

**Republika Srbija  
Opština Veliko Gradište**



**Studija istraživanja  
Melioracije zemljišta na području opštine  
Veliko Gradište u cilju proizvodnje  
visokovredne hrane**

**REALIZATOR PROJEKTA**

**Institut za zemljište- Beograd**



**Beograd, 2014. godina**

## **UČESNICI U REALIZACIJI STUDIJE**

dr Radmila Pivić, Naučni savetnik - rukovodilac projekta

dr Srboljub Maksimović, Naučni savetnik

mr Mirjana Zdravković, Stručni savetnik-hemijske osobine zemljišnih uzoraka, preporuke  
đubrenja

Veljko Perović, MSc, Istraživač saradnik

Darko Jaramaz, MSc, Istraživač saradnik

mr Koković Nikola, Istraživač saradnik- uzorkovanje i hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Dinić Zoran, dipl. hem, Istraživač saradnik hemijske osobine zemljišnih uzoraka

dr Aleksandra Stanojković Sebić, Naučni saradnik

dr Sikirić Biljana, Naučni saradnik-hemijske osobine zemljišnih uzoraka

dr Dragan Čakmak, Viši naučni saradnik-hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Margarino Ferdinandado, dipl.ing, Stručni saradnik-uzorkovanje i fizičke osobine zemljišnih  
uzoraka

Boris Nerandžić, dipl.ing, Stručni saradnik-hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Jelena Maksimović, dipl.ing, Istraživač saradnik, fizičke osobine zemljišnih uzoraka

Gorica Stojisavljević, tehničar- hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Milena Ćirić, tehničar-hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Boško Jokić, tehničar-hemijske osobine zemljišnih uzoraka

Vladimir Marinko, tehničar-uzorkovanje i fizičke osobine zemljišnih uzoraka

Dejan Stanković, tehničar-uzorkovanje

Nikoloski Marjan, tehničar-priprema zemljišnih uzoraka

Jovićević Ivan, tehničar-uzorkovanje

Mirjana Jokić-Alimpić, unos podataka

Slađana Kuzmanović, unos podataka

Slavica Stošović, administrator

# SADRŽAJ

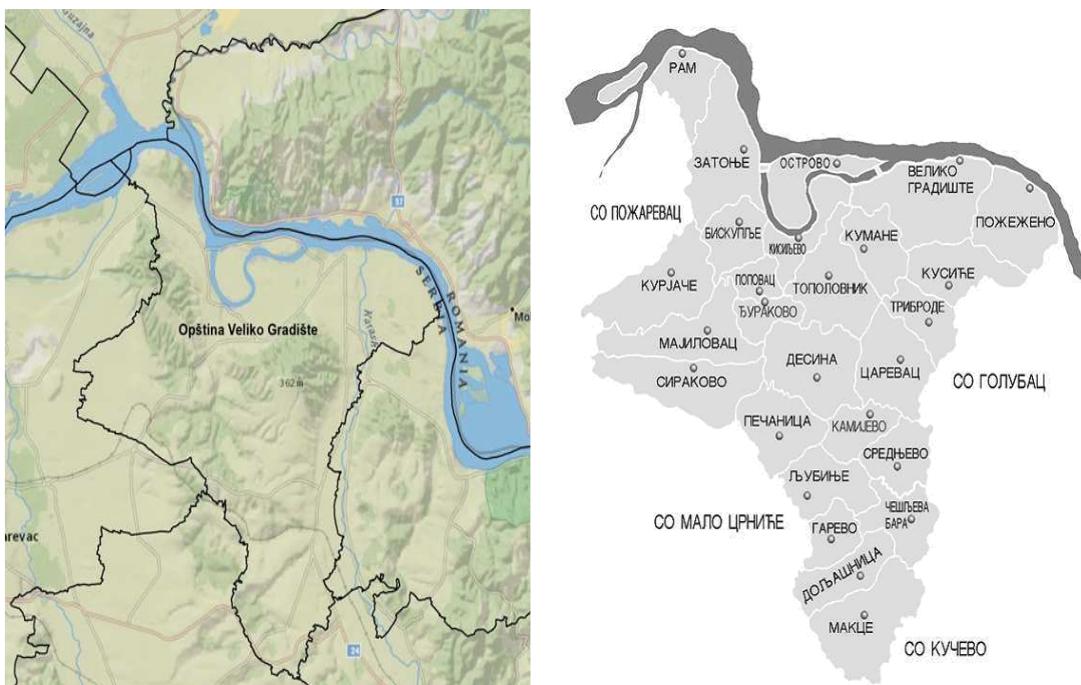
<b>UVOD</b>	4
<b>1. MATERIJAL I METODE</b>	6
<b>1.1. Pripremni radovi</b>	6
<b>1.2. Terenski radovi</b>	6
<b>1.3. Metode laboratorijskih istraživanja</b>	8
1.3.1. Granulometrijski sastav	8
1.3.2. Osnovni parametri plodnosti	8
1.3.3. Adsorptivni kompleks zemljišta	8
1.3.4. Mikroelementi i teški metali	8
<b>1.4. Statistička i kartografska obrada podataka</b>	8
<b>2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b>	9
<b>2.1. OPŠTE KARAKTERISTIKE PODRUČJA</b>	9
2.1.1. Reljef	9
2.1.2. Klima	9
2.1.3. Indeks suše	11
2.1.4. Hidrografija	12
2.1.5. Poljoprivreda	12
<b>2.2. OPŠTE KARAKTERISTIKE ZEMLJIŠTA</b>	14
2.2.1. Pedološke karakteristike	14
<b>2.3. TEKSTURNI SASTAV I AGROHEMIJSKE OSOBINE ZEMLJIŠTA</b>	23
2.3.1. Granulometrijski i teksturni sastav ispitivanih uzoraka	23
2.3.2. Agrohemijeske osobine zemljišta - osnovni parametri plodnosti	24
2.3.3. Adsorptivni kompleks zemljišta	34
2.3.4. Sadržaj razmenjivog aluminijuma u ispitivanim uzorcima	38
2.3.5. Sadržaj pristupačnih formi makro i mikroelemenata	39
2.3.6. Sadržaj ukupnih formi ispitivanih teških metala	50
<b>3. ZAKLJUČAK I PREPORUKE</b>	56
<b>4. PRILOZI</b>	59

## UVOD

Institut za zemljište iz Beograda, sklopio je Ugovor o pružanju usluga, del.br. 404-65/72014-01-2, odnosno 689 od 01.09.2014. (02.09.2014.) sa Opština Veliko Gradište, a po javnoj nabavci broj 29/2014 za predmet izrade Studije istraživanja „Melioracije zemljišta na području opštine Veliko Gradište u cilju proizvodnje visokovredne hrane“.

### Geografski položaj lokacije proučavanja

Opština Veliko Gradište nalazi se u severoistočnom delu Srbije u podnožju Karpata i Homoljskih planina, na ulasku u Đerdapsku klisuru (slika 1.). Ona pripada Braničevskom okrugu i prostire se na  $344 \text{ km}^2$  sa oko 27.000 stanovnika koji žive u 26 naselja. Sedište opštine je Veliko Gradište koje broji oko 6,500 stanovnika i predstavlja administrativni, privredni i kulturni centar opštine. Opština Veliko Gradište se na zapadu graniči sa opština Malo Crniće, na jugoistoku sa opština Kučevo, a na istoku sa opština Golubac. Na severu je opština omeđena Dunavom koji je u dužini od 20 km razdvaja od susedne Rumunije.



Slika. 1 Geografski položaj opštine Veliko Gradište i granične opštine

Južnim delom opštine prolaze magistralni put Beograd - Kladovo i železnička pruga. Od Beograda je opština Veliko Gradište udaljena oko 110 km, a od Požarevca, sedišta Braničevskog okruga 35 km. Glavna komunikacijska veza Velikog Gradišta sa ostalim gradovima je magistralni put Beograd - Đerdap. Ukupna dužina puteva u opštini je 180 km, od toga 29 km magistralnih, 53 km regionalnih i 98 km lokalnih puteva (od toga je dužina neasfaltiranih lokalnih puteva koji su pod tucanikom 23 km). Kod Velikog Gradišta reka Pek se uliva u Dunav.

Opštinu Veliko Gradište karakteriše opadanje broja stanovništva uz gustinu naseljenosti koja je iznad vrednosti za Braničevski okrug i ispod vrednosti za republiku Srbiju.

Na privremenom radu u inostranstvu nalazi se preko 5.000 građana (uglavnom u zemljama zapadne Evrope). U okviru tabele 1. po katastarskim opštinama područja proučavanja prikazana je zastupljenost klasa zemljišta (izvor: „Inventarizacija neobrađenih poljoprivrednih površina u Braničevskom i Pomoravskom okrugu“, realizator Projekta Institut za zemljište, Beograd, 2013.)

Tabela 1.- Zastupljenost klasa zemljišta po katastarskim opštinama

Katastarska opština	Zastupljenost klasa zemljišta (ha)						
	Šuma	Obrađeno poljoprivredno zemljište	Vodene površine	Urbane industrijske celine (površine)	Pašnjaci i livade	Neobrađeno poljoprivredno zemljište	Površina
<b>Biskuplje</b>	269.45	503.15	0.00	6.17	67.35	50.68	896.81
<b>Carevac</b>	355.38	946.77	0.02	20.99	180.96	66.34	1570.46
<b>Češljeva Bara</b>	72.52	690.30	0.13	12.59	91.37	66.99	933.89
<b>Desina</b>	316.68	1078.73	0.02	19.69	171.88	91.31	1678.31
<b>Doljašnica</b>	202.00	533.77	0.04	8.02	141.79	176.22	1061.85
<b>Đurakovo</b>	152.60	390.43	0.01	4.36	67.12	59.66	674.18
<b>Garevo</b>	96.26	497.35	0.04	4.94	62.47	34.98	696.05
<b>Kamijevo</b>	95.89	530.73	0.02	15.48	67.66	20.74	730.52
<b>Kisiljevo</b>	145.44	927.73	137.11	6.99	68.29	122.97	1408.53
<b>Kumane</b>	346.39	576.68	0.01	6.67	108.40	96.86	1135.01
<b>Kurjače</b>	296.32	1569.16	0.05	18.66	98.54	93.00	2075.73
<b>Kusiće</b>	293.64	821.22	0.50	9.94	163.76	114.16	1403.23
<b>Ljubinje</b>	166.75	739.39	0.04	14.06	128.61	54.88	1103.73
<b>Majilovac</b>	264.28	1092.97	0.12	16.29	102.59	76.84	1553.08
<b>Makce</b>	234.57	1367.06	0.06	20.33	218.58	93.04	1933.64
<b>Ostrovo</b>	114.95	425.33	425.36	5.81	47.55	105.29	1124.30
<b>Pećanica</b>	270.05	779.32	0.04	13.05	115.12	43.42	1221.00
<b>Popovac</b>	75.24	265.71	0.03	2.73	39.16	41.39	424.25
<b>Požezeno</b>	243.78	704.66	260.18	15.70	127.02	742.52	2093.86
<b>Ram</b>	218.39	422.84	345.43	4.16	33.75	178.27	1202.83
<b>Sirakovo</b>	363.55	1307.01	0.08	16.80	141.40	106.62	1935.46
<b>Srednjevo</b>	74.53	705.23	0.04	9.97	69.01	53.08	911.86
<b>Topolovnik</b>	492.94	971.72	0.04	13.05	134.70	97.69	1710.14
<b>Tribrode</b>	300.92	353.37	0.22	8.22	102.02	36.83	801.58
<b>Veliko Gradište</b>	180.22	979.63	276.55	60.14	149.48	187.55	1833.57
<b>Zatonje</b>	604.89	909.75	357.78	12.72	107.87	209.30	2202.32

## **1.MATRIJAL I METODE**

### **1.2.Pripremni radovi**

Mesta predviđenih opservacija određena su pregledom raspoloživih satelitskih snimaka, da bi se omogućilo uzorkovanje zemljišnih uzoraka u poremećenom stanju sa dostupnih lokaliteta, odnosno sa parcela na kojima je zasnovana poljoprivredna proizvodnja. Pripremni radovi obuhvatili su i nabavku topografskih karata R 1:25000, koje su poslužile za detaljnije preciziranje i planiranje mesta uzorkovanja zemljišta.

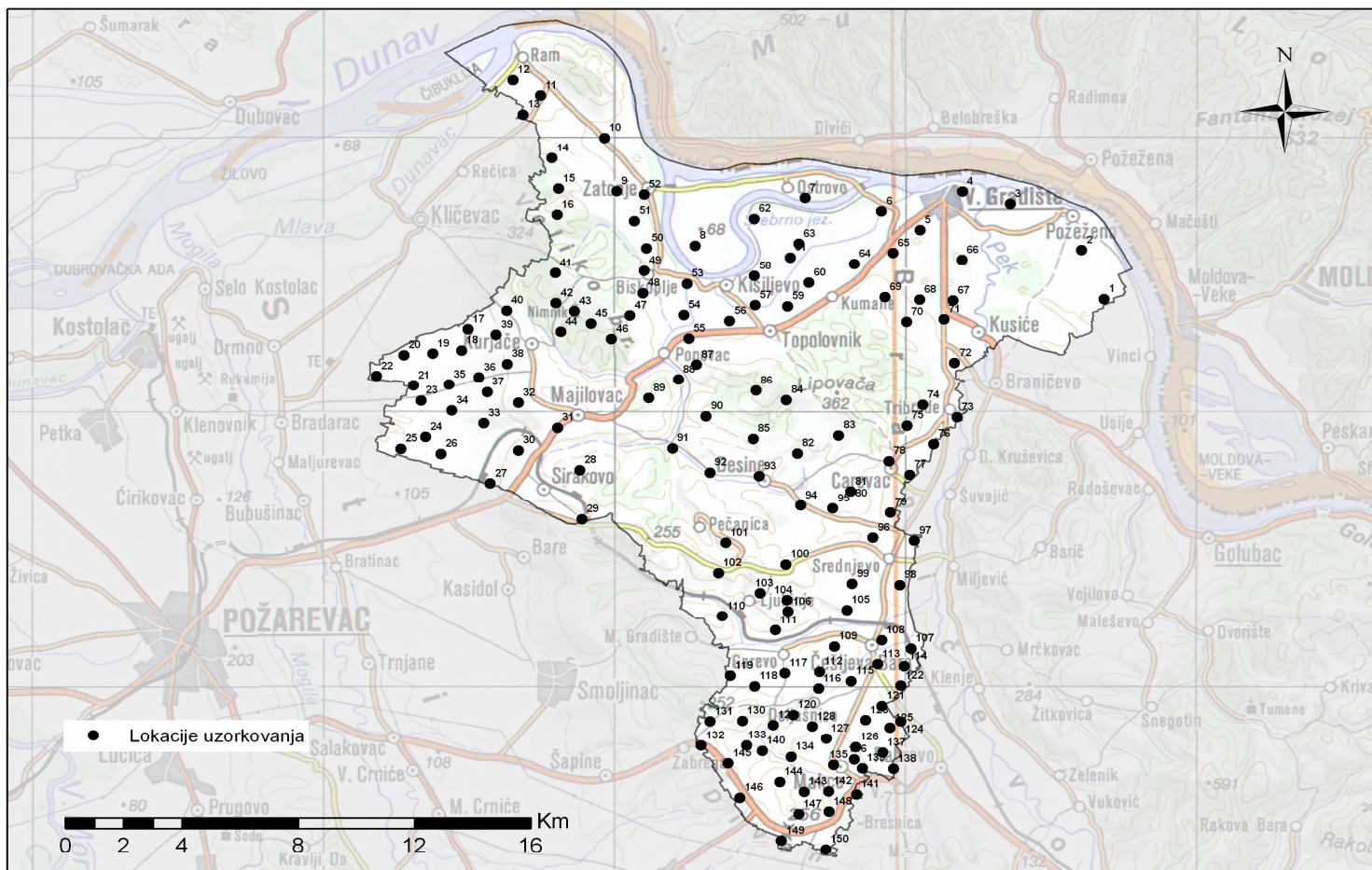
Za potrebe evidentiranja podataka o izvršenom uzorkovanju formirani su terenski obrasci u koje su unošeni podaci o lokalitetu sa kojeg je uzorak zemljišta u poremećenom stanju uzet, sa pripadajućim koordinatama mesta uzorkovanja, određenog GPS-om, datum uzimanja uzorka, identifikacija lica koja su sprovela uzorkovanje, način korišćenja zemljišta, stanje vegetacije, skica položaja (ukoliko je bilo potrebno), sa markantnim objektima od značaja za laku identifikaciju lokacije na kojoj je obavljen uzorkovanje sa evidencijom potencijalnih zagađivača i prikazom udaljenosti potencijalnih zagađivača od mesta uzorkovanja, uočena primena agrotehničkih ili meliorativnih mera i sl.

### **1.2 Terenski radovi**

Uzorci zemljišta uzeti su sa područja cele opštine Veliko Gradište. Uzorkovanje je izvršeno na poljoprivrednom zemljištu na 150 lokacija, sa tačno određenim koordinatama (korišćenjem GPS-a). Utvrđivanje koordinata GPS-om, uslovljava minimalno odstupanje na terenu, pri čemu prethodno uzorkovanje može da se sa velikom sigurnošću proveri i nakon nekoliko godina. Na svakoj lokaciji uzorkovan je jedan kompozitni uzorak zemljišta od 0 - 30 cm dubine. Uzorci zemljišta uzorkovani su na osnovu metodologije opisane u uputstvu ZILU-01 koji izvoriše ima u dostupnoj stručnoj literaturi po akreditovanoj metodi od strane ATS-a. Po potrebi su mesta uzorkovanja fotografisana i na taj način dokumentovan položaj izvršene opservacije. U Prilogu 1. Navedene su osnovne karakteristike mesta uzorkovanja. Slika 1. predstavlja neke od lokacija uzorkovanja uzorka zemljišta u poremećenom stanju koje je sprovedeno u periodu 05. do 10.09.2014. dok je na slici 2. Predstavljen položaj mesta uzorkovanja.



Slika 1.- Mesta izvršenog uzorkovanja zemljišnih uzorka u poremećenom stanju



Slika 2.-Položaj uzetih uzoraka na teritoriji SO Veliko Gradište

### **1.3. Metode laboratorijskih istraživanja**

U vazdušno suvim i samlevenim uzorcima određen je granulometrijski sastav i hemijske osobine zemljišta:

#### **1.3.1. Granulometrijski sastav**

Granulometrijski sastav zemljišta određen je kombinovanom metodom prosejavanja i pipet metodom, posle pripreme sa natrijum pirofosfatom, metoda ZILUF-1.

#### **1.3.2. Osnovni parametri plodnosti**

pH u H<sub>2</sub>O - potenciometrijski, metodom SRPS ISO 10390:2007;  
pH u 1MKCl - potenciometrijski, metodom SRPS ISO 10390:2007;  
CaCO<sub>3</sub> - volumetrijski, metodom SRPS ISO 10693:2005;  
Humus - metodom Kotman-a, metodom ZILUH-4;  
Ukupan N-obračunat iz humusa, \*van obima akreditacije;  
Lakopristupačni fosfor i kalijum-AL metodom po Egner-Riehm-u, ZILUH-7 i ZILUH-6;  
Razmenljivi Ca i Mg-ekstrakcijom sa CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>, određivanje na AAS. \*van obima akreditacije

#### **1.3.3. Adsorptivni kompleks zemljišta**

Hidrolitička kiselost (Y<sub>1</sub>) - metodom Kappen-a, ZILUH-8;  
Suma baznih katjona (S) - metodom Kappen-a, ZILUH-9;  
Ukupan kapacitet adsorpcije katjona (T) - obračunato,  
Stepen zasićenosti baznim katjonima (V) - obračunato.

#### **1.3.4. Mikroelementi i teški metali**

Razmenjivi aluminijum-ekstrakcijom sa 1M KCl , odnos 1:2,5 i određivanjem ICP-om.  
\*van obima akreditacije  
Pristupačano gvožđe, mangan, cink i bakar - ekstrakcijom rastvorom DTPA (1:2), i određivanje plamenom atomsko-apsorpcionom spektrometrijom (AAS), metodom SRPS ISO 114870:2005 i SRPS ISO 11047:2004;  
Pristupačan bor-ekstrakcijom u vrućoj vodi i određivanjem ICP-om (indukovana kuplovana plazma), \*van obima akreditacije  
Ukupan kadmijum, hrom, nikl, olovo - ekstrakcijom u carskoj vodi i određivanje plamenom atomsko-apsorpcionom spektrometrijom (AAS), metodom SRPS ISO 11466:2004 i SRPS ISO 11047:2004;

### **1.4. Statistička i kartografska obrada podataka**

Pri obradi podataka primenjene su statističke metode - deskriptivna statistika, frekvencija, korelacija, korišćenjem statističkog programa SPSS 18.0. U obradi prostornih podataka kao platforma za geostatističku analizu podataka biće korišćeni su GIS softveri.

## **2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

### **2.1. OPŠTE KARAKTERISTIKE PODRUČJA**

#### **2.1.1.Reljef**

Veliko Gradište se nalazi na nadmorskoj visini od 82 metra. Reljef opštine Veliko Gradište može se podeliti na: brdske i ravničarske. Oko 60% opštine čine ravnice, dok brežuljkasto područje zauzima oko 25%. Brdsko područje zauzima oko 15% površina. Najviša tačka je Lipovačka uzvisica (362 metra), a najniža tačka je ušće reke Pek na nadmorskoj visini od 68 metara nadmorske visine.

#### **2.1.2.Klima**

Podaci o klimatskim parametrima lokaliteta proučavanja, prikupljeni su na meteorološkoj stanici Veliko Gradište (izvor [www.hidmet.gov.rs](http://www.hidmet.gov.rs)).

Ispitivani lokalitet pripada oblasti umereno kontinetalne klime sa jasno izraženim godišnjim dobima. Na teritoriji opštine Veliko Gradište gotovo da nema razlike u klimatskim karakteristikama između nižih i viših terena.

Toplotne uslove neke sredine određujemo na osnovu vrednosti **temperature**. Srednja godišnja temperatura vazduha na osnovu statističke obrade raspoloživih podataka za period 1981.-2013. iznosi  $11,3^{\circ}\text{C}$ . Srednja učestalost mraznih dana iznosi oko 70 dana. Period pojave tropskih dana traje od maja do oktobra.

U tabeli 2. su predstavljeni podaci prosečnih mesečnih vrednosti temperature registrovanih u periodu 1981-2013. godina.

Najhladniji mesec na području proučavanja je januar sa srednjom mesečnom temperaturom  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Najtoplji mesec je jul sa srednjom mesečnom temperaturom  $22,1^{\circ}\text{C}$ . Srednja temperatura vazduha u vegetacionom periodu (aprili-oktobar) niža je od srednje godišnje temperature vazduha.

**Padavine** su jedan od najvažnijih klimatskih elemenata. Godišnja količina padavina za područje opštine Veliko Gradište u posmatranom periodu, prosečno iznosi 653 mm, pri čemu su najobilnije padavine registrovane tokom juna a najmanje u martu mesecu. Obzirom na atmosferske procese i karakteristike reljefa, padavine su na teritoriji Republike Srbije nepravilno raspoređene u vremenu i prostoru. Godišnje količine padavina u proseku rastu sa nadmorskog visinom. U tabeli 3. su prikazane srednje mesečne vrednosti visine padavina u periodu osmatranja 1981.-2013. godina na meteorološkoj stanici Veliko Gradište. Najviše kiše u okviru opštine Veliko Gradište, prema raspoloživim podacima padne u junu i maju. U junu padne oko 10% od ukupne godišnje sume padavina. Najmanje padavina imaju meseci januar, februar i oktobar kada u proseku padne 5 do 6% od ukupne godišnje količine padavina.

**Pojava snežnog pokrivača** karakteristična je za period od novembra do marta, a ponekad se on javlja u aprilu i oktobru. U tabeli 4. prikazan je broj dana sa snegom/snežnim pokrivačem za period osmatranja 1981-2013 godina.

Tabela 2.-Vrednosti srednjih mesečnih temperatura vazduha (°C) za period osmatranja 1981-2013 god.

Stanica	Nadmorska visina (mnm)	Meseci												Godišnja	Ampl.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
V.Gradište	82	0,2	1,3	6,2	11,9	17,0	20,0	22,1	21,6	16,9	11,7	6,1	1,4	11,4	22,4

Tabela 3.- Visine srednjih mesečnih vrednosti padavina (mm/mesec) za period osmatranja 1981-2013 god.

Stanica	NV (mnm)	Meseci												God.	Veg.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
V.Gradište	82	46,4	42,5	57,5	62,2	76,2	65,7	52,0	55,8	50,9	46,7	58,4	50,4	649,1	420,3

Tabela 4.- Broj dana sa snegom/snežnim pokrivačem za period osmatranja 1981-2013 god.

Stanica	NV (mnm)	Meseci												God.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
V.Gradište	82	9/11	8/1	4/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3	8/8	31/26

**Vetar** je isto tako važan klimatski faktor, koji ima znatan uticaj na evapotranspiraciju. On trenutno može modifikovati vremensku situaciju u zavisnosti od količine vlage koju nosi. Prizemna vazdušna strujanja su u velikoj meri uslovljena orografijom.

U toplijem delu godine u Republici Srbiji preovlađuju vetrovi sa severozapada i zapada. Tokom hladnijeg dela godine dominira istočni i jugoistočni vetar–Košava. Za letnji period je važno istaći pojavu južnih vetrova kada dolazi do velikog sušenja zemljišta, naročito ako su srednje temperature visoke. Na proučavanom području registrovana su jaka vazdušna strujanja. Najveća registrovana brzina vetra jugoistočnog pravca (Košava) iznosila je 6,3 m/s, a vetra istočnog pravca 6,1 m/s. Nešto slabiji a takođe zastupljen je i severozapadni vetar.

### 2.1.3. Indeks suše

Klimatski elementi područja koji najviše utiču na intenzitet i mogućnost izvođenja intenzivne poljoprivredne proizvodnje su temperatura vazduha i količina padavina.

Klimatski elemeni područja proučavanja uslovljeni su geografskim položajem, geografskom širinom, nadmorskom visinom, reliefskim formacijama, udaljenosti od vodenih resursa kao i vazdušnim strujanjima. Na osnovu navedenih kriterijuma, svako područje ima svoje specifičnosti i raznolike klimatske karakteristike.

De Marton je uveo „indeks suše“ na osnovu koga se može dati tumačenje o potrebi navodnjavanja na nekom proučavanom području.

Vrednost De Martonovog „indeksa suše“ predstavljen je izrazom:

$$Im = \frac{12 * Pm}{(Tm + 10)}$$

gde je :

Pm – mesečni pluviometarski modul (mm),

Tm – srednja mesečna temperatura vazduha ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Vrednosti ispitivanog parametra prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5.-. De Martonov „indeks suše“ za područje Velikog Gradišta ( period osmatranja 1981-2013)

MS Stanica	Meseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Veliko Gradište	54.59	45.13	42.59	34.08	33.87	26.28	19.44	21.19	22.71	25.82	43.53	53.05

Ako su vrednosti „indeksa suše“ veći od 30 poljoprivredna proizvodnja može se obavljati bez navodnjavanja, za vrednosti 20-30-navodnjavanje se može koristiti kao dopunska mera, dok je za vrednosti 10-20, navodnjavanje neophodno izuzev u slučaju jako izdržljivih poljoprivrednih kultura. Uočljivo je da se za posmatrano područje navodnjavanje treba primeniti tokom jula a da se može vršiti kao dopunska mera u period tokom juna i od augusta do kraja oktobra.

#### **2.1.4. Hidrografija**

Prirodne vodotoke i hidrološke tvorevine područja proučavanja predstavljaju reka Dunav i reka Pek, manji vodotoci i bujični potoci. S druge strane, veštačke vodotoke predstavlja mreža melioracionih kanala „RIT“ i hidrotehnički objekat „Srebrno jezero“ koji predstavlja veštačko jezero u dužini od 14,5 km. Dunav protiče kroz opštinu Veliko Gradište u dužini oko 30 km, plovan je celim tokom. Najveći vodostaj i proticaj je u aprilu ( $7,910 \text{ m}^3/\text{sek}$ ), a najmanji u oktobru ( $3,450 \text{ m}^3/\text{sek}$ ). Vodostaj Dunava je u direktnoj vezi sa akumulacijom H.E „Đerdap“ i hidrološkim stanjem u gornjem slivu. Jedan deo opštine Veliko Gradište (Ram, Zatonje, Ostrovo, Veliko Gradište i Požeženo) nalazi se uz desnu obalu Dunava. Nestabilan režim reke Pek prouzrokuje poplave u proseku svakih deset godina. Na teritoriji opštine Veliko Gradište nalaze se malobrojni vodotoci koji imaju bujični karakter (Kisiljevačka reka, Češljevobarska reka, Plandište, Sirakovačka reka).

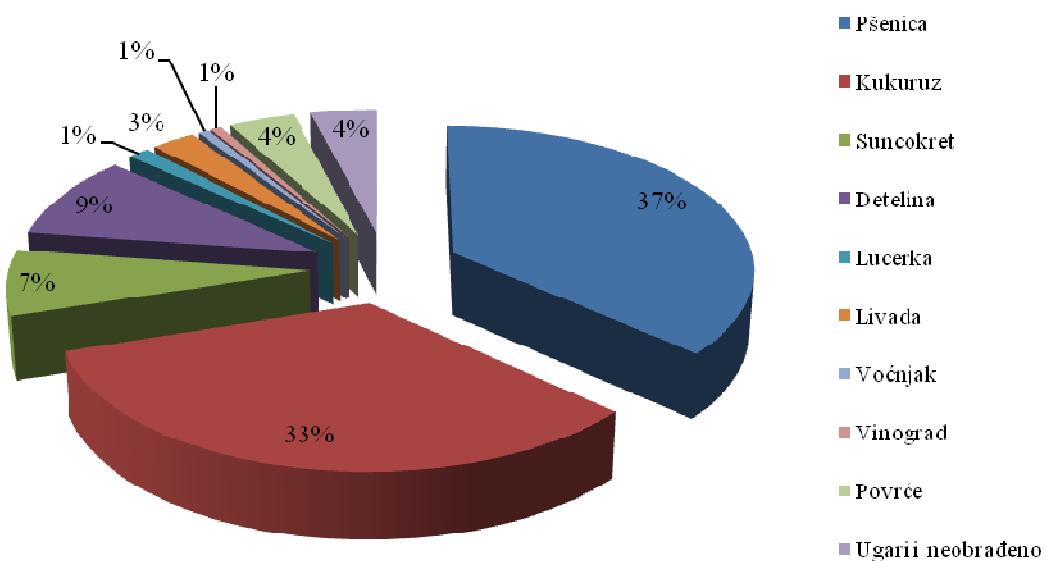
#### **2.1.5. Poljoprivreda**

Poljoprivreda je glavna delatnost ljudi na teritoriji opštine Veliko Gradište, jer se preko 70% populacije bavi poljoprivredom. Na oko 20.000 hektara obrađenih poljoprivrednih površina pretežno se gaje kukuruz, pšenica, industrijske kulture, voće i povrće. Pored velike površine plodnog poljoprivrednog zemljišta, tu je i nezagadljena sredina kao odličan preduslov za proizvodnju zdrave hrane. U setvenoj strukturi dominantno mesto zauzimaju površine pod žitaricama (73%) i na tom segmentu su uglavnom ostvareni nadprosečni rezultati, mada još uvek ispod biološkog maksimuma usled neadekvatne obrade zemljišta.

Potreбне agrotehničke mere se uglavnom sprovode samo delimično, koristi se često i semenski materijal slabijeg kvaliteta, mehanizacija je dotrajala, u zalivne sisteme skoro da se i ne investira, pa rezultati velikim delom zavise isključivo od vremenskih prilika. Usitnjenošć parcela i veličina poseda su ograničavajući faktor za uspešniju proizvodnju (na jedno gazdinstvo dolazi prosečno 20 parcela prosečne veličine 16 ari). U nastavku je prikazana slika 3. predela područja proučavanja i analiza zastupljenosti biljnog pokrivača kao i pripadajuća tabela br.6.



### Zastupljenost biljnog pokrivača na području proučavanja (%)



Slika 3.- Zastupljenost biljnog pokrivača na području proučavanja

Tabela 6.- Prikaz strukture korišćenja zemljišta

Gajena kultura/stanje zemljišta	Broj opservacija pod navedenom kulturom	%
Pšenica	55	37%
Kukuruz	50	33%
Suncokret	11	7%
Detelina	14	9%
Lucerka	2	1%
Livada	4	3%
Voćnjak	1	1%
Vinograd	1	1%
Povrće	6	4%
Ugari i neobrađeno	6	4%
<b>UKUPNO</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

## **2.2. OPŠTE KARAKTERISTIKE ZEMLJIŠTA**

### **2.2.1. Pedološke karakteristike**

Severni deo opštine Veliko Gradište čini aluvijum Dunava i Peka i peščare: Ramska, Velikogradištanska i Požeženska. Najniže delove pored Dunava i Peka zauzima aluvijalno zemljište, najčešće ilovaste teksture, duboko i plodno. U depresijama su aluvijalni nanosi zabareni podzemnom vodom, pa je obrazovano močvarno glejno zemljište. Iako je to potencijalno plodno zemljište, proizvodna vrednost je niska zbog suvišne vode.

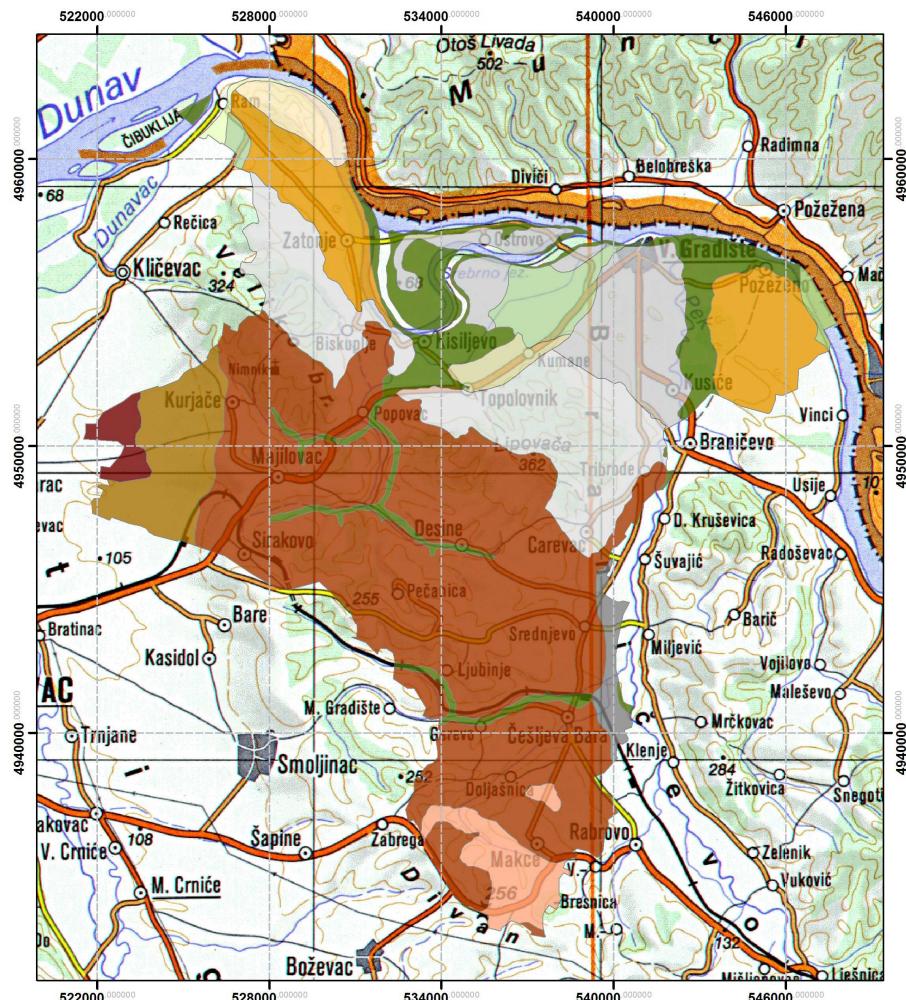
Značajnu površinu zauzimaju peskuše, i to: eolski živi pesak, lesoidna peskuša i mrka peskuša. Proizvodna vrednost peskuša je uopšteno slaba, ali ona može varirati u zavisnosti od zahvaćenosti pedogenetskim procesima, koji idu u pravcu stvaranja smeđeg stepskog zemljišta i plitkog černozema na pesku. Peskuše koje su prorasle vegetacijom su humoznije sa vidljivim pedogenetskim procesima i one su nešto produktivnije tako da se na njima uz dubrenje mogu gajiti ozime kulture i trave, a negde i vinogradni, koštičavo voće i bagremova šuma.

Južni deo opštine je pod gajnjacom (eutrični kambisol), koja je ponegde lesivirana. Nastala je posmeđivanjem černozema, a južni delovi su pod gajnjacama na miocenim sedimentima mahom lakšeg mehaničkog sastava (pesak, peskovita glina, peskoviti laporac). Černozem se zadržao na malim površinama u zapadnom delu opština Veliko Gradište.

U publikaciji „Zemljišta Braničevske-Zviške oblasti Homolja“, izdatog od strane Instituta za proučavanje zemljišta, Beograd, 1975., iz koje su preuzeti i u nastavku prikazani podaci vezani za tipologiju zemljišta, na području proučavanja, opštine Veliko Gradište, izdvojene su sledeće kartografske jedinice:

- Černozem,
- Černozem izluženi,
- Eutrični kambisol-Gajnjača,
- Eutrični kambisol u opodzoljavanju-Gajnjača u opodzoljavanju,
- Humoglej-Ritska crnica,
- Mineralno barsko zemljište,
- Lesoidna peskuša,
- Mrka peskuša,
- Živi i slabo vezani pesak,
- Aluvijalni nanos peskovite ilovače bezkarbonatan,
- Aluvijalni nanos ilovasti,
- Deluvijalni nanos,
- Litosol i regosol.

Zastupljenost navedenih tipova zemljišta prikazana na pedološkoj karti, slika 4.



### Legenda

#### Tip zemljišta

aluvijalni nanos nekarbonatan	lesoidna peskuša
aluvijalni nanos peskovite ilovače karbonatan	mineralno barsko zemljište
aluvijalno peskovito zemljište	mrka peskuša
aluvijum	ritska crnica
deluvijum	skeletalno zemljište
gajnjača	černozem
gajnjača u opodzoljavanju	černozem izluženi
	živi i slabo vezani pesak

Slika 4.-Pedološka karta područja proučavanja (Izvor: Institut za zemljište, Beograd)

Opis karakteristika dominantnih tipova zemljišta pod poljoprivrednim površinama je sledeći:

### **Černozem**

Černozem se na ispitivanom području javlja na manjim površinama i to na lesnim naslagama i na kontaktnoj zoni lesa i peska.

Morfološki se u černozemu jasno izdvaja površinski Amo horizont, prelazni AmoC i geološka podloga, C horizont. Ovi horizonti se razlikuju kako po boji, tako i po fizičkim i hemijskim osobinama.

Horizont Amo je najčešće dubok 60 cm, mrko-smeđe boje, fine mrvičaste ili sitno-zrnaste stukture, ilovastog sastava, dobro porozan i propustljiv celom dubinom, karbonatan sa obiljem pseudomicelijuma.

Prelazni AmoC horizont je smeđe-žućkast, karbonatan, ilovastog sastava, sitnogrudvičaste strukture. Postepeno prelazi u žuti karbonatni les.

Granulometrijski sastav varira od ilovača do peskovito-glinovitih ilovača.

Hemijske analize pokazuju da je černozem karbonatan celom dubinom i da se udeo karbonata sa dubinom povećava. Reakcija sredine je slabo alkalna a adsorbtivni kompleks visoko zasićen katjonima, prvenstveno kalcijumom.

Udeo humusa je preko 3%, dok je udeo u ukupnom azotu, lakopristupačnom fosforu i kalijumu različit od parcele do parcele.

Černozem spada po svojoj proizvodnoj sposobnosti u naša najbogatija zemljišta. Povoljan granulometrijski sastav doprinosi da su fizičke osobine ovih zemljišta izuzetno povoljne što se ogleda u dobroj poroznosti, rastresitosti, postojanoj mrvičastojoj strukturi, dobrim vodnim i vazdušnim osobinama. On se odlikuje i dobrim hemijskim i biološkim osobinama, tako da ovaj tip zemljišta spada u potencijalno najplodnija zemljišta, laka za obradu i omogućava gajenje ratarskih kultura.

### **Černozem izluženi**

Na području proučavanja javlja se odmah pored černozema od sela Kurjače pa na jug do sela Bare. Ima ga u kontaktnoj zoni lesa i peska kao i na peščarima. Ispiranjem kreča, jer je on lociran na području uvećane vlažnosti, došlo je do morfoloških promena koje se ispoljavaju u promeni boje, strukture a donekle i promeni sastava. Boja izluženog černozema je tamnosmeđa, struktura je grudvičasta ili sitnorogljasta a po granulometrijskom sastavu pripada ilovačama ili glinovitim ilovačama. Iako je kreč ispran iz gornjih delova ovo zemljište je neutralne reakcije, sa visokim sadržajem sume adsorbovanih baza i zasićenim adsorbtivnim kompleksom.

Sadržaj humusa i ukupnog azota sličan je kao i kod karbonatnog černozema, dok je sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma nešto niži. Zbog navedenog, proizvodna vrednost ovog tipa zemljišta je slična černozemu, s tim što se upotrebom organskih i mineralnih đubriva nadoknađuje nešto manji sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma.

### **Aluvijalno zemljište (fluvisol), peskovite ilovače beskarbonatane i aluvijalni nanos ilovasti.**

Aluvijalni nanosi predstavljaju savremene zemljišne tvorevine na čije je obrazovanje i postanak pre svega uticaj imao reljef i hidrografski uslovi u samom rečnom poloju u kome se ovi nanosi i formiraju. U širim i ravnijim polojima, aluvijalni nanosi se vrlo diferencirano talože. U priobalnom delu se talože krupniji, dok je na najudaljenijem delu zastupljen najsitniji materijal nanosa. U ispitanim području aluvijalni nanos je izdiferenciran na aluvijalni nanos

peskovite ilovače beskarbonatan i aluvijalni nanos ilovasti. Aluvijalni nanosi finijih frakcija naslagani su mahom u proširenim delovima pojedinih vodotokova. Oni pokrivaju poloje donjeg i središnjeg toka Peka. Polazeći od ušća Peka uzvodno, aluvijalni nanosi se smanjuju i dopiru do naselja Neresnice. Aluvijalni nanos šljunkovit pretežno je nataložen u gornjem delu poloja Peka i njegovih pritoka. Slojevitost je zajednička karakteristika aluvijalnih nanosa. Broj i razvijenost pojedinih slojeva je različita. Površinski slojevi su slabije izražene strukture, najčešće su porozni i propustljivi za vodu.

Opis karakterističnog profila na položaju sela Lješnice na desnoj obali Peka prikazan je u nastavku.

#### **Morfološke karakteristike aluvijalnog zemljišta u selu Lješnice**

I sloj (0-38 cm).
Zatvorenosmeđe boje. Po mehaničkom sastavu peskovita ilovača. Sloj dobro porozan i rastresit. Slabo izražene strukture. Manje lepljiv i slabije plastičnosti. Jasno prelazi u
II sloj (38-103 cm).
Smeđe boje. Mehaničkog sastava sličnog predhodnom sloju-peskovita ilovača. Vide se nešto krupniji rogljasti agregati. Još dobro propustan za vodu. Slabije lepljiv i jače vlažan. Pri dnu sloja vide se beličasto-rđaste fleke. Prelazi jasno u
III sloj (103-150 cm).
Otvorenije smeđe boje. Po sastavu teža ilovača prožeta peskovito-ilovastim proslojcima. Još porozan i propustan za vodu. Vlažan i slabije lepljiv. Neizražene strukture. Prelazi jasno u
IV sloj (150-180 cm).
Bledo-sivi, krupniji, slabo vezan pesak, jače vlažan, gotovo mokars pojavom vode na dnu profila.

Aluvijalni nanos Peka većinom je lakšeg mehaničkog sastava i ima aktivni sloj od 30-120 cm. U tabelama 7 i 8 prikazan je granulometrijski sastav i hemijske osobine lokacija na kojima je sprovedeno istraživanje. U Rabrovu je on do 30 cm peskovita ilovača, a dalje je šljunak, dok je u Češljevoj Bari šljunak sa podzemnom vodom već na 35 cm. Slojevitost je jasno izražena a odnos ukupnog peska prema ukupnoj glini promenljiv, obično 65 : 35, često i veći u korist peska naročito na delu gde Pek protiče kroz peščaru i gde se mešaju aluvijalni nanos i eolski sedimenti.

Tabela 7. Granulometrijski sastav aluvijalnog nanosa Rabrovo i Češljeva Bara

Mesto/način korišćenja	Sloj	Dubina (cm)	G R A N U L O M E T R I J S K I S A S T A V						Tekst. klasa
			Krupan pesak % >0,2mm	Sitan pesak % 0,2-0,02mm	Prah % 0,02-0,002 mm	Gлина % <0,002 mm	Ukupan pesak % >0,02mm	Prah + glina % <0,02mm	
Češljeva bara (oranica)	I	0-20	2.0	48.1	39.0	10.6	50.1	49.9	I
	II	20-40	6.5	38.8	38.7	16.0	45.3	54.7	I
	III	100-120	1.5	23.5	47.5	27.5	25.0	75.0	I
Požežena (oranica)	I	0-38	1.0	48.4	25.7	24.9	49.4	50.6	PGI
	II	40-60	1.6	68.0	11.0	20.0	69.0	31.0	PI
	II	60-80	1.0	44.0	12.8	31.8	45.4	54.6	PGI
	III	100-120	2.0	42.0	31.8	24.8	44.0	56.0	PGI
	IV	150-170	70.0	24.0	4.0	2.0	94.0	6.0	P

Aluvijalni nanosi Peka su beskarbonatni sve do Češljeve Bare, iako im je kompleks zasićen baznim katjonima. Ostali nanosi su karbonatni, naročito u delu u kojem karbonatni materijal dolazi sa lesnih površina i peščara.

Tabela 8. Hemiske osobine aluvijalnog nanosa Rabrovo i Češljeva Bara

Lokacija	dubina	pH		CaCO <sub>3</sub> %	Humus %	Ukupni N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	K <sub>2</sub> O mg/100g
		H <sub>2</sub> O	1M KCl					
Češljeva Bara (oranica)	0-20	7.20	6.10	0.0	2.83	0.15	11.4	18.0
	20-40	7.20	6.00	0.0	2.24	0.13	6.6	9.0
	100-120	6.80	5.85	0.0	-	-	-	-
Požežena (oranica)	0-20	8.48	7.25	1.04	2.47	0.15	6.5	8.2
	20-40	8.50	7.27	0.93	2.30	0.13	6.0	7.6
	60-80	8.10	7.15	0.51	-	-	-	-

Mesto/način korišćenja	Sloj	Dubina (cm)	Y <sub>1</sub>	Adsorbtivni kompleks		
				S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
Češljeva Bara (oranica)	I	0-20	4.80	25.18	28.30	88.97
	II	20-40	4.80	26.04	29.16	89.30
	III	100-120	6.70	33.88	38.23	88.62
Požežena (oranica)	I	0-38	-	-	-	-
	II	40-60	-	-	-	-
	II	60-80	-	-	-	-

Poljoprivredna vrednost aluvijalnih nanosa je velika naročito ilovastih i glinovito-ilovastih, usled bolje vezanosti, pojave strukture, dobre probojnosti i propusnosti. Zahvaljujući tome se primenom savremenih agroteničkih mera očekivati stabilni prinosi i u sušnim godinama. U pojedinim delovima u doba obilnih kiša i naglogtopljenja snega dolazi do plavljenja površina, tako da je neophodno sprovesti regulaciju bujičnih tokova čime bi se otklonile negativne posledice poplava.

Povećanje udela humusa može se ostvariti unošenjem stajnjaka, gajenjem leguminoza i dubrenjem sredstvima za ishranu bilja.

### Eutrični kambisol-Gajinjača

Na znatnoj površini područja proučavanja, u ataru sela Kurjače, Biskuplje, Popovac, Đurakovo, Majilovac, Sirakovo, Desine, Pečanice, Ljubinje, Srednjevo, Češljeva Bara, Garevo, Doljašnica, Makci i dela Carevca i Tribroda, zastupljeno je zemljište tipa eutrični kambisol-gajinjača, što je pre svega uslovljeno pogodnom klimom, podlogom na kojoj je ovo zemljište nastalo, uticajem reljefa i vegetacije koja je bila prisutna pri njegovom formiraju.

Prvobitnu vegetaciju činile su listopadne šume hrasta, koji se danas javlja samo sporadično. Otpaci hrastove šume, korenov sistem i ostaci trava uticali su na stvaranje neutralnog ili slabokiselog humusa. Reljef na kome se formira ovaj tip zemljišta su slabo zatalasane površine na nadmorskoj visini od 100 do 300 metara. Podlogu na kojoj je nastao ovaj tip zemljišta čini les i stari aluvijalni nanosi.

Izgledom i diferenciranošću pojedinih horizonata u profilu, eutrični kambisoli pripadaju zemljištima tipa Amo-(B)v-C tipa. Humusni, Amo horizont je najčešće moćnosti od 30 do 60 cm, smeđe i rude boje, po sastavu pretežno ilovača ili teža ilovača, potpuno prelazi u (B)v horizont moćnosti 60-100 cm, a katkad i do 120 cm dubine, izrazito rude boje koja postupno bledi ka matičnoj podlozi. Po sastavu je nešto teža ilovača plastična i lepljiva. Agregati se najčešće izdvajaju u orašaste odlomke sa rogljastim vrhovima. Nešto je slabije propustan za vodu od Amo horizonta, ali probojan za korenov sistem. Ispod njega se nalazi C horizont, bledožuti karbonatni les ili lesoidna ilovača. U tabelama 9 i 10 prikazan je granulometrijski sastav i hemijske osobine lokacija na kojima je sprovedeno istraživanje.

Tabela 9. - Granulometrijski sastav eutričnog kambisola-Gajnjače na lokaciji Majilovac

Mesto/način korišćenja	Horizont	Dubina (cm)	GRANULOMETRIJSKI SASTAV						Tekst. klasa
			Krupan pesak % >0,2mm	Sitan pesak % 0,2-0,02mm	Prah % 0,02-0,002 mm	Gлина % <0,002 mm	Ukupan pesak % >0,02mm	Prah + gлина % <0,02mm	
Majilovac (oranica)	Amo	0-20	0.5	47.9	32.0	19.6	48.4	51.6	I
	Amo	20-40	0.0	46.4	29.5	24.1	46.4	63.6	PGI
	(B)v	80-100	0.0	44.5	37.6	17.9	44.5	55.5	I
	C	150-170	3.0	48.8	43.8	4.4	51.8	48.2	I

Tabela 10.- Hemiske osobine eutričnog kambisola-Gajnjače na lokaciji Majilovac

Lokacija	dubina	pH		CaCO <sub>3</sub> %	Humus %	Ukupni N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	K <sub>2</sub> O mg/100g
		H <sub>2</sub> O	1M KCl					
Majilovac (oranica)	0-20	6.50	5.20	0.0	2.26	0.11	4.5	13.6
	20-40	6.20	5.08	0.0	1.89	0.10	5.2	10.0
	80-100	7.35	5.22	0.0	-	-	-	-
	150-170	8.28	7.20	0.0	-	-	-	-

Mesto/način korišćenja	Horizont	Dubina (cm)	Y <sub>1</sub>	Adsorptivni kompleks		
				S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
Majilovac (oranica)	Amo	0-20	6.70	17.34	19.61	77.81
	Amo	20-40	8.15	18.46	21.41	75.29
	(B)v	80-100	4.30	20.58	21.49	87.01
	C	150-170	0.95	-	-	-

Proizvodna vrednost eutričnog kambisola je visoka jer se ovaj tip zemljišta ubraja u duboka i vrloduboka zemljišta neutralne i slabo kisele reakcije koja pogoduje gajenju većine poljoprivrednih kultura. Dobrih je fizičkih osobina kada je obrazovana na lesu i srednje snabdevena hranjivim elementima, izuzev fosforom. Prinosi se na ovom tipu zemljišta mogu znatno uvećati primenom dubokog oranja i pravilnim đubrenjem organskim i mineralnim đubrivima uz pravilnu obradu, gde se pre svega misli na oranje po izohipsama da ne bi došlo do erozije i gubljenja hranjivih materija. Na strmim delovima preporučuje se gajenje leguminoza.

### **Eutrični kambisol, Gajnjača u opodzoljavanju**

Postanak ovog tipa zemljišta vezan je za početne znake ispiranja gline iz površinskog dela zemljišta i njenog nagomilavanja u donjem delu profila. Do ovoga dolazi na ravnom ili blago nagnutom terenu na kome je oticanje površinske vode usporeno i u uslovima nešto vlažnije klime kakva je u delovima atara sela Makce. Zapaža se promena boje i nešto veći ideo frakcije gline u dubljim delovima profila što je propraćeno i ispiranjem baza iz adsorptivnog kompleksa eutričnog kambisola u opodzoljavanju. Reakcija sredine je slabo kisela.

Proizvodne osobine ovog tipa zemljišta su nešto manje od eutričnog kambisola, ali se primenom adekvatnih agrotehničkih mera, pre svega dubokog oranja, đubrenja organskim i mineralnim đubrivima sa većim sadržajem kalcijumkarbonata i gajenjem leguminoza ovaj proces može ublažiti i zaustaviti.

### **Aluvijalno-deluvijalni nanosi**

Aluvijalno-deluvijalni nanosi nastali su mešanjem aluvijalnih nanosa stvorenih spiranjem vode za vreme jakih kiša i pri naglom topljenju snega sa pribrežnih površina u gornjim delovima pojedinih vodotoka. Ova vrsta nanosa je najčešće grubljeg sastava i u dolini Peka sreće se u naseljima Dobrenje i Lopušnik.

Morfološkim izgledom ovi nanosi su neujednačeni, raznolikih slojeva. Boja i sastav im zavise od osobina pedološkog pokrivača od kojih ovi nanosi i nastaju. U gornjem delu porečja su šljunkoviti a u srednjem peskovitog i ilovastog granulometrijskog sastava. Uzani poloj gornjeg dela Peka nije omogućio formiranje širih površina aluvijalno-deluvijalnih zemljišta, tako da su to manje fleke različitog mehaničkog sastava pa kao takve imaju i ograničenu privrednu i proizvodnu vrednost.

### **Deluvijalni nanosi**

Ovi nanosi spadaju u grupu genetički nerazvijenih zemljišta. Njihovo formiranje je uslovljeno jačinom spirnih voda sa pribrežnih površina i osobinama pedološkog pokrivača. Nastala su na manjim površinama u podnožju kosih bregova i brda. Ima ih neposrdno duž gornjeg toka Peka u vrlo uzanim trakama. Deluvijalni nanosi se znatno razlikuju mehaničkim sastavom. Ima ih sa vrlo krupnim odlomcima na strmim padnama, a na blagim kosama su često bez skeleta i fino sortirani. Pretežno su smeđe i smeđe rude boje. Struktura im je neizražena. Razlikuju se po hemijskim osobinama i ima ih od karbonatnih do bezkarbonatnih, što zavisi od okolnog pedološkog pokrivača. Najčešće su bezkarbonatna, često i kisela. Zalihe humusnih materija su niske. Zastupljenost azota, lakopristupačnih formi fosfora i kalijuma su smanjene. Iz tog razloga se za ovaj tip zemljišta može preporučiti đubrenje znatnim količinama organskih i mineralnih đubriva čime će se omogućiti stabilni primnosi.

### **Ritska crnica (humoglej)**

Ovaj tip zemljišta lociran je duž leve obale Peka od Češljeve Bare do Srednjeva. Ono je obrazovano u reljefskim depresijama pod uticajem visokog nivoa podzemne vode ili usled pojačanog vlaženja površinskim poplavnim vodama. Osim stagnirajuće vode, jak uticaj na obrazovanje ovog zemljišta ima i flora koja ostavlja znatne količine organske materije.

Profil ritske crnice ima sledeća obeležja:

Amo (0-60 cm).

Mrke boje sa sivkasto-smeđom nijansom. Po granulometrijskom sastavu spada u ilovače, struktura mu je grudvasto-rogljasta u prvih 20 cm a ispod prizmatična. Blago prelazi u

Go (60-90 cm).

Otvorenije smeđe boje od predhodnog, s velikim plavičastim pegama gleja. Po sastavu je ilovača. Struktura nedovoljno izražena. Kroz ceo horizont se vide mazotine gvožđa i ortštajna. Prelazi jasno u

C (>90 cm).

Peskovita ilovača, prljavo žuto-smeđe boje koja postepeno prelazi u čist pesak.

Po mehaničkom sastavu ritska crnica je dosta neu jednačena. Najčešće je na ovom području zastupljena ilovača i glinovita ilovača. Hemijske osobine su uglavnom povoljne. Reakcija je neutralna, mestimično slabo alkalna u zavisnosti od zasićenosti koloidnog kompleksa baznim katjonima, pre svega kalcijumom i magnezijumom. Humusom je ovo zemljište bogato.

Proizvodna vrednost ritske crnice je visoka, ali ograničenja su prisutna zbog visokog nivoa podzemne vode u zimskim i prolećnim mesecima. Pozitivno dejstvo na zemljištu ovog tipa ima đubrenje mineralnim đubrивima i duboka obrada.

### **Mineralno-barsko zemljište-Euglej**

Ovaj tip zemljišta je na području proučavanja lociran između Kumana i Velikog Gradišta. Postanak mu je vezan za zabarivanje aluvijalnih nanosa i to mahom podzemnom vodom. Na osnovu ovoga ono je svrstano u hipoglejno zemljište.

Profil eugleja ima sledeća obeležja:

Amo,a (0-60 cm).

Mrke boje. Po sastavu je ilovača, grudvasto-rogljaste strukture. Karbonatan celom dubinom.

Blago prelazi u

Gso (60-100 cm).

Boje je sivo-mrke. Po sastavu ilovača puna rđastih mazotina gvožđa i plavičastih fleka gleja kojih sa dubinom ima sve više. Karbonatan. Jasno prelazi u

Go (>100 cm).

Žućkasto-plavičaste boje. Po sastavu peskovita ilovačaili, čak pesak. Karbonatan.

Mehanički sastav pokazuje da je ovaj tip zemljišta najviše zastupljen frakcijom sitnog peska. Udeo gline je mali a praha ima dva do tri puta više što je uslovljeno njegovim nastankom. U tabelama 11 i 12 prikazan je granulometrijski sastav i hemijske osobine lokacija na kojima je sprovedeno istraživanje.

Tabela 11.- Granulometrijski sastav eugleja na potesu Kumane

Mesto/način korišćenja	Horizont	Dubina (cm)	G R A N U L O M E T R I J S K I S A S T A V						Tekst. klasa
			Krupan pesak % >0,2mm	Sitan pesak % 0,2-0,02mm	Prah % 0,02-0,002 mm	Gлина % <0,002 mm	Ukupan pesak % >0,02mm	Prah + gлина % <0,02mm	
Kumane (oranica)	Amo,a	0-20	0.5	51.5	34.5	13.5	52.0	48.0	I
	Amo,a	20-40	0.5	55.5	28.2	15.8	56.0	44.0	PI
	Amo,a	40-60	1.5	47.9	36.5	14.1	49.4	50.6	I
	Go	130-150	1.0	88.1	10.1	0.8	89.1	10.9	P

Hemiske analize pokazuju visoku zastupljenost kreča celom dubinom profila, što uslovjava slabo alkalnu reakciju i visoku zasićenost adsorbtivnog kompleksa baznim katjonima. Udeo humusa je veoma visok i kreće se preko 7%.

Tabela 12.- Hemiske osobine eugleja na potesu Kumane

Lokacija	dubina	pH		C <sub>a</sub> CO <sub>3</sub> %	Humus %	Ukupni N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	K <sub>2</sub> O mg/100g
		H <sub>2</sub> O	1M KCl					
Kumane (oranica)	0-20	8.40	7.40	8.27	7.46	0.30	6.8	21.4
	20-40	8.40	7.35	11.03	7.00	0.24	3.2	19.6
	40-60	8.40	7.90	9.98	6.13	-	-	-

Mesto/način korišćenja	Horizont	Dubina (cm)	Y <sub>1</sub>	Adsorbtivni kompleks		
				S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
Kumane (oranica)	Amo,a	0-20	-	-	-	-
	Amo,a	20-40	-	-	-	-
	Amo,a	40-60	-	-	-	-

Proizvodna vrednost mineralno-barskog zemljišta nije velika, mada je ono potencijalno plodno. Primenom odvodnjavanja i meliorativnih mera kao što je duboko oranje na zemljištu ovog tipa, moguće je uspostaviti rentabilnu poljoprivrednu proizvodnju. Nakon izvođenja meliorativnih mera, preporučuje se gajenje okopavina, krmnog bilja i povrća. Uz navedeno, đubrenje mineralnim đubrivima, takođe bi dalo znatne rezultate u postizanju visokih prinosa.

### Peskuše

Na području oko mesta Veliko Gradište i Požeženo nalaze se površine pod peskušama, živim i slabo vezanim peskom. Neposredno sa desne strane Dunava, dosta šitoko na jug prostiru se peskuše i pesak požeženske peščare. Na tom pravcu, istočno od Peka peskuše i pesak se javljaju u vidu oaza raznolikog oblika i visine preaktivajući znatne delove atara Požežene. Zapadno od Peka, širi se Velikogradištanska peščara preko delova atara Kusića, Tribroda, Carevca i Topolovnika do ispod Đurakova. Ukoliko su mirnije ležale peščane mase vegetacija je prorasla ove površine i uslovila vidljive pedološke procese stvaranjem humusa. Profili na peskovima razlikuju se po boji površinskih delova i udelu humusa na njima. Pretežno imaju neutralnu ili slabije alkalnu reakciju sredine površinskih delova. Dublji slojevi su alkaliniji. Slobodni karbonati su sa površine najčešće isprani, ali se na dubini javljaju što dovodi do zaključka da su peskovite naslage u momentu akumulacije bile karbonatne.

Sve peskuše odlikuju se malim udelom humusa (1,2-1,9%) i on se sa dubinom smanjuje. Zalihe ukupnog azota su takođe niske i iznose 0,06-0,11% u površinskim delovima peskuša. Sadržaj lakopristupačnog fosfora kreće se u rasponu 1,0-7,3 mg/100g a đubrene površine sadrže znatno više koncentracije ovog elementa.

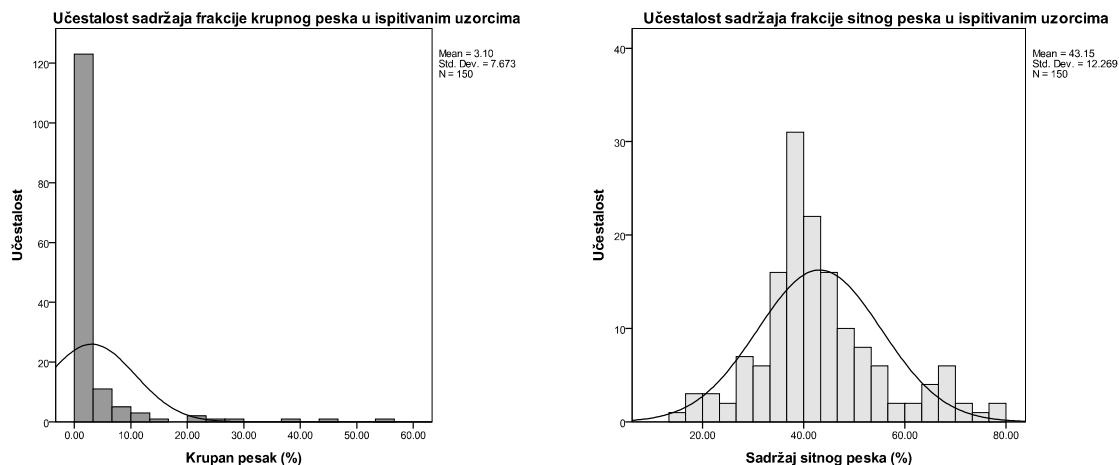
Proizvodna vrednost ovih zemljišta je generalno niska, ali se dodavanjem mineralnih đubriva može znatno uvećati za gajenje ozimih kultura i trava. Pojedini delovi su podesni za zasnivanje vinograda i voćnjaka koštičavog voća.

## 2.3.TEKSTURNI SASTAV I AGROHEMIJSKE OSOBINA ZEMLJIŠTA

### 2.3.1. Granulometrijski i teksturni sastav ispitivanih uzoraka

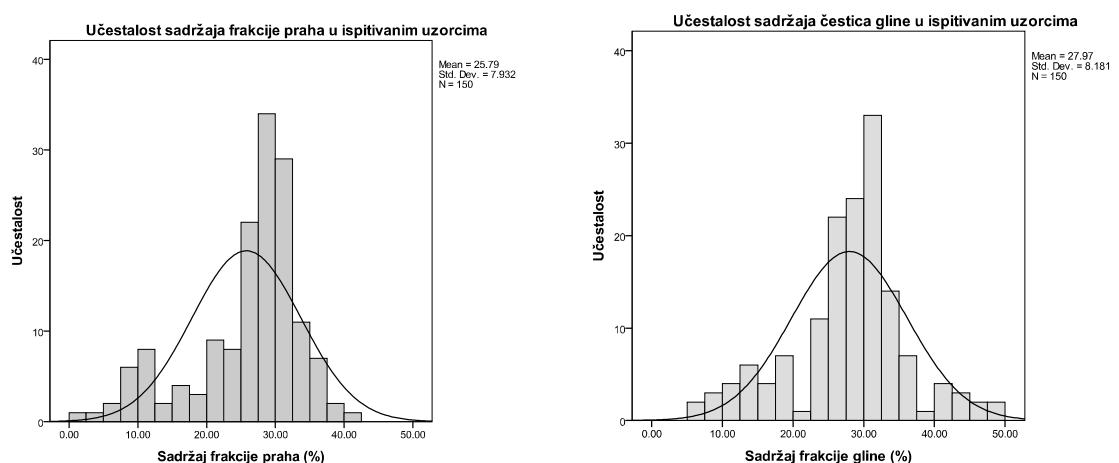
Sadržaj frakcija i teksturna klasa ispitivanih uzoraka prikazani su u Prilogu 2.

U uzorcima zemljишta ispitivanog područja frakcija krupnog peska varira u opsegu 0,10-56,5 %. Frakcija sitnog peska zastupljena je od 16,5 do 78,80%.

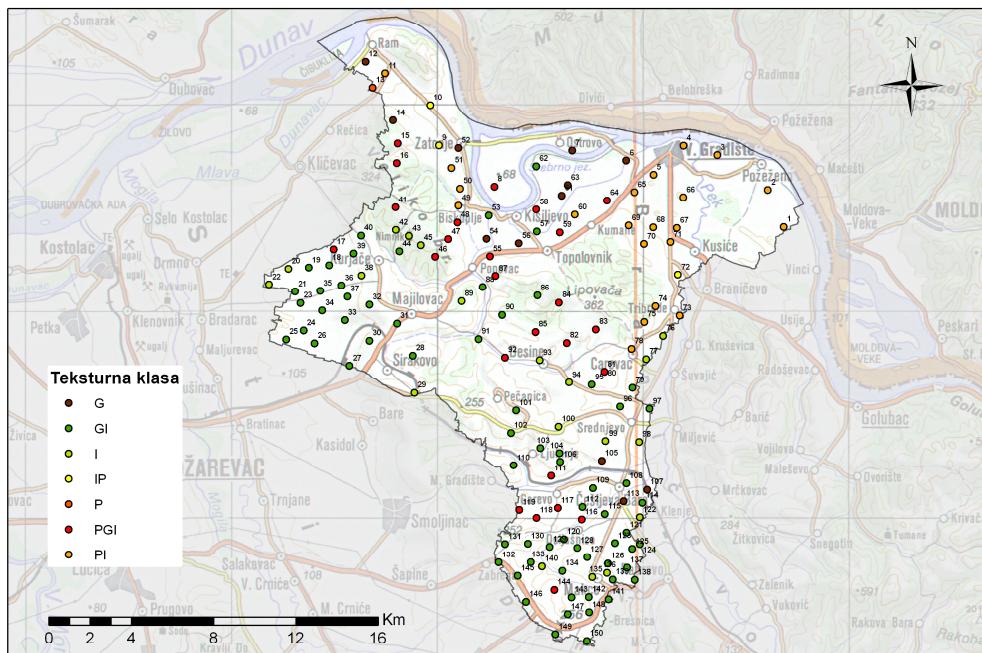


Slika 5.- Učestalost frakcija krupnog i sitnog peska u ispitivanim uzorcima

Udeo čestica praha iznosi 1,9-40,8%, dok su najsitnije čestice gline zastupljene u iznosu od 6,2 do 48,9%. U tabeli u prilogu je prikazan granulometrijski sastav ispitanih uzoraka kao i teksturna klasa pripadajućih uzoraka. Na slikama 5 i 6 je prikazana zastupljenost frakcija i prostorni raspored teksturnih klasa, slika 7.



Slika 6.- Učestalost frakcija praha i gline u ispitivanim uzorcima



Slika 7.- Teksturne klase ispitivanih uzoraka zemljišta

Zastupljenost frakcija pokazuje da su ispitivana zemljišta veoma neujednačenog teksturnog sastava, što je uslovljeno načinom postanka zemljišta kao i matičnim supstratom.

### 2.3.2. Agrohemijeske osobine zemljišta-osnovni parametri plodnosti

U okviru osnovnih parametara plodnosti zemljišta analizirane su vrednosti aktivne i supstitucione kiselosti, sadržaj karbonata, humusa, lakopristupačnih formi fosfora i kalijuma i sadržaj ukupnog azota. U Prilogu 3. je predstavljena tabela osnovnih parametara plodnosti sa raspoloživim podacima za sve proučavane uzorke.

**Reakcija zemljišta** je jedna od najvažnijih osobina, koja utiče na brojne hemijske karakteristike, mikrobiološke procese, kao i pojedine fizičke osobine zemljišta. Vrednosti aktivne kiselosti ispitivanih uzoraka se kreću od 4,70 do 8,30 (prosečno 6.00), a supstitucione od 3,60 do 7,65 (prosečno 5.44), u širokom opsegu od veoma jako kiselih do srednje (umereno) alkalnih, odnosno jako kiselih do alkalnih.

U tabelama 13 i 14 je prikazana procentualna analiza navedenih parametara ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 8 učestalost sadržaja i slikama 9 i 10 njihov prostorni raspored.

Tabela 13.-Procentualna zastupljenost aktivne kiselosti ispitivanih uzoraka

pH u H <sub>2</sub> O	Reakcija	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
>9,1	Veoma jako alkalna	/	/
8,5-9,0	Jako alkalna	/	/
7,9-8,4	Srednje (umereno alkalna)	43	29
7,4-7,8	Slabo alkalna	4	3
6,6-7,3	Neutralna	2	1
6,1-6,5	Slabo kisela	15	10
5,6-6,0	Srednje (umereno) kisela	41	27
5,1-5,5	Jako kisela	41	27
4,6-5,0	Veoma jako kisela	4	3
<4,5	Ekstremno kisela	/	/

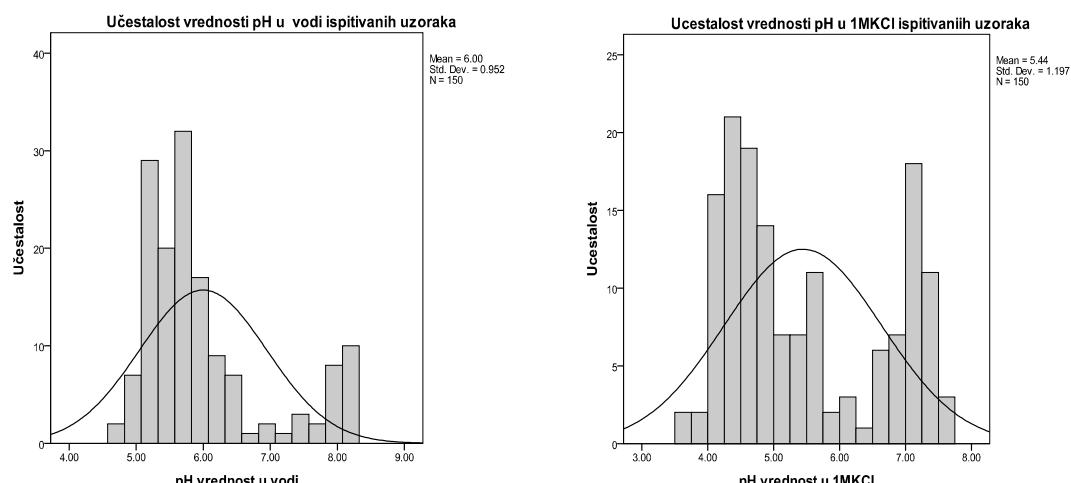
\*Klasifikacija M. Živković, 1983 (Izvor: Pedologija. I knjiga Geneza, sastav i osobine zemljišta, „Naučna knjiga“, Beograd

Na osnovu obrađenih podataka, u odnosu na vrednosti supstitucione kiselosti 38% uzoraka zemljišta je neutralne i alkalne reakcije, uglavnom na aluvijalnim zemljištima, koja najčešće sadrže CaCO<sub>3</sub>. U 7% uzoraka ustanovljena je slabo kisela reakcija, u 27% kisela, dok je u 27% registrovana jako kisela reakcija. U slučaju pojave jako kisele reakcije mogu se očekivati problemi za gajenje većine poljoprivrednih kultura.

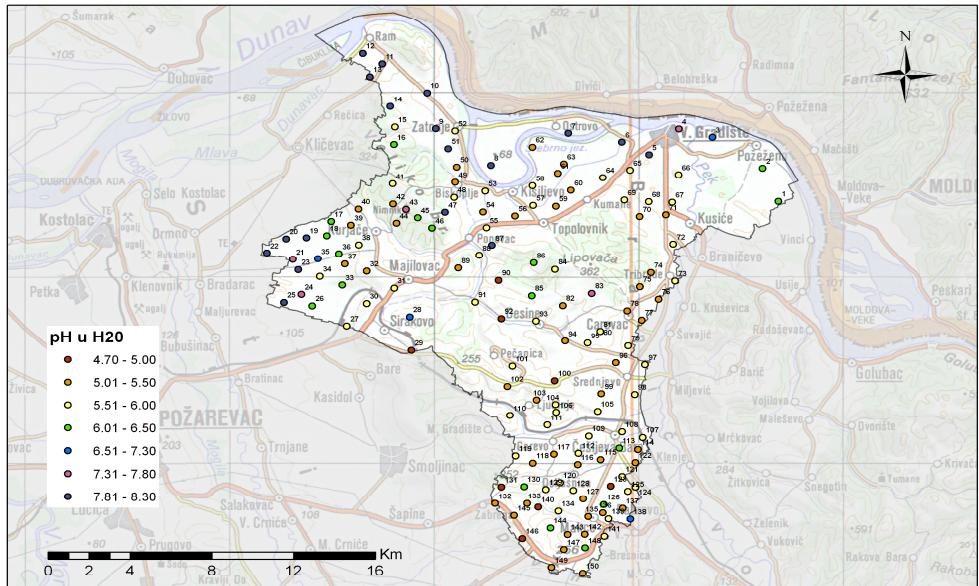
Tabela 14.-Procentualna zastupljenost supstitucione kiselosti ispitivanih uzoraka

pH u 1MKCl	Reakcija	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
>7,2	alkalna	27	18
6,51-7,2	neutralna	30	20
5,51-6,5	slabo kisela	11	7
4,51-5,5	kisela	41	27
<4,5	jako kisela	41	27

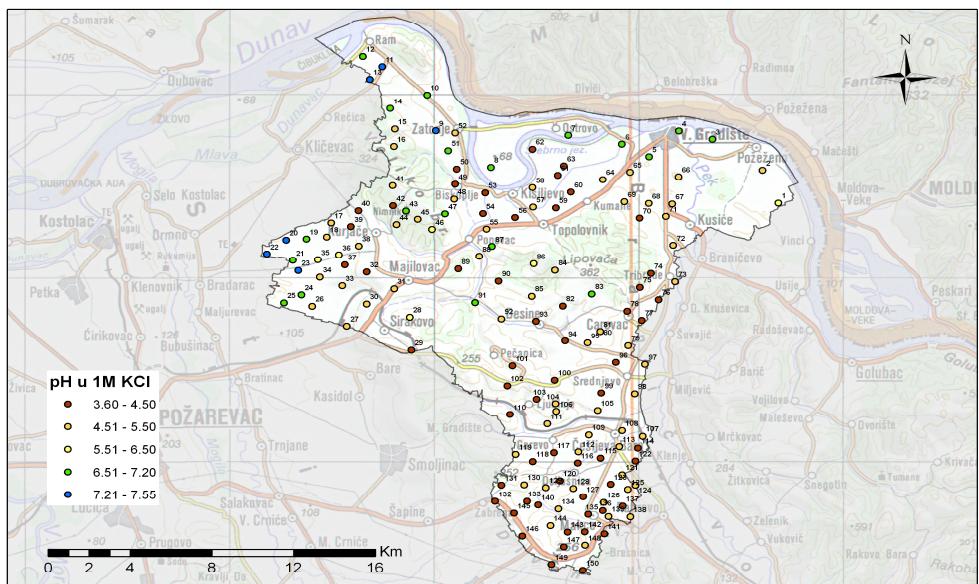
\*Klasifikacija po Thrun-u (Izvor: Praktikum iz agrohemije autora: R.Džamić, D. Stevanović, M. Jakovljević, Beograd, 1996



Slika 8.-Učestalost vrednosti aktivne i supstitucione kiselosti u ispitivanim uzorcima



Slika 9.- Prostorni prikaz vrednosti aktivne kiselosti na području proučavanja



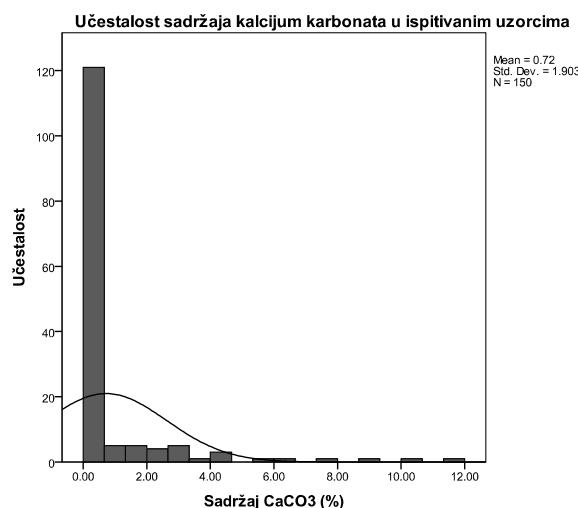
Slika 10.- Prostorni prikaz vrednosti supsticione kiselosti na na području proučavanja

Reakcija zemljišta zavisi od sadržaja karbonata i njihove aktivnosti. **Karbonati** su prisutni u 26% ispitivanih uzoraka, pri čemu je 22% slabo karbonatno, 3% srednje karbonatno (5-10% CaCO<sub>3</sub>), a jako karbonatno 1%. U tabeli 15. prikazana je procentualna analiza sadržaja karbonata ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 11 učestalost sadržaja ispitivanog parametra i slici 12 njihov prostorni raspored.

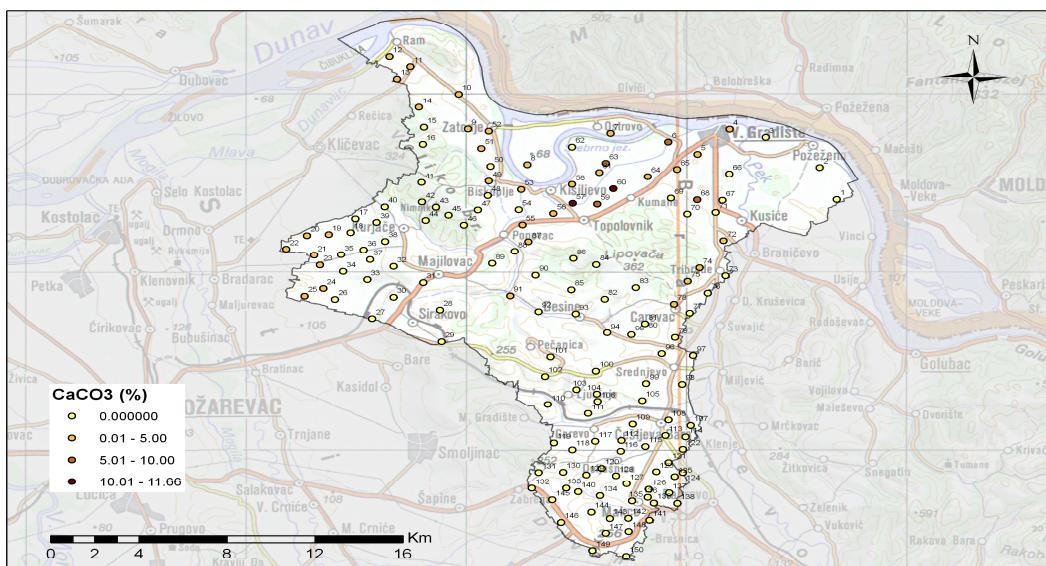
Tabela 15.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja  $\text{CaCO}_3$  ispitivanih uzoraka

$\text{CaCO}_3$ (%)	Ocena	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<b>0</b>	Bezkarbonatno	111	74
<b>0-5</b>	Slabo karbonatno	33	22
<b>5-10</b>	Srednje karbonatno	4	3
<b>&gt;10</b>	Jako karbonatno	2	1

\*(Izvor: Praktikum iz agrohemije autora: R.Džamić, D. Stevanović, M. Jakovljević, Beograd, 1996



Slika 11.-Učestalost sadržaja kalcijum karbonata u ispitivanim uzorcima



Slika 12.- Prostorni prikaz sadržaja kalcijum karbonata na području proučavanja

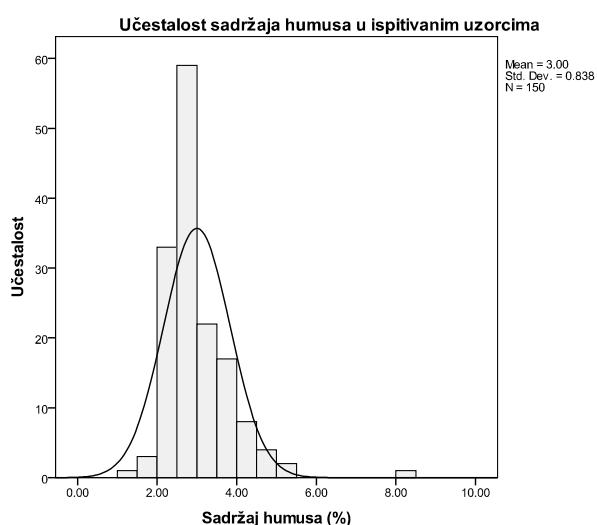
Plodnost zemljišta umnogome zavisi od organske materije u njemu. Ona u sebi sadrži znatnu količinu azota, fosfora, sumpora i drugih biogenih elemenata. Nakon mineralizacije organske materije pomenuti elementi postaju pristupačni biljkama tako da su zemljišta bogata organskom materijom po pravilu plodnija.

Sadržaj **humusa** ispitivanih uzoraka je u rasponu od 1,38-8,34 % , srednja vrednost 3,00%. Zastupljenost ovog parametra analizirana je i sa stanovišta strukture ispitivanih uzoraka, u odnosu da li je uzorak po strukturi peskovit, ilovast ili glinovit. Kod uzoraka peskovitog strukturnog sastava, 27 uzoraka se odlikuje visokim sadržajem ispitivanog parametra, 20 srednjim sadržajem dok nizak sadržaj nije registrovan. Ilovasti uzorci su po sadržaju humusa u dva slučaja snabdeveni visokim sadržajem ispitivanog parametra, dok je srednji sadržaj zastupljen u 21 uzorku. Svi uzorci koji su po strukturi glinoviti odlikuju se srednjim sadržajem humusa.

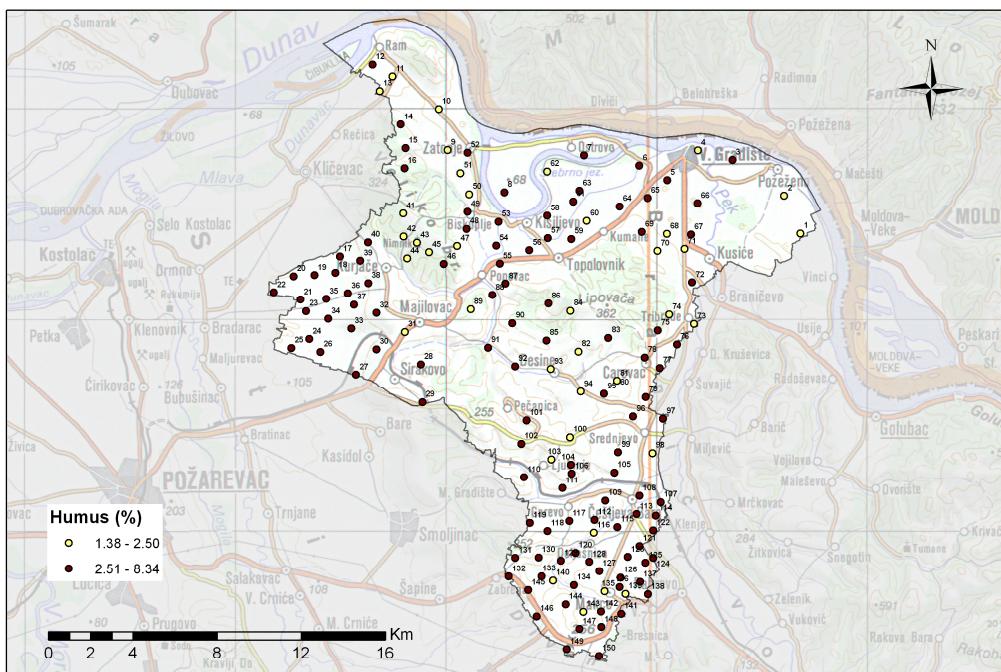
U tabeli 16. prikazana je analiza sadržaja humusa ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 13 učestalost sadržaja i slici 14 njihov prostorni raspored.

Tabela 16.- Zastupljenost i ocena sadržaja humusa ispitivanih uzoraka

Sadržaj humusa (%) Ocena	Struktura zemljišta					
	Peskovita	od 150 uzoraka	Ilovasta	od 150 uzoraka	Glinovita	od 150 uzoraka
Visok sadržaj	>2,5	27	>4,0	2	>5,0	/
Srednji sadržaj	1,0-2,5	20	1,5-4,0	21	2,0-5,0	80
Nizak sadržaj	<1,0	/	<1,5	/	<2,0	/



Slika 13.-Učestalost sadržaja kalcijum karbonata u ispitivanim uzorcima



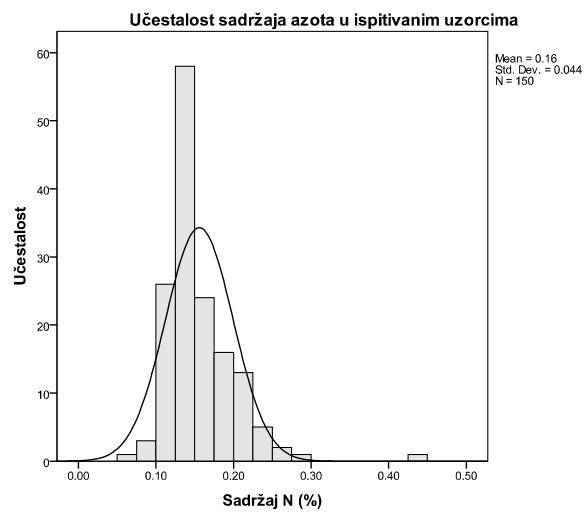
Slika 14.- Prostorni prikaz sadržaja humusa na području proučavanja

Humusna jedinjenja su najvažniji izvor azota u zemljištu. U humusu je azot u sastavu aminokiselina čvrsto vezan u cikličnim jedrima i slabije u perifernim lancima. Pored N iz humusa, ukupan azot čine i niskomolekularna organska i mineralna jedinjenja azota. Sadržaj i sastav humusa utiče na vrednosti ukupnog azota u zemljištu. Vrednosti **ukupnog azota** u ispitivanim uzorcima kreću se u opsegu 0,07-0,43%. Srednja vrednost ukupnog azota u ispitivanim uzorcima iznosi 0,16% što ukazuje da su ispitivani uzorci uglavnom srednje obezbeđeni, (72%), ovim elementom. Nedovoljno obezbeđeno i siromašno ovim elementom je 13% ispitivanih uzoraka.

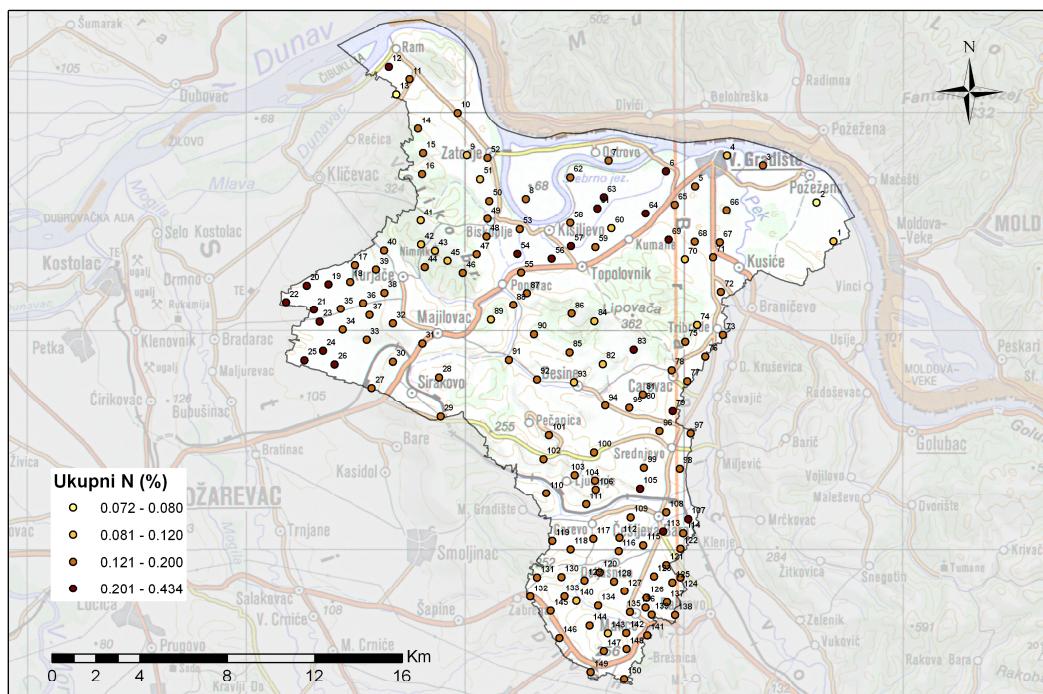
U tabeli 17. prikazana je procentualna analiza sadržaja ukupnog azota ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 15 učestalost sadržaja i slici 16 njihov prostorni raspored.

Tabela 17.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja azota ispitivanih uzoraka

<b>Ukupni N (%)</b>	<b>Ocena</b>	<b>ukupno od 150 uzoraka</b>	<b>% od ukupno 150 uzoraka</b>
<b>do 0,05</b>	Vrlo siromašno	/	/
<b>0,05-0,08</b>	Siromašno	2	1
<b>0,08-0,12</b>	Nedovoljno obezbeđeno	18	12
<b>0,12-0,2</b>	Srednje obezbeđeno	108	72
<b>&gt;0,12</b>	Dobro obezbeđeno	22	15



Slika 15.-Učestalost sadržaja ukupnog azota u ispitivanim uzorcima



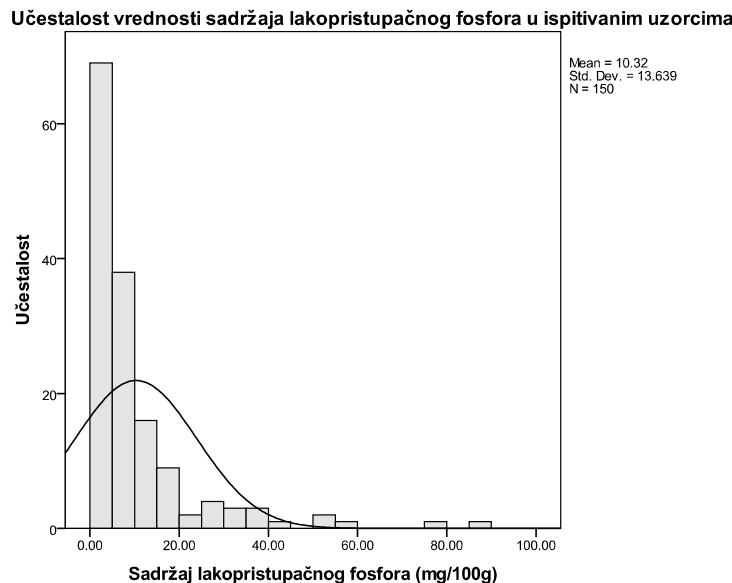
Slika 16.- Prostorni prikaz sadržaja ukupnog azota na području proučavanja

Fosfor i kalijum, pored azota, pripadaju makrohranljivim elementima, koji se češće nalaze u deficitu, jer rezerve pristupačnih formi u zemljištu nisu uvek dovoljne da nadoknade gubitke iznošenja prinosom. Nivo ovih hranljivih elemenata u zemljištu zavisi od količine i sastava njihovih rezervi i uslova za inaktivaciju i mobilizaciju elemenata.

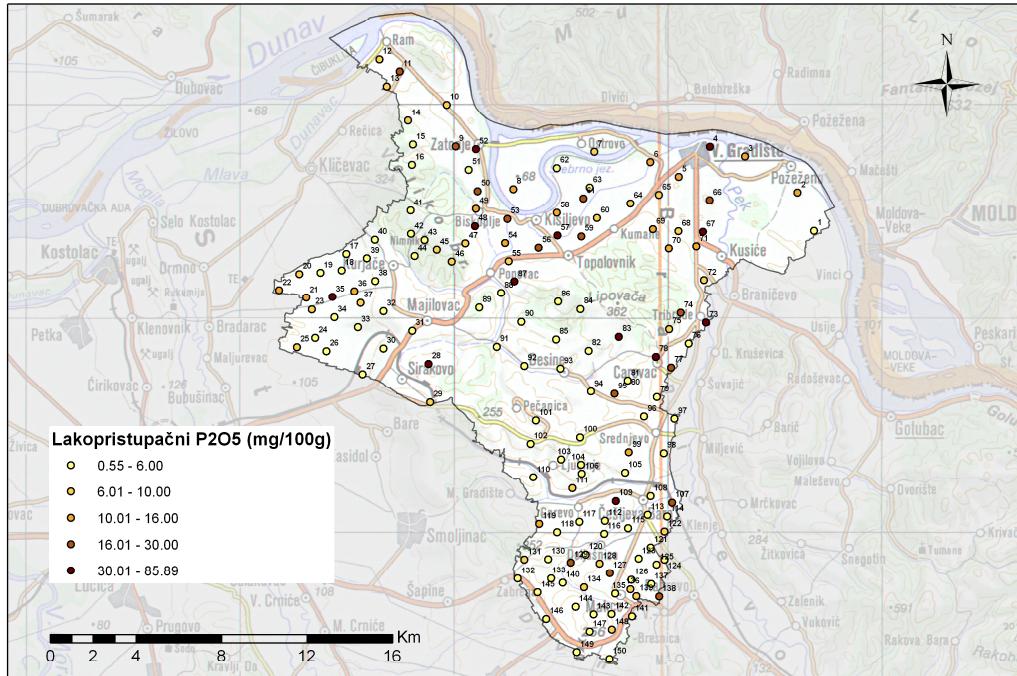
Sadržaj *lakopristupačnog fosfora* varira u širokom opsegu od 0,55 do 85,89 mg/100g, prosečan sadržaj iznosi 10,32 mg /100g. Najveći broj uzoraka je slabo obezbeđeno fosforom, 63% uzoraka ima veoma nizak sadržaj (0-6 mg/100g), oko 8% nizak (6-10 mg/100g), što može biti posledica imobilizacije fosfora vezivanjem za Al i Fe u kiselim zemljištima, odnosno Ca u alkalnim kao i slabijeg đubrenja ovim elementom. U tabeli 18. prikazana je procentualna analiza sadržaja lakopristupačnog fosfora ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 17 učestalost sadržaja i slici 18 njihov prostorni raspored.

Tabela 18.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja  $P_2O_5$  ispitivanih uzoraka

$P_2O_5$ (mg/100g)	Obezbeđenost	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
do 6	Vrlo niska	95	63
6-10	Niska	12	8
10-16	Srednja	25	17
16-30	Visoka	9	6
>30	Vrlo visoka	9	6



Slika 17.-Učestalost sadržaja lakopristupačnog fosfora u ispitivanim uzorcima



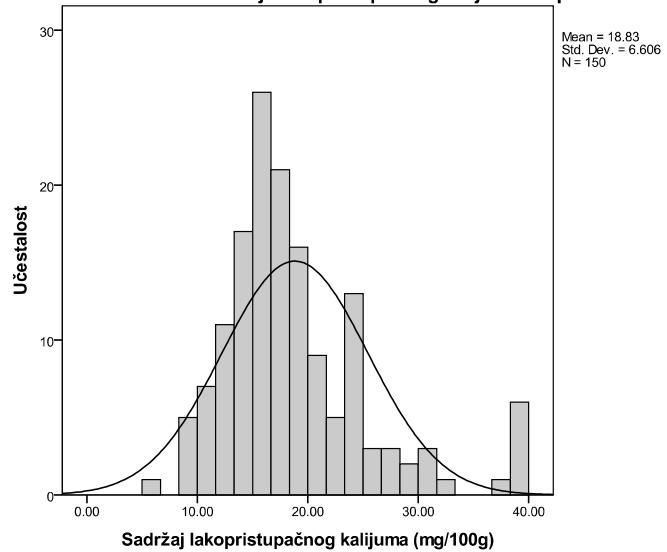
Slika 18.- Prostorni prikaz vrednosti lakopristupačnog fosfora na području proučavanja

Vrednosti *lakopristupačnog kalijuma* variraju od 6,59 do 38,65 mg/100g, prosečna vrednost 18,83 mg/100g. Oko 1% uzoraka pripada kategoriji sa vrlo niskim sadržajem K<sub>2</sub>O, 9% sa niskim sadržajem ovog hranjivog elementa dok je najveći deo zemljišta srednje (60%), visoko (26%) i vrlo visoko (5%) obezbeđen ovim elementom. Sadržaj lakopristupačnog kalijuma zavisi od zastupljenosti čestica gline, a takođe i od intenziteta đubrenja oraničnih površina. U tabeli 19. prikazana je procentualna analiza sadržaja lakopristupačnog kalijuma ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 19 učestalost sadržaja i slici 20 njihov prostorni raspored.

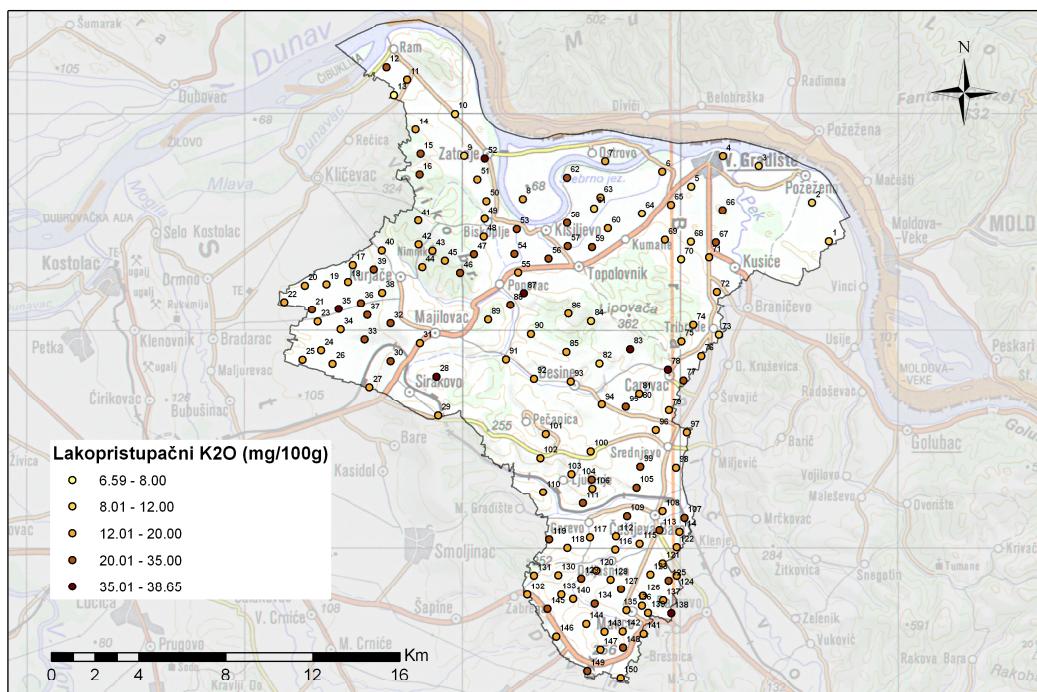
Tabela 19.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja K<sub>2</sub>O ispitivanih uzoraka

K <sub>2</sub> O (mg/100g)	Obezbeđenost	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
do 8	Vrlo niska	1	1
8-12	Niska	13	9
12-20	Srednja	90	60
20-35	Visoka	39	26
>35	Vrlo visoka	7	5

**Učestalost vrednosti sadržaja lakopristupačnog kalijuma u ispitivanim uzorcima**



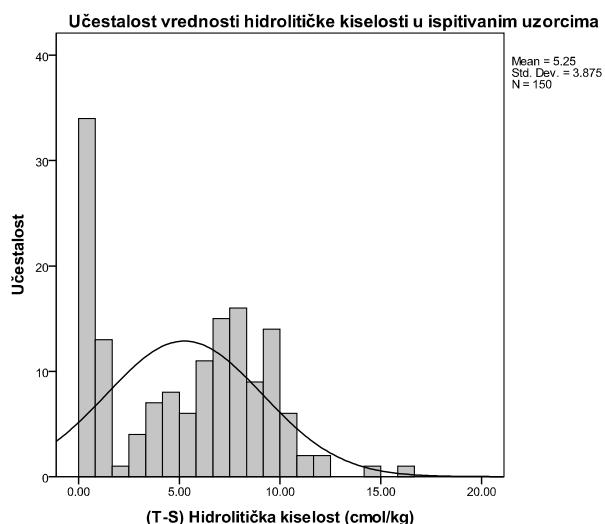
Slika 19.-Učestalost sadržaja lakopristupačnog kalijuma u ispitivanim uzorcima



Slika 20.- Prostorni prikaz vrednosti lakopristupačnog kalijuma na području proučavanja

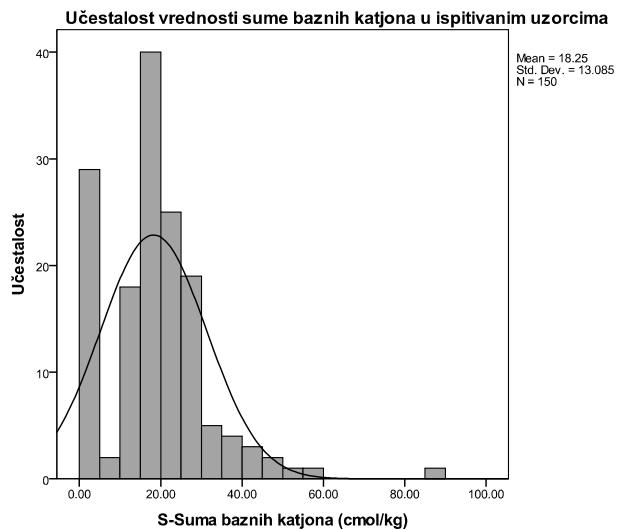
### 2.3.3. Adsorptivni kompleks zemljišta

**Hidrolitička kiselost** zemljišta spada među važnije hemijske analize i neophodno ju je odrediti pre svega kod bezkarbonatnih zemljišta, jer nam je njena vrednost potrebna za određivanje kapaciteta adsorbcije katjona i stepena zasićenosti zemljišta adsorbovanim baznim katjonima. Ona obuhvata ukupnu potencijalnu kiselost, koju čine H i Al joni u rastvoru i vezani za zemljišne čestice. U ispitanim uzorcima vrednosti ovog parametra kreću se od 0,0-16,09 cmol/kg. Oko 9% uzoraka u kojima je određena hidrolitička kiselost ima vrednosti iznad 10 cmol/kg. U Prilogu 4. Prikazane su pojedinačne vrednosti ispitivanih parametara. Na slici 21 je prikazana učestalost vrednosti hidrolitičke kiselosti svih (150) ispitanih uzoraka zemljišta.



Slika 21.-Učestalost vrednosti hidrolitičke kiselosti u ispitivanim uzorcima

**Suma baznih katjona** u uzorcima u kojima je registrovana vrednost navedenog parametra kreće se u rasponu od 6,16 do 85,76 cmol/kg. U 1,65% od 121 uzorka u kojima je određena vrednost ovog parametra ona ne prelazi 10 cmol/kg. U 47,92 % uzoraka vrednosti su od 10-20 cmol/kg, a u 36,35 % od 20-30 cmol/kg. Vrednosti sume baza iznad 30 cmol/kg zabeležene su u 14,08 % uzoraka. Na slici 22 je prikazana učestalost vrednosti sume baznih katjona svih (150) ispitanih uzoraka zemljišta.

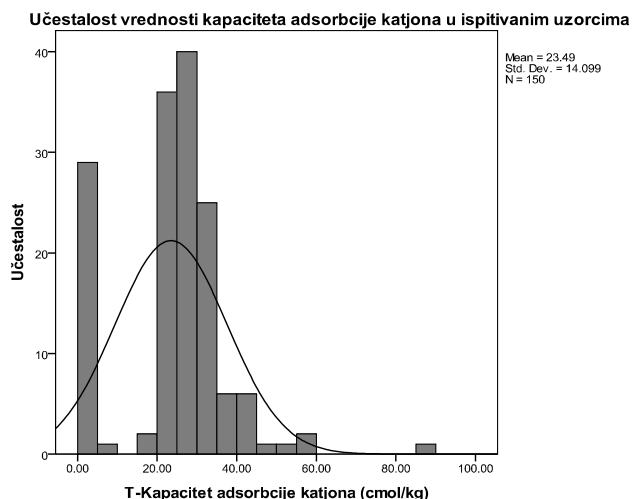


Slika 22.-Učestalost vrednosti sume baznih katjona u ispitivanim uzorcima

Sumarna količina razmenjivih katjona naziva se ***kapacitet razmene (adsorpcije) katjona***. Označava se sa T, odnosno CEC (kapacitet razmene katjona). Veličina ovog parametra varira u raznim zemljištima u veoma širokom intervalu, od 1-2 pa do preko 100 cmol/kg, a najčešće vrednosti su 25-35 cmol/kg. U humusnom horizontu većine naših ne jako humoznih ilovastih i glinovitih zemljišta vrednost joj varira od 20 do 40 cmol/kg. Kapacitet razmene katjona jednog te istog zemljišta je promenjiva veličina. Menja se u zavisnosti od reakcije sredine u kojoj se odvija razmena katjona. Sa povećanjem pH rastvora povećava se kapacitet razmene katjona kao posledica povećanja aktivnosti hidroksilnih grupa u sastavu humusnih kiselina i povećanja negativnog naielktrisanja amfoternih zemljišnih koloida (okсида Si, Al i Fe).

Veličina kapaciteta adsorbcije katjona zavisi i od sadržaja humusa u zemljištu, mehaničkog i mineralnog sastava i drugih faktora. Menja se i po dubini zemljišnog profila. Sa povećanjem sadržaja humusa, uglavnom se povećava i kapacitet razmene katjona. Zemljišta težeg mehaničkog sastava poseduju veći kapacitet adsorpcije katjona nego lakša. Što je kapacitet adsorbcije veći, veća se količina hemijskih materija iz rastvora zadržava u zemljištu i čuva od ispiranja, ključujući pri tome i kalcijum, magnezijum, kalijum i drugo. Zemljišta sa većim CEC-om, dobro se suprostavljaju naglim promenama reakcije zemljišnog rastvora (acidifikaciji i alkalizaciji) i obezbeđuju ishranu biljaka elementima koji se nalaze u adsorbovanom stanju. Zemljišta zasićena bazama, kao na primer prevlažena zemljišta, pored jona kalcijuma i magnezijuma sadrže i jone vodonika i aluminijuma koji utiču da dolazi do osiromašenja koloidima, smanjenja kapaciteta adsorbcije katjona i pogoršanja strukture. U tim uslovima dolazi i do obrazovanja nepovoljnog vodno-vazdušnog režima zemljišta. Ilovasto – glinovita zemljišta se zabaruju i na površini se obrazuje pokorica. Pored toga, i reakcija sredine koja je kisela toksična je za rast gajenih biljaka.

Vrednosti kapaciteta adsorpcije katjona u uzorcima zemljišta na području proučavanja u kojima je registrovan ovaj parametar (121 uzorak), nalaze se u granicama od 9,41 do 86,57 cmol/kg. Mali kapacitet adsorbcije (ispod 15 cmol/kg) zabeležen je u 0,83 % uzoraka, srednji (15-25 cmol/kg) u 30,58 %, visok (25-35 cmol/kg) u 55,37 % uzoraka, veoma visok (iznad 35 cmol/kg) u oko 13,22% ispitivanih uzoraka. Na slici 23 je prikazana učestalost vrednosti kapaciteta adsorbcije katjona svih (150) ispitanih uzoraka zemljišta.



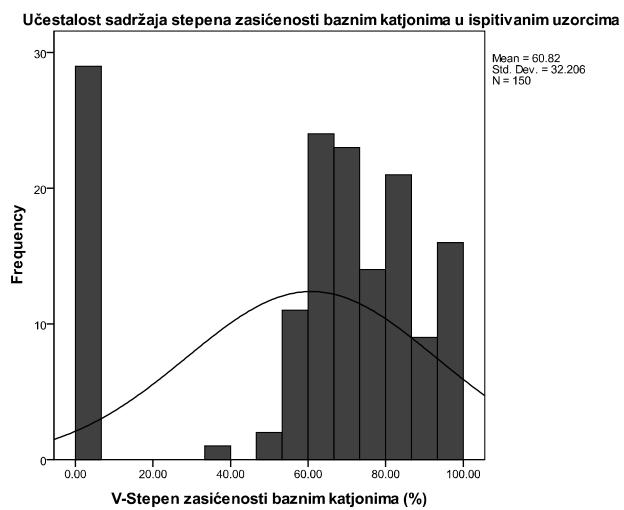
Slika 23.-Učestalost vrednosti kapaciteta adsorbcije u ispitivanim uzorcima

Odnos sume razmenjivih baza (S) i kapaciteta adsorbcije katjona (T, odnosno CEC) izražen u procentima predstavlja **stepen zasićenosti zemljišta adsorbovanim baznim katjonima** (V). On varira kako u zavisnosti od tipa zemljišta, tako i po zemljišnim horizontima u veoma šitokom intervalu. Na osnovu vrednosti ovog pokazatelja određuje se potreba za kalcifikacijom zemljišta. U bezkarbonatnim zemljištima ona se koristi kao osnova za klasifikaciju, odnosno, izdvajanje klase zemljišta po zasićenosti baznim katjonima.

Tabela 20.- Klase zemljišta po zasićenosti adsorbovanim baznim katjonima

Klase zemljišta po zasićenosti adsorbovanim baznim katjonima	V(%)
Veoma jako zasićena	>90
Jako zasićena	75-90
Umereno zasićena	50-75
Umereno nezasićena	30-50
Jako nezasićena	15-30
Veoma nezasićena	<15

Zasićenost adsorptivnog kompleksa baznim katjonima u ispitivanim uzorcima u kojima je određen ovaj parametar (121), kreće se u opsegu od 35,77 – 99,06 %. Vrednosti zavise od pH zemljišta. U samo jednom ispitivanom uzorku zasićenost baznim katjonima je ispod 50%, dok je u 61,16 % od ukupno analiziranih 121 uzoraka udeo baza iznad 70 %. Na slici 24 je prikazan stepen zasićenosti baznim katjonima svih (150) ispitanih uzoraka zemljišta.



Slika 24.- Učestalost sadržaja stepena zasićenosti baznim katjonima u ispitivanim uzorcima

Za popravku nepovoljnih hemijskih osobina kiselih zemljišta primenjuju se mere kalcizacije, odnosno unošenja u zemljište krečnog materijala i to  $\text{CaCO}_3$  u formi mekanog ili mlevenog krečnjaka, saturacionog mulja (nusproizvod u proizvodnji šećera),  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{MgO}$  ili lapornih i drugih sedