** uz upotrebu raznih GIS alata.
- Geostatistika se temelji na mjerenju prostorne raznolikosti između pojedinih vrijednosti podataka tj. uzoraka koji su prostorno bliski .

## Kriging

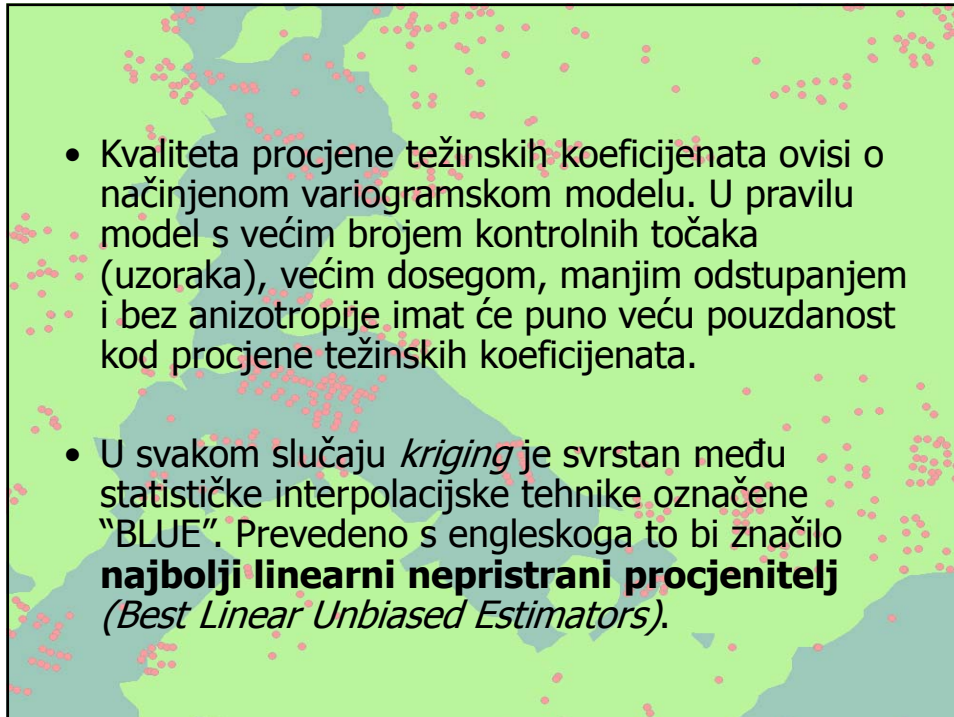
- Iz toga se izvodi specifičan geostatistički pojam nazvan varijancom kriginga, kojom je zamijenjena ukupna varijanca podataka
- Procjena krigingom se temelji na upotrebi postojećih (tzv. kontrolne točke) čiji je utjecaj na procjenu izražen odgovarajućim težinskim koeficijentima. Pod izrazom „**kontrolne točke**“ u poljoprivredi uglavnom se podrazumijevaju lokacije uzoraka s pripadajućim izmjerenim vrijednostima



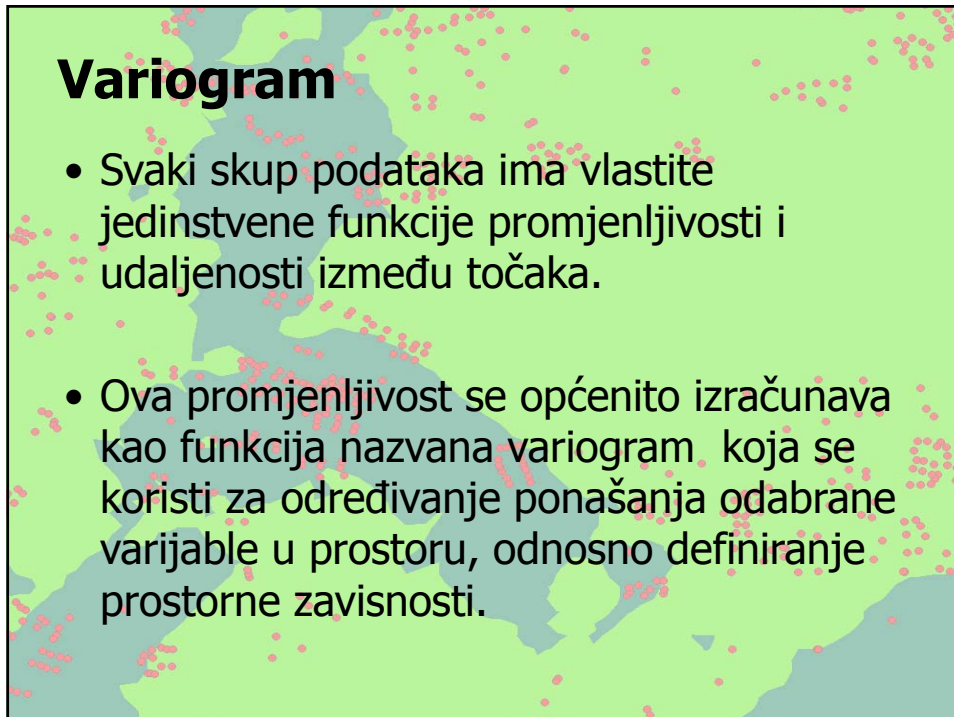
- Primjena geostatističke analize uvelike olakšava vizualizaciju i manipulaciju velikog broja uzoraka na određenom području te je svoju primjenu našla u raznim granama poljoprivrede.
- Vremenom je razvijeno više varijanti ili podmetoda *kriginga* uglavnom kako bi se izvorni algoritam prilagodio različitim skupovima ulaznih podataka.



- Primjena kringinga u početku bila vrlo ograničena u odnosu na neke jednostavnije interpolacijske metode poput metode trokuta. U današnje vrijeme izrazito snažnih računala matematički zahtjevne metode postaju vrlo lako primjenjive.
- Kringing se smatra jednom od najnaprednijih metoda za interpolaciju podataka.



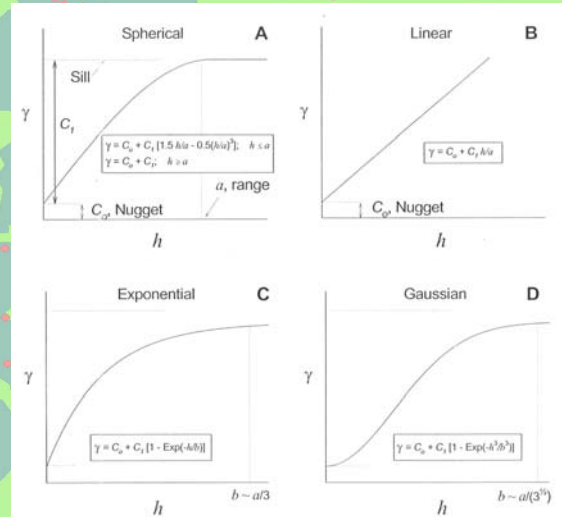
- Kvaliteta procjene težinskih koeficijenata ovisi o načinjenom variogramskom modelu. U pravilu model s većim brojem kontrolnih točaka (uzoraka), većim dosegom, manjim odstupanjem i bez anizotropije imat će puno veću pouzdanost kod procjene težinskih koeficijenata.
- U svakom slučaju *kriging* je svrstan među statističke interpolacijske tehnike označene "BLUE". Prevedeno s engleskoga to bi značilo **najbolji linearni nepristrani procjenitelj** (*Best Linear Unbiased Estimators*).



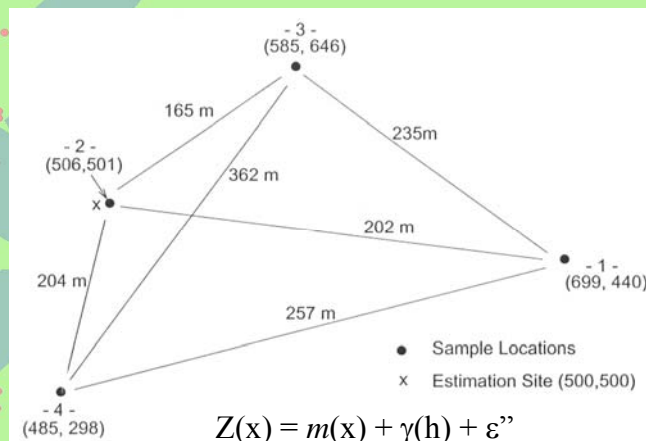
## Variogram

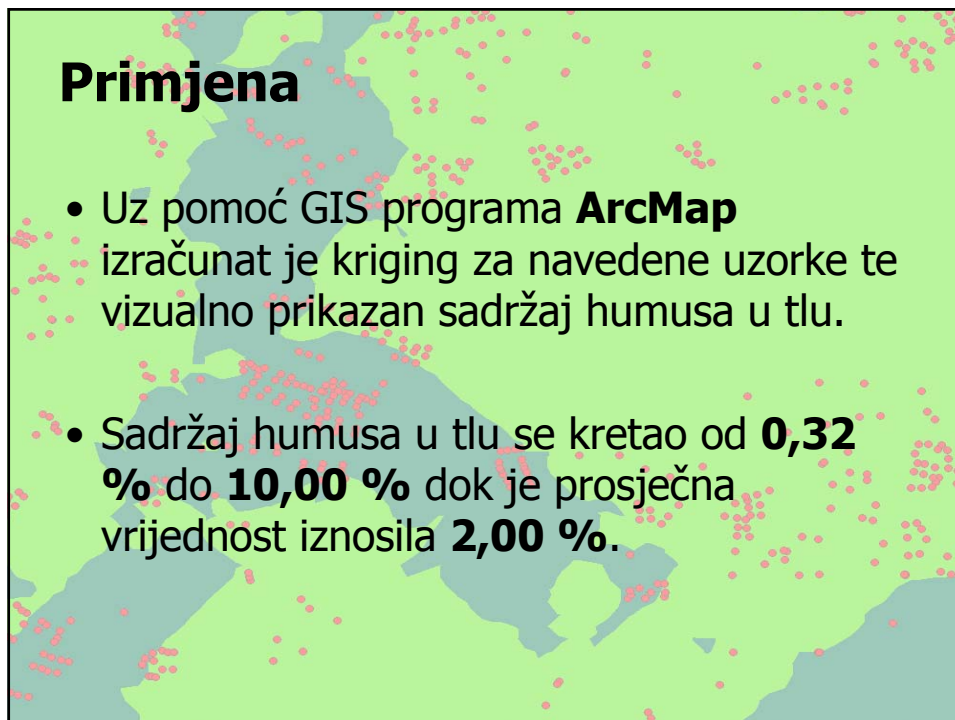
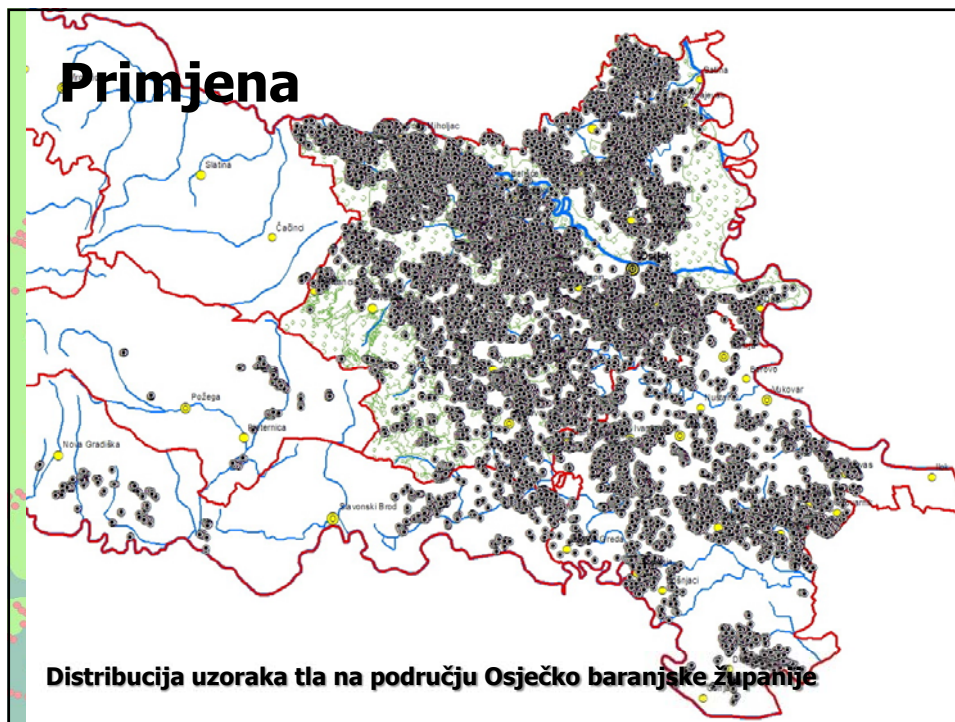
- Svaki skup podataka ima vlastite jedinstvene funkcije promjenljivosti i udaljenosti između točaka.
- Ova promjenljivost se općenito izračunava kao funkcija nazvana variogram koja se koristi za određivanje ponašanja odabrane varijable u prostoru, odnosno definiranje prostorne zavisnosti.

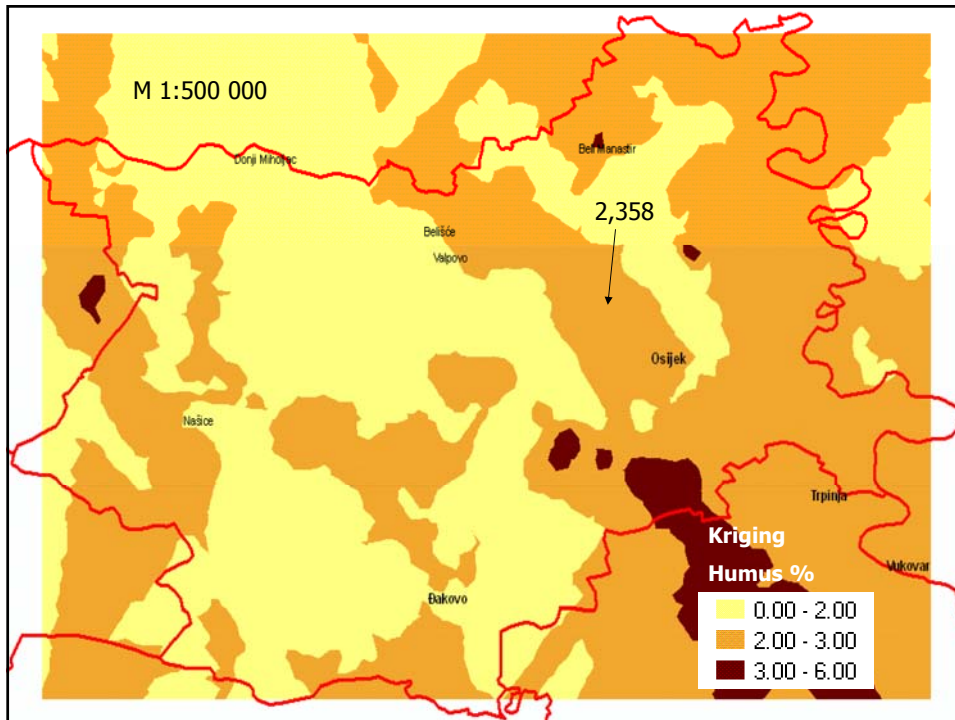
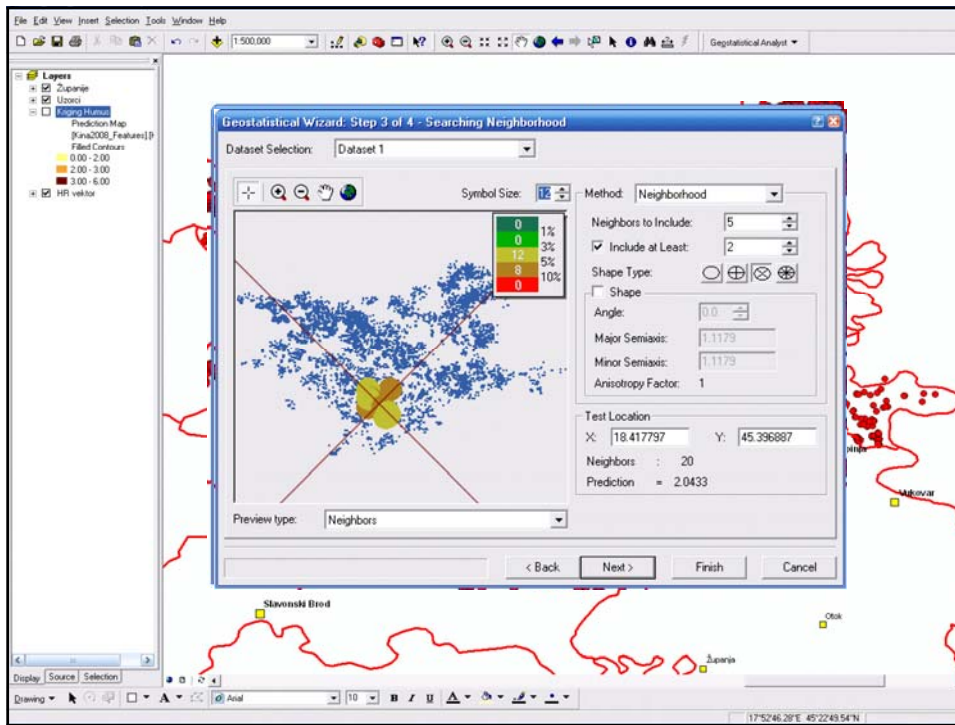
# Variogram

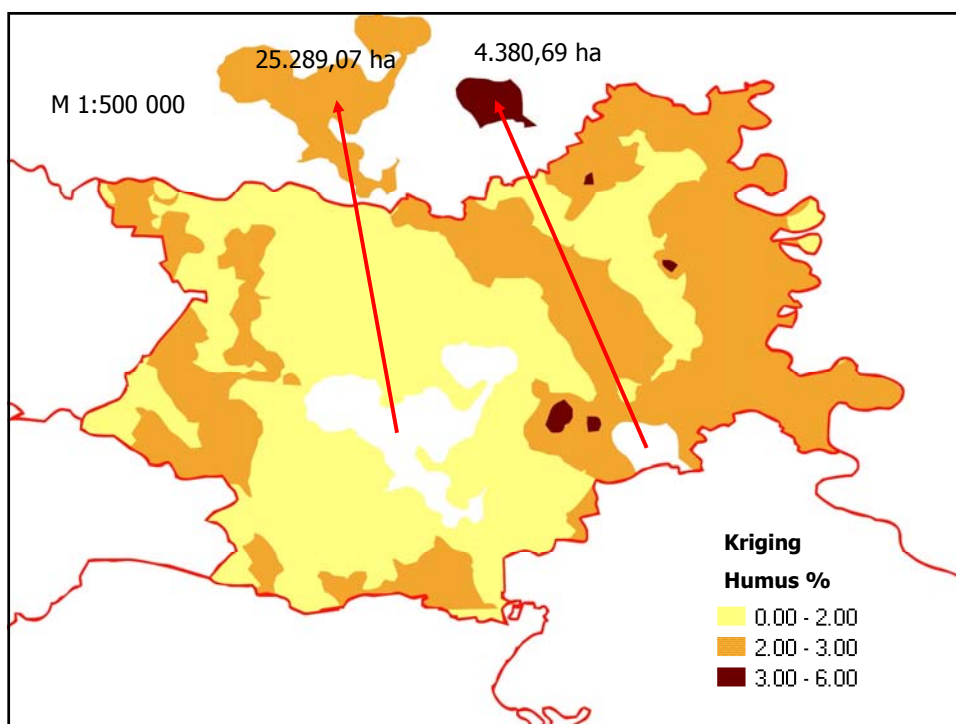
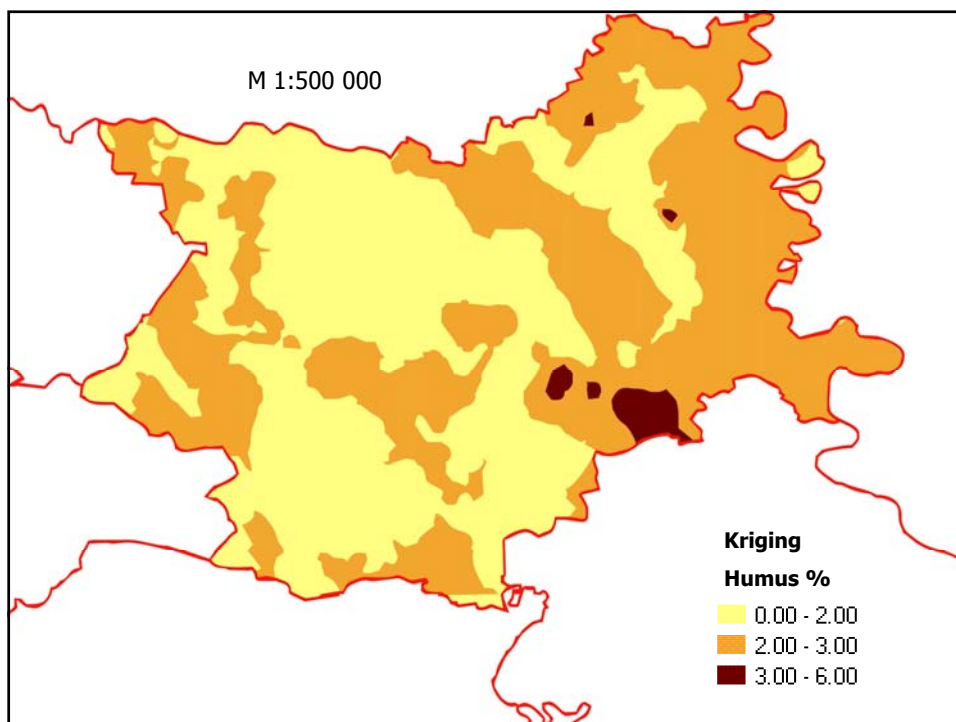


Princip rada *kriginga* najjednostavnije je prikazati nizom jednažbi kojima je definiran. *Kringingom* se procjenjuje vrijednosti regionalizirane varijable na odabranoj lokaciji ( $x$ ), a na temelju postojećih okolnih vrijednosti (1), (2), ...( $n$ ). Svakoj od tih postojećih vrijednosti pridružen je odgovarajući težinski koeficijent ( $\lambda_i$ ), a način njihova proračuna je najzahtjevniji dio algoritma *kriginga*.

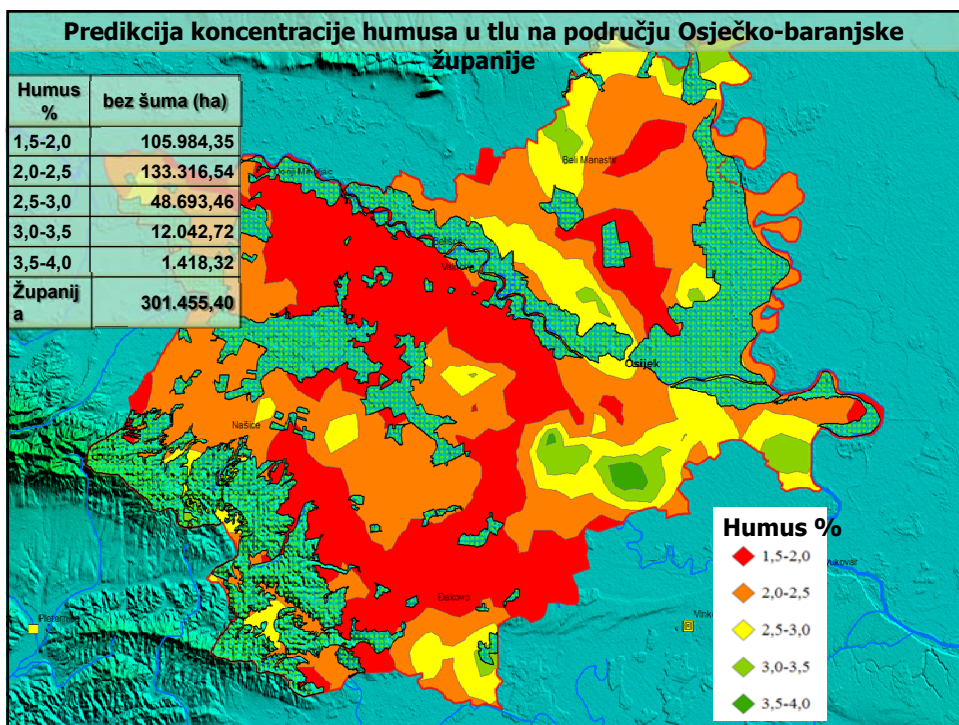
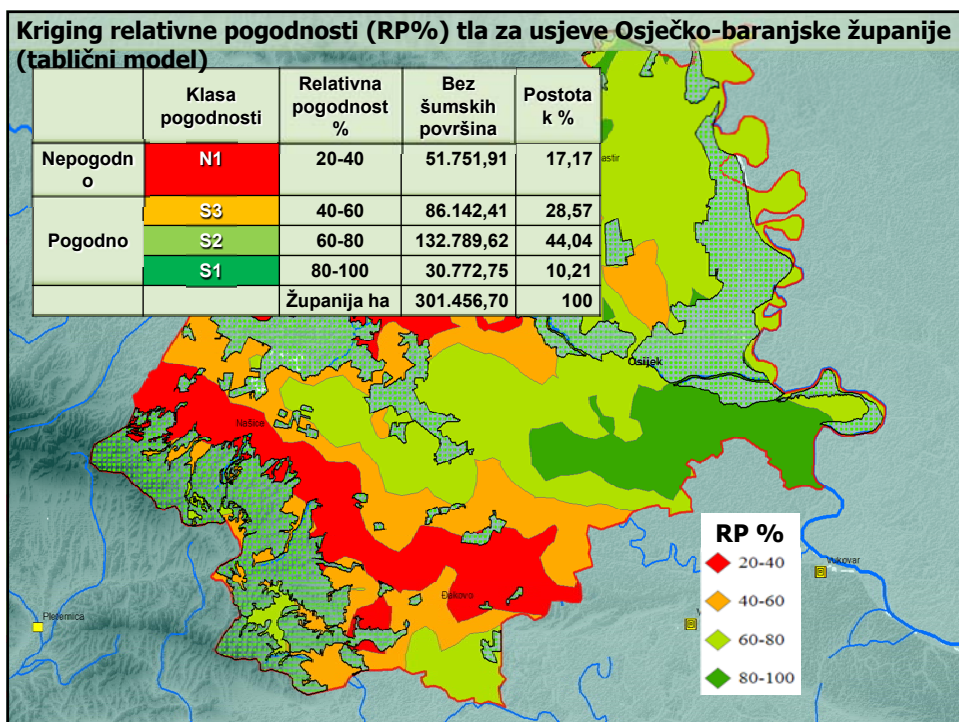






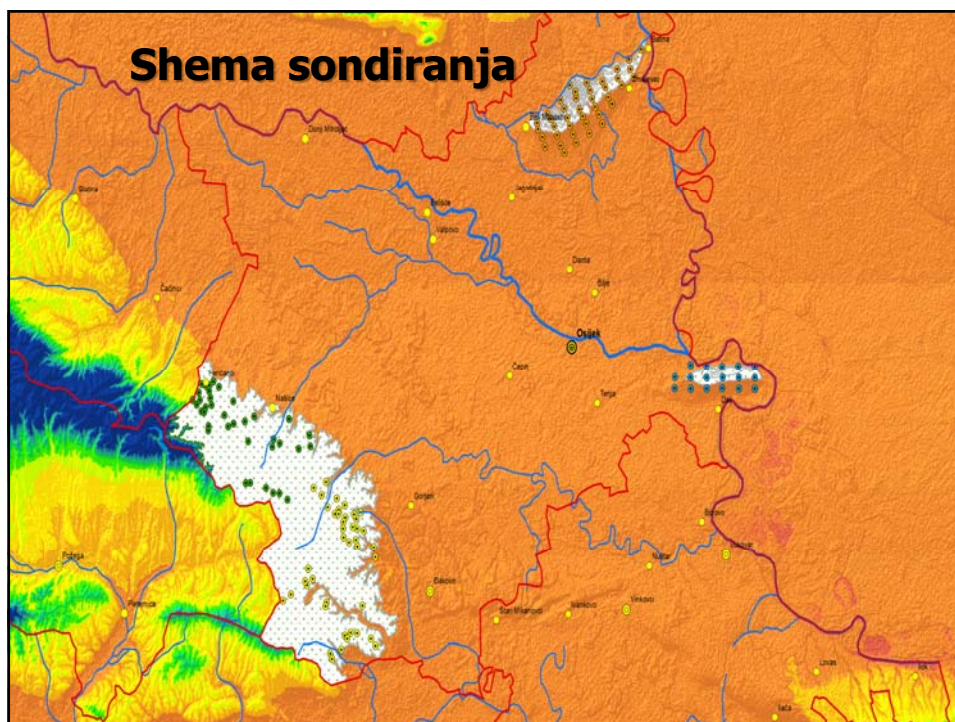






## Utvrđivanje pogodnosti zemljišta za trajne nasade

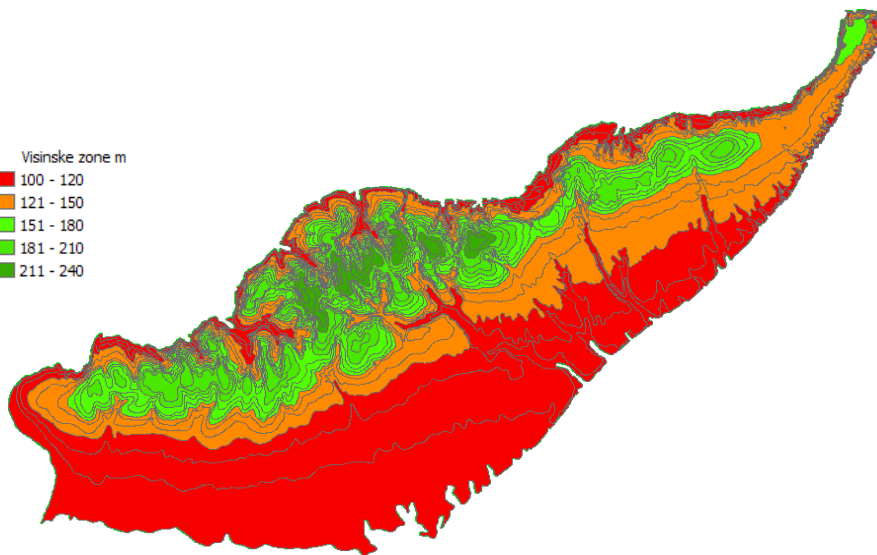
- Brz i pouzdan računalni model unutar GIS alata za procjenu pogodnosti zemljišta za vinograde po modelu selektivne težine svakog atributa pogodnosti.
- Vizualizacije prikupljenih i analiziranih podataka o zemljištu prikazana je na detaljnim topografskim, satelitskim i vektorskim kartama



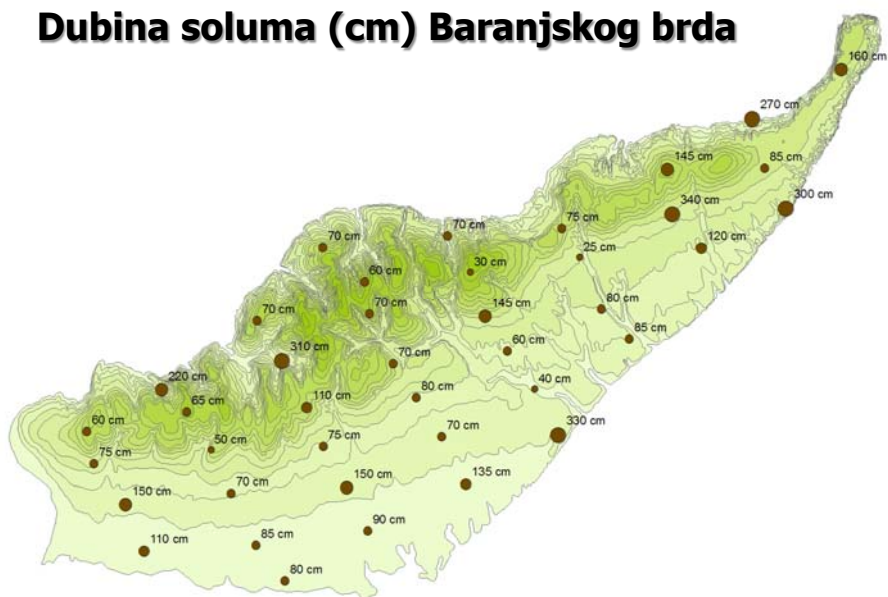
## Visinske zone Baranjskog brda

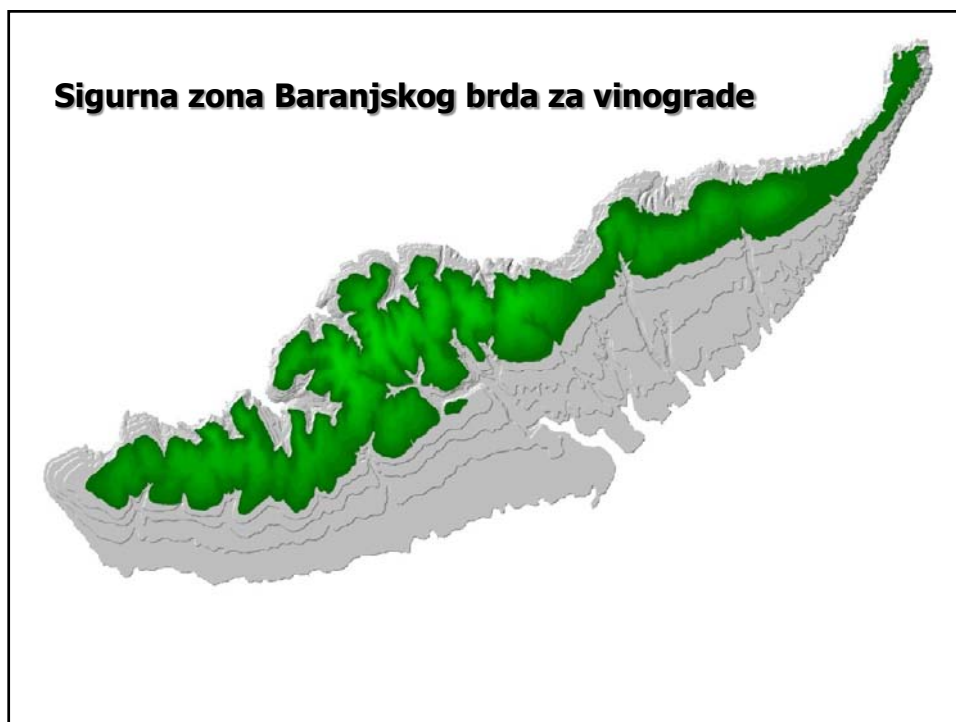
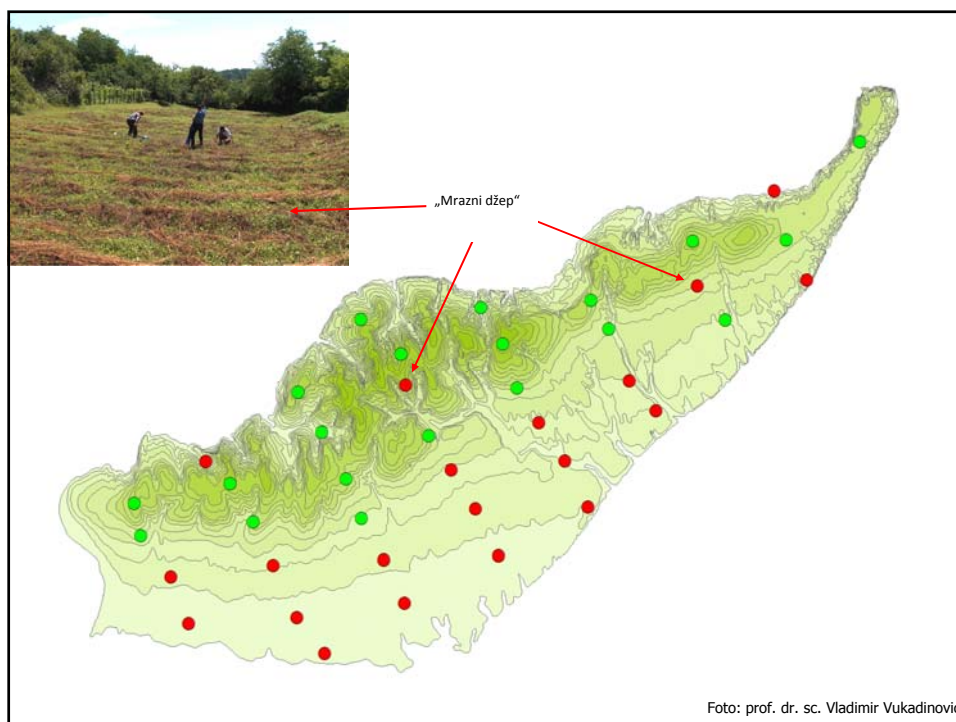
Visinske zone m

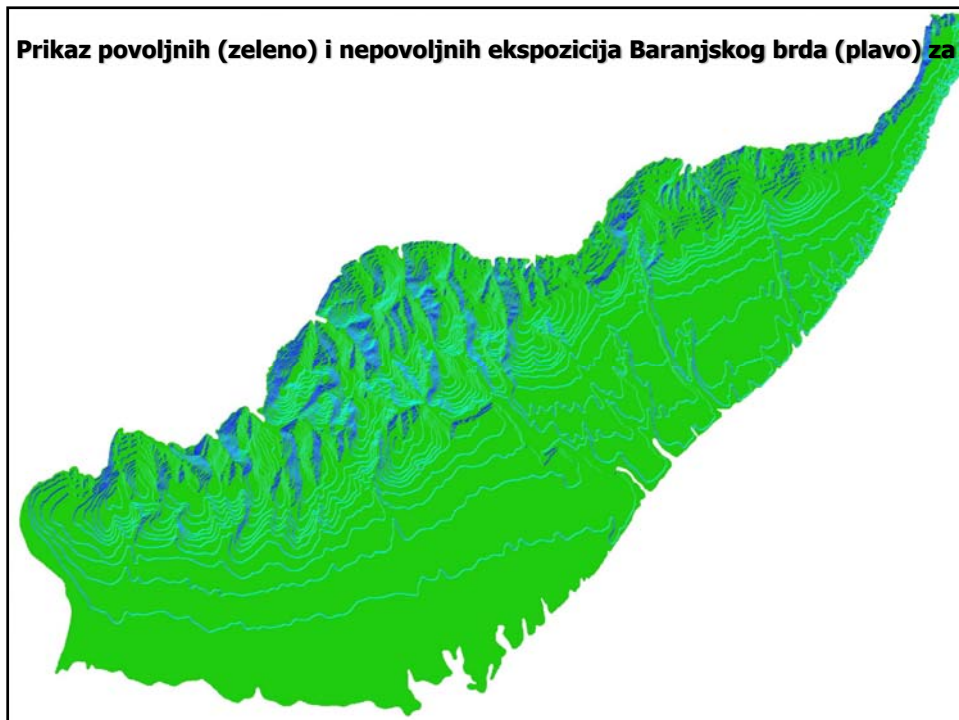
- 100 - 120
- 121 - 150
- 151 - 180
- 181 - 210
- 211 - 240



## Dubina soluma (cm) Baranjskog brda



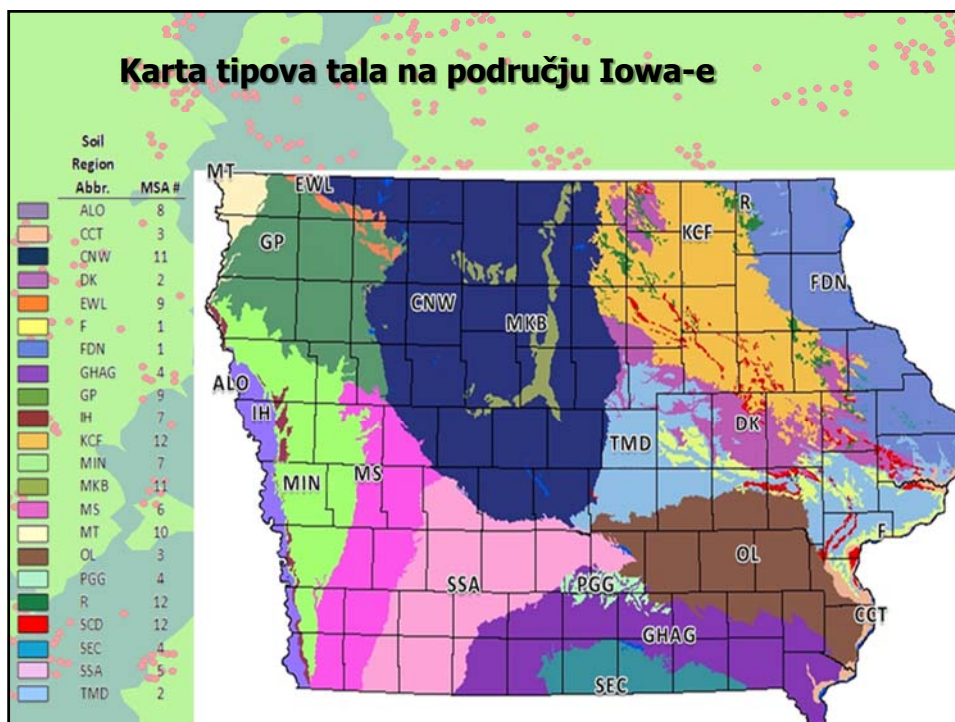




**ISPAID baza tala Iowe** koja opisuje 102 parametra kvantifikacije kapaciteta produkcije, pravi je primjer moderne interpretacijske baze.

### IOWA SOIL PROPERTIES AND INTERPRETATIONS DATABASE (ISPAID)

- Osnovni podaci o kartografskoj jedinici (*Soil Map Unit*) identificiraju tip tla, klasu nagiba i fazu erozije.
- Zemljišna pogodnost razvrstana je u sedam klasa (od tla bez ograničenja za poljoprivrednu proizvodnju do klase s vrlo ograničenom primjenom), svaka s tri podklase.
- Zatim slijede fizikalno kemijska svojstva tla kao što su dubina humusnog sloja, sadržaj humusa, pH u površinskom i podpovršinskom sloju u osam klasa i ostalo.



## 1. Biološko-ekološki aspekt

### a) Analiza tla

1. uzorkovanje
2. laboratorijske metode
3. interpretacija rezultata

### b) Dopunske informacije

1. predkultura i njezin prinos
2. pedo-fizikalna svojstva
3. organska tvar
4. biološka svojstva tla
5. zelena gnojidba
6. uređenost zemljišta
7. klimatološki podaci
8. tip tla

### c) Moćni prinos

- d) dosadašnja visina prinosa
- e) bilanca (management) hraniva
- f) potencijal rodosti kultivara



## 2. Sociološko-ekonomski aspekt

### a) Profitabilnost

## 3. Tehničko-tehnološki aspekt

### a) Agrotehnička razina

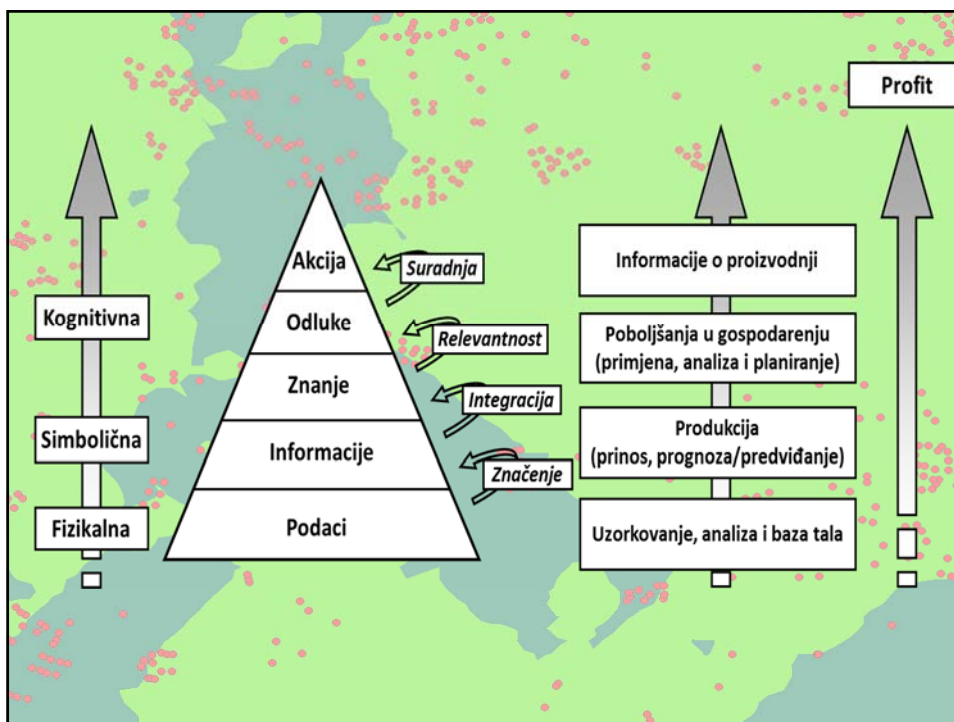
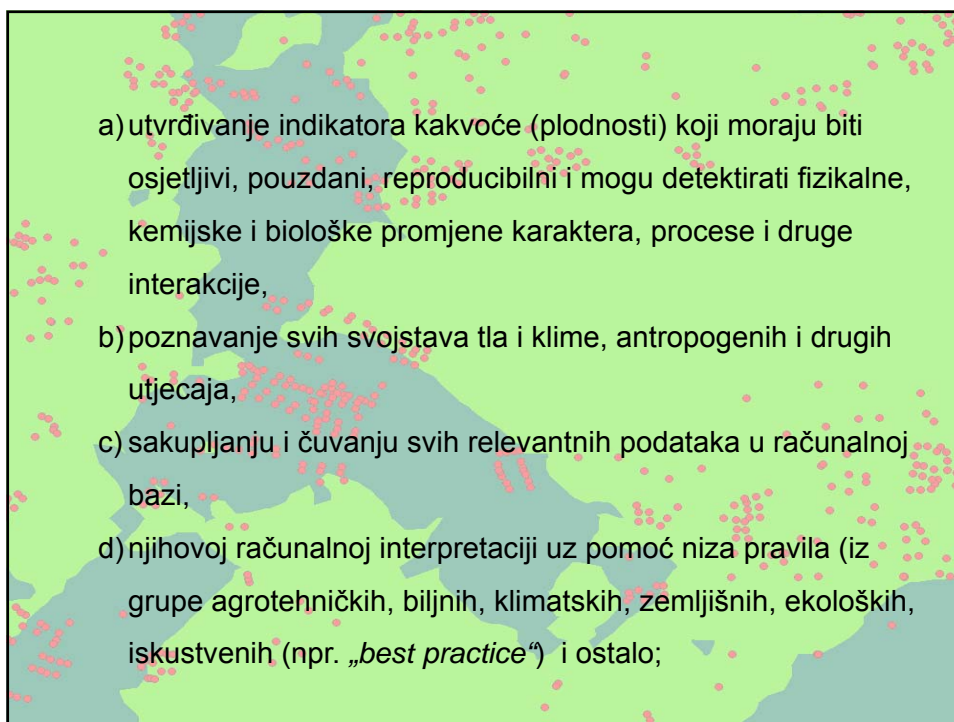
- a) adekvatna agrotehnik
- b) obradivost zemljišta

### b) Znanje proizvođača (?)

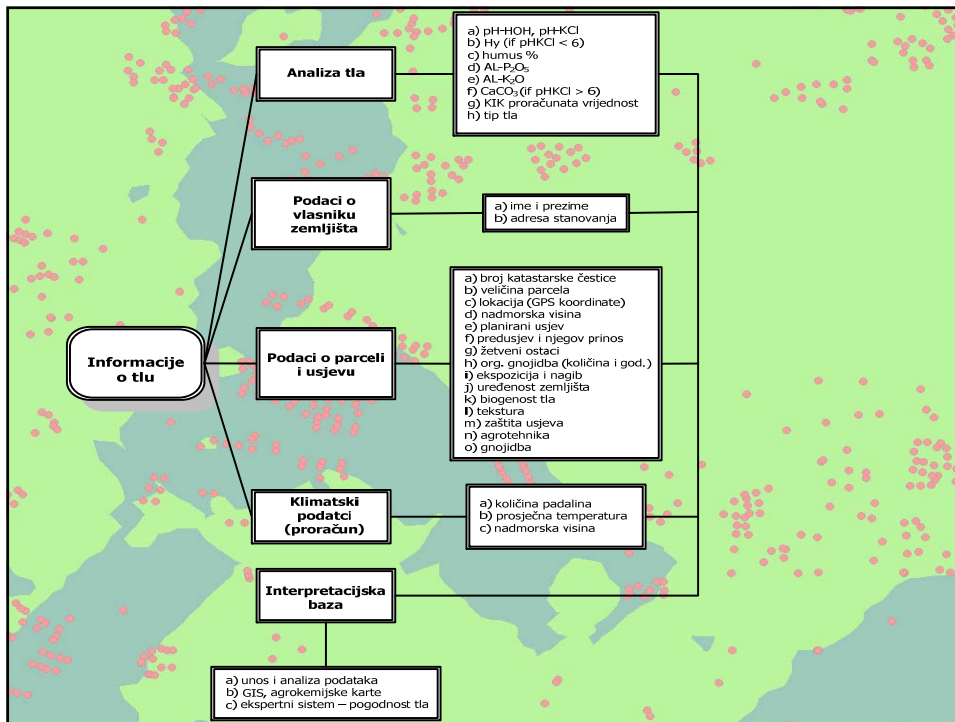
### c) Laboratorije

### d) Politika (?)











## Izračun gnojidbe i potrebe biljaka

- Često smo svjedoci nepravilnog provođenja gnojidbe tj. „napamet“ bez izračuna i utvrđivanja potreba biljaka.
- Takvim načinom provedbe biljne proizvodnje može doći do pada prinosa, profita ali i do degradacije i onečišćenja tala.
- Racionalna, ekonomski isplativa primarna organska proizvodnja podrazumijeva primjenu gnojiva u količinama koje odgovaraju potrebama i stanju usjeva, plodnosti tla, profitabilnosti rada i uloženi sredstava te istovremeno vodi računa o vremenskim uvjetima, okolišu i mogućem prinosu.

- Uz redovitu analizu tla vrlo je važno precizno proračunati iznošenje i unošenje hraniva u tlo (bilanca hraniva) te pratiti utjecaj gnojidbe na visinu prinosa.
- Takvim pristupom se greške koje mogu nastati prilikom planiranja i proračuna gnojidbe svode na minimum.

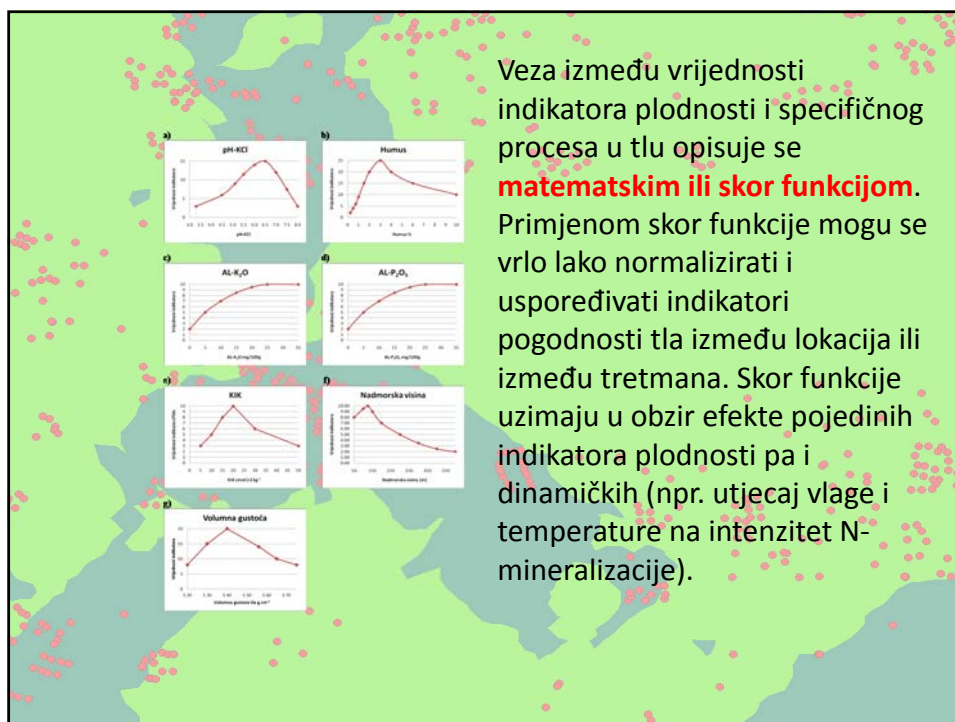


**Gnojdbena preporuka** je savjet eksperta za ishranu bilja i gnojidbu koji sadrži dozu, oblik gnojiva, vrijeme i način njegove primjene, a uvažava sve čimbenike koji utječu na rast, razvitak, visinu prinosa i njegovu kakvoću.

Koristeći znanstveno-stručni pristup na Zavodu za kemiju, biologiju i fiziku tla Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku razvijen je **ALRxp ekspertni kalkulator** koji se može navesti kao pravi primjer suvremenog načina računanja gnojidbenih preporuka.

Kalkulator na temelju informacija o tlu, a pomoću skor funkcija procjenjuje proizvodnu pogodnost tla kojom se korigira potreba gnojidbe, predlaže potrebu za kalcijacijom, izračunava potencijal N-mineralizacije te uz pomoć strogo definiranih „pravila“ u vidu komentara i savjeta tumači rezultate analize i proračun gnojidbe s posebnim naglaskom na ograničavajuće činitelje produktivnosti tla za pojedini uzorak tla.

Prava vrijednost kalkulatora očituje se u njegovoj adaptabilnosti na razne agroekološke uvjete ali također moderne zahtjeve tržišta kao što su **ekološka i integrirana proizvodnja**.



## Gnojidbeni kalkulator

- Koristeći znanstveno-stručni pristup na Zavodu za kemiju, biologiju i fiziku tla Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku razvijen je **ALRxp** ekspertni kalkulator koji se može navesti kao pravi primjer suvremenog načina računanja gnojidbenih preporuka.
- Kalkulator na temelju informacija o tlu procjenjuje proizvodnu pogodnost tla kojom se korigira potreba gnojidbe, predlaže potrebu za kalcizacijom, izračunava potencijal N-mineralizacije te uz pomoć strogo definiranih „pravila“ u vidu komentara i savjeta tumači rezultate analize i proračun gnojidbe s posebnim naglaskom na ograničavajuće činitelje produktivnosti tla za pojedini uzorak tla.

ALR kalkulator			Proračun gnojbe usjeva V. Vukadinović <sup>®</sup> (02.03.2012.)	
1)* Ime datoteke:	2)* Prezime i ime:	3)* ZIP, grad, ulica i broj:	<b>Rezultati:</b>	
4) Regija (obor. mm/god.):	5)* Broj kat. čest.:	6)* Površina parcele ha:	* PODACI O PARCELI (Vlasnik: PPK Valpovo-PO Brodanci Adresa: Brkićeva 87, 31223 Brodanci Parcela: 2502920 Površina: 4.6 (ha) Geo. duž.: 18.48098 E Geo. šir.: 45.59754 N Usjev: Pšenica ozil Plać. pri.: 7.00 t/ha Predusjev: Ulijana repa Žet. osta.: 1.00 t/ha Stajnjak: 0 t/ha God. prin.: bez org. gnoja pH(KCl): 4.87 pH(NOH): 5.49 AL-PODS: 19.30 AL-KO3: 33.31 (mg/100g) Humus %: 2.87 N-ukup. %: 0.1* KIKI: 17.33 My meq/100g: 3.41 (meq/100g) Navod.: Suho ratar. * empirijska vrijednost Rel. pog.: 66.59% RP za usjeve	
7)* Geo. dužina (Long.):	8)* Geo. širina (Lat.):	10)* Google kmil	* GNOJIDBENA PREPORUKA (kg/ha): omj. potreba: 170:42:0 (N:P:K:O+S:20 kg/ha) Omjer: 10:5:0 (idealna formulacija) NPK-gnoj: 12:52:0 HAP (formulacija NPK) NPK: 119 za 4.60 ha 547.4 kg Urea: 85 za 4.60 ha 391.0 kg KAR: 433 za 4.60 ha 1991.0 kg KAM + Urea: 116.91 + 39.1 = 156.0 N kg/ha P-gnojiva: KCI 6080 za 4.60 ha 0 kg * BILANCA NPK (kg/ha) => 0 : 0 : 0 => Bilanca OK!	
9) navod	10) Planirani usjev:	11)* Planirani prienos t/ha:	* KALCIJACIJA (kg/ha) uz 85 + 90 % Ca: 1300 za 4.60 ha 6056.0 kg CaO: 1831 za 4.60 ha 8423.0 kg CaCO3: 3270 za 4.60 ha 15042.0 kg Karbokalk: 4186 za 4.60 ha 19255.6 kg Cljina: 651 + 750 mg/god.; 11.5 °C/god. Rata N-min: 42.3 N kg/ha/god (procijena)	
12) Predusjev:	13) Prinos predusjeva t/ha:	14) Žetveni ostaci t/ha:		
15) Otp. gnojivo t/ha:	16) God. prim. stajnjaka:	17)* pH (KCl):		
18)* pH (NOH):	19)* Humus %:	20)* AL-PODS mg/100g:		
21)* AL-KO3 mg/100g:	22) KIK meq/100g:	23) My meq N/100g:		
24) CaCO3 %:	25) Tekstura tla:	26) Biogenost:		
27) Nagib i ekspozicija:	28) Uredbenost parcele:	29) Agrotehnika:		
30) Zaštita usjeva:	31) Formulacija NPK:	32) P:O:O5-gnojiv:		
33) K:O-gnojiv:	Upotrebom samo jednog pojedinačnog gnojiva (P ili K) može se podešiti bilanca, ako NPK gnojivo nema suviše dužina!			

ALRxp ekspertni kalkulator (izvor: Vladimir Vukadinović i Vesna

**ISHRANA BILJA**  
Vladimir Vukadinović  
Vesna Vukadinović

Približno 400 stranica teksta!!

Gnojivna preporuka  $AL_{R_{opt}}$  kalkulatorom za ozirnu pšenicu

**Osejko-baranjska županija, Zavod za kemiju, biologiju i fiziku tla PFOS, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo**  
**Gnojivna preporuka za usjeve na temelju analize tla**  
(Osnovna analiza / temeljna analiza tla, Zimov za 00 / određivanje zemljišta, Osiijek, Vinkovačka cesta 23c)

**Podaci i kemijska analiza tla**  
Lab. broj: (2012\_21)

<b>Ime:</b> NN	
<b>Adresa:</b> Jvanikovo	<b>Općina:</b> Iušina = 18.53740; Širova = 45.11999
<b>Parcela:</b> 3/4	<b>Šifra:</b> 88.27% (vještačenje)
<b>Ukupni:</b> Vlasnik: <b>Ujvanska republika</b>	<b>Prinos:</b> 1,50 t/ha
<b>Plan. prinos:</b> 3,50 t/ha	<b>Površina:</b> 2,5 t/ha
<b>Predujstvo:</b> Pšenica ozirna	<b>Žet. ostaci:</b> 2,5 t/ha
<b>Stajnjaci:</b> 0 t/ha	<b>God. prim. vlag.:</b> bez org. gnojiva

**Rezultati agrokemijske analize tla**

<b>pH<sub>so</sub>:</b> 5,55	<b>pH<sub>Ca</sub>:</b> 7,03
<b>Humus %:</b> 1,53	<b>Al. pKa:</b> 22,77 mmol/100g
<b>AL-K10:</b> 19,89 mg/100g	<b>K10:</b> 17,66 <sup>+</sup> cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>
<b>N<sub>T</sub>:</b> 2,43 cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	<b>NO<sub>3</sub>-N<sub>ex</sub>:</b> 0,00 mmol N/kg/100g vj. ostaci

**Preporuka konvencionalne gnojivne**

<b>Mineralno gnojivo:</b> 5:15:30	<b>Prilika NPK:</b> 121:0:102 (kg/ha)
<b>Preporuka NPK:</b> 3:70 (5:15:30 kg/ha)	<b>Iskustni omjer:</b> 7:0:20 (NPK)
<b>Ukupni:</b> 73:24 (kg/ha)	<b>NAN:</b> 252 (79 kg/ha u startu i 173 u parobit)
<b>P-gnojivo:</b> 0 (bez P-gnojiva kg/ha)	<b>K-gnojivo:</b> 0 (bez K-gnojiva kg/ha)
<b>NPK bilanca:</b> 0:25 + 15 (NPK bilanca/ostaci)	

Preporučeni gnojiva: NPK u osnovnoj 70%, N u startu i 173 u parobit, PK ost. 100% u osnovnoj gnojivi

<b>Preporučeni gnojivi:</b> predvojni = pšenica ozirna / pšenica predvojni = ostaci, tekovina = fosfat	
<b>Dopunski gnojivi:</b> Bilogorac = osnovno, mago i silas. = bez magla, uravnotežen = kan. rezina, umjerena ocvjetla	
<b>Kalijevski gnojivi:</b> Selenitna bazena = 30%	<b>Humusni G:</b> 0 kg/ha
<b>Potriva CaO:</b> 0 kg/ha	<b>Karbonski G:</b> 0 kg/ha
<b>Ostala gnojiva:</b> 85: 750 <sup>+</sup> (mmol/kg)	<b>Temperatura:</b> 11,5 <sup>+</sup> (°C/god.)
<b>Kata bilanca:</b> 83,37 <sup>+</sup> (kg N/kg/100g)	<b>W-ostaci:</b> 29,5 kg N/ha ili 64,5 kg uree/ha

**Preporučeni mineralni gnojivi**

<b>Preporučena NPK:</b> 3:40 (5:15:30 kg/ha)	<b>Iskustvena:</b> 3:1:0:0 (kg/ha)
<b>Ukupni:</b> 53:120 (kg/ha)	<b>NAN:</b> 252 (79 kg/ha u startu i 173 u parobit)
<b>P-gnojivo:</b> 0 (bez P-gnojiva kg/ha)	<b>K-gnojivo:</b> 0 (bez K-gnojiva kg/ha)

**Potreba hraniva u narednoj godini (kg/ha aktivne tvari)**

<b>Ostaci pšenice:</b> 155:33:7 za 6,5 t/ha	<b>Iskustni ostaci:</b> 116:22:58 za 6,15 t/ha
<b>Iskustna repa:</b> 170:33:17 za 6,25 t/ha	<b>Iskustni:</b> 140:39:81 za 4,2 t/ha
<b>Kalijevski:</b> 200:45:12 za 10,25 t/ha	<b>Iskustni:</b> 130:24:3 za 3,2 t/ha

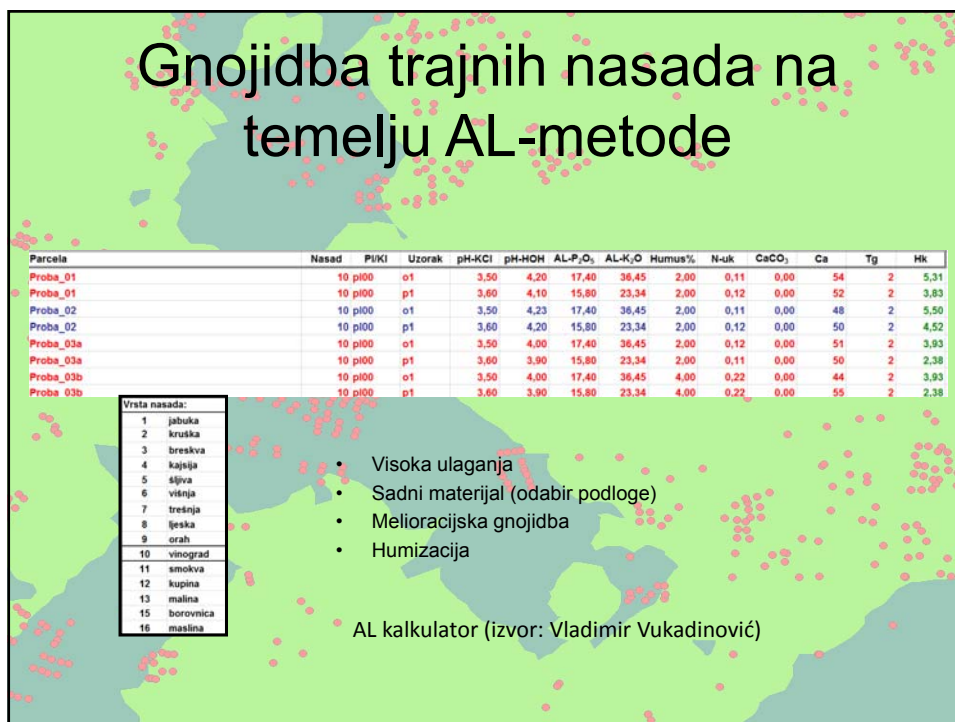
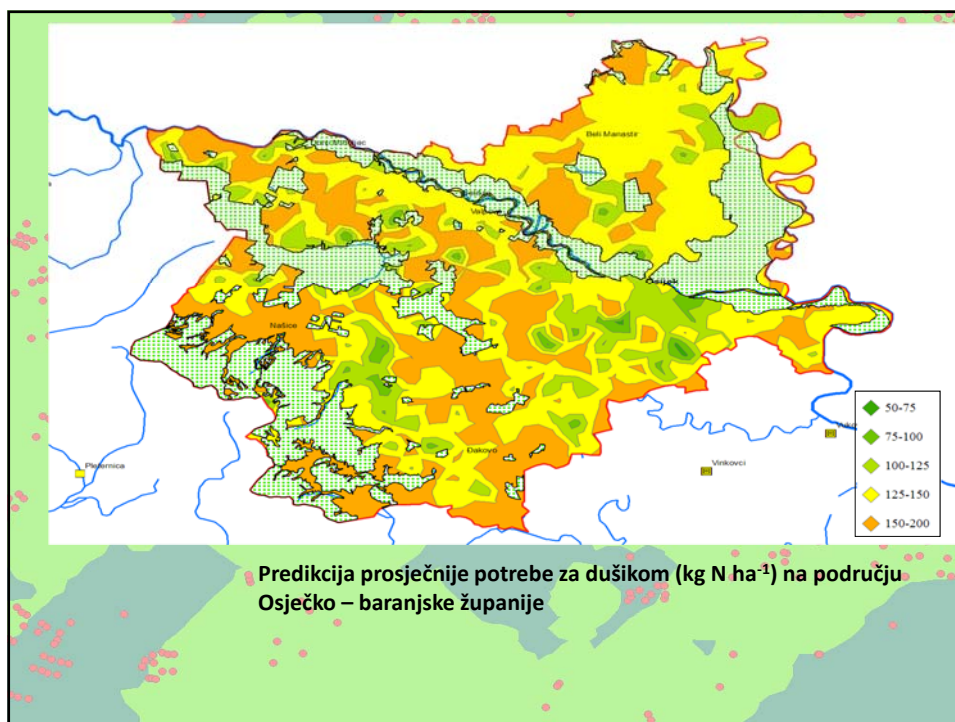
Preporučena doza integrirane, kao i konvencionalne gnojivne, mogu biti ograničene zbog ekoloških uvjeta i/ili zbog fizičkih uvjeta, uključujući: Tehnički uvjeti: uvjetima Vlasnikove upravljanosti za 2012. god. Prije N preporuka ostaci usjeva i predvojni usjeva predvojni NPK metodom istaknu N i N-ostaci u preporuci i u iskustvenim preporuci predvojni usjeva dopunski usjeva (NPK 121:0:102).

© Osiijek, 14.06.2013. god.  
Remontirani program: Prof. dr. sc. Vladimir Vukobratović v23.00  
Kompijuterski program: AL<sub>R</sub> v13.00; Prof. dr. sc. Vladimir Vukobratović  
© Osiijek, 14.06.2013. god.

**PORUKE I SAVJETI: [2012\_21]**

01. Prilikom pripremanja gnojiva treba se osvrnuti samo na temelj analize tla i drugih podataka o tlu. Gnojiva mora osigurati potrebne usjeve za hranjivima u otkazanje ili povećanje plodnosti tla. Ne treba nametati gnojiva iznad potrebne ili ispod potrebne količine (prema potrebi).
02. Sve promjene u gnojivima treba izvršiti prema rezultatima analize tla i drugih podataka o tlu. Sve promjene u gnojivima treba izvršiti prema rezultatima analize tla i drugih podataka o tlu.
03. Kada hraniva treba upotrijebiti u tlu za povećanje ili otkazanje plodnosti tla. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
04. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
05. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
06. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
07. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
08. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
09. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
10. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
11. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
12. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
13. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
14. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
15. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
16. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
17. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
18. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
19. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
20. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
21. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
22. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
23. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
24. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
25. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
26. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
27. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
28. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
29. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
30. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
31. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
32. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
33. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
34. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
35. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
36. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
37. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
38. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
39. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
40. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
41. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
42. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
43. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
44. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
45. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
46. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
47. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
48. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
49. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.
50. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve. Kada je to potrebno treba izvršiti potrebne usjeve.





Poljoprivredni fakultet Osijek  
Zavod za kemiju, biologiju i fiziku tla

**PREPORUKA ZA GNOJIDBU VOĆNJAKA I VINOGRADA**

Parcela: *Proba\_01* Tip: *plantažni* Starost: *u zasnivanju*

Nasad: *vinograd*

Pokazatelji plodnosti tla:

Dubina	pH-KCl	pH-H <sub>2</sub> O	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Humus %	N <sub>total</sub> %	CaCO <sub>3</sub> %	Ca mg/100g	Tekstura tla	Hk cmol <sup>+</sup> ·kg <sup>-1</sup>
			mg/100 g tla	AL-K <sub>2</sub> O						
0-30 cm	3.90	4.20	15.50	21.30	1.83	0.101	0.00	56	srednja	5.31
30-60 cm	3.60	4.10	10.10	18.20	1.71	0.090	0.00	59	srednja	6.13
Prosjeak	3.65	4.15	12.80	19.75	1.77	0.096	0.00	58	2.00	5.72

Preporuka gnojbe i popravke tla pri zasnivanju vinograda:		Preporuka gnojbe do prve berbe:	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	288	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	nije potrebno
K <sub>2</sub> O kg/ha	23	K <sub>2</sub> O kg/ha	nije potrebno
CaO tla	8.69		
CaCO <sub>3</sub> tla	15.46		
Carbokalk tla	19.88		
Stajnjak govodi tla	Nije potrebno		

Klasifikacija tla (oranični sloj):	
pH <sub>top</sub>	ekstremno kiselo
Humus %	osrednje
N <sub>total</sub> %	osrednje
AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	osrednje
AL-K <sub>2</sub> O mg/100g	osrednje
Karbonatnost	beskarbonatno

*Uz preporučenu mjere tlo je pogodno za podizanje nasada!*  
*Za ekološki trajni nasad koristite samo dopuštena gnojiva i kondicionere tla!*  
*Vodite računa o nadmorskoj visini i ekspoziciji trajnog nasada!*  
*Proračun kalcificije je za 0-60 cm. Kod plitke primjene smanjite količinu Ca!*  
*Materijali krupnijih čestica povoljniji su od karbokalka za kalcificiju trajnih nasada!*  
*Kalcificija, ako je potrebna, obavezna je osim za zasnivanje nasada kupine ili borovnicel!*  
*Količina org. gnoja predviđena je za 60 cm (prije rigovanja)!*

tel.: 031-854-860  
tel.: 031-224-292  
e-mail: [infotla@pfos.hr](mailto:infotla@pfos.hr)

24.02.2016.

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović©

**ALR-kalkulator za usjeve** se koristi za proračun gnojbe najznačajnijih ratarskih usjeva na temelju rezultata analize tla AL-metodom kao i nekih drugih, dopunskih podataka kao što su vrsta i količina žetvenih ostataka, primjena organskog gnoja, agroekološko područje i teksturna grupa tla. Rezultat proračuna je potrebna količina hraniva za planirani prinos umanjena za količinu biorasploživih hraniva iz procesa mineralizacije organskog gnoja (ovisno od godine primjene), žetvenih ostataka i aktivnog dijela organske tvari u tlu te preračunata u gnojdbenu dozu.

**ALV-kalkulator** je namijenjen gnojdbi vinove loze (isključivo vinorodne sorte i nije namjenje stolnim sortama!). Oba AL kalkulatora sadrže potrebne upute za korištenje.

**N<sub>min</sub> kalkulatori (pšenica i ječam i jari usjevi)**  
**N<sub>min</sub>** metodom se utvrđuje količina mineralnih oblika dušika (raspoloživi N), prije sjetve za proljetne kulture, a pred busanje i vlatanje za ozima žita, u zoni do koje dopire trenutno korijenov sustav, jer je količina mineralnog dušika određena prethodnim usjevom (gnojenje, rezidualni N, žetveni ostaci), zemljinim i klimatskim prilikama.

**Potencijal N-mineralizacije** namijenjen je izračunu potencijala N-mineralizacije organske tvari u tlu (uključujući organsku gnojdbu i žetvene ostatke) omogućuje procjenu raspoloživog dušika iz organskih rezervi tla, a tako dobivene vrijednosti treba koristiti za racionalizaciju N-gnojbe čime se postižu visoki i stabilni prinosi uz prihvatljivo ekološko opterećenje okoliša.

**Kalcificija i sulfatizacija** se koristi za proračun potrebe kalcificije. Postupak je kombinirani empirijsko-egzaktni koji uzima u obzir zasićenost adsorpcijskog kompleksa tla bazama (BS%), pH u KCl-u, hidrolitička kiselost, volumna gustoća tla (g·cm<sup>-3</sup>) i dubina oraničnog sloja do 30 cm. Prvi korak je procjena vrijednosti KIK-a (kationski izmjenjivački kapacitet) na temelju analize humusa u tlu i teksturne klase.



[Formulacija NPK je](#) je jednostavan kalkulator koji Vam omogućuje da promijenite formulaciju kompleksnog gnojiva iz gnojibene preporuke za onu koju imate na raspolaganju uz provjeru koliko je Vaš izbor primjeren potrebama usjeva i stanju plodnosti tla.

[Optimizacija gnojidbe](#) je jednostavna, ali vrlo moćna PC Excel aplikacija za optimizaciju gnojidbe kojom izabirete pojedina gnojiva obzirom na njihovu cijenu i traženu formulaciju. Aplikaciju je potrebno spremi na lokalni PC na komu se i pokreće, a u Excelu uključite Solver (Excel Add-ins; Solver), ako nije već ranije uključen.

[Kalkulator N-direktiva](#) za proračun minimalne poljoprivredne površine i veličine spremnika za organski gnoj (usuglašen s [Akcijskim programom zaštite voda](#)).

[Konverzija biljnih hraniva](#) jednostavan je kalkulator za preračunavanje elemenata biljne ishrane. U žuta polja unesite količinu (ili koncentraciju) elementa biljne ishrane ili količinu aktivne tvari (gnojiva) i pritisnite tipku "Tab" ili "Enter" kako bi izvršili konverziju. Kalkulator je dvosmjernan i obavlja konverziju elemenata biljne ishrane u aktivnu tvar i obrnuto. Aplikacija koristi decimalni zarez.

[N-potreba usjeva](#) jednostavan je kalkulator koji izračunava ukupnu potrebu dušika za ograničenu (normaliziranu) visinu prinosa, temeljem potrebe usjeva po jedinici prinosa, koncentracije humusa u tlu i nitratnog dušika. Kalkulator se koristi samo onda kad nije obavljena kemijska analiza tla, posebice  $N_{min}$  metoda za utvrđivanje potrebe usjeva u dušiku. Preporučena ukupna doza dušika je orijentaciona i znatno manje pouzdana od primjene ALR kalkulatora i kemijske analize tla.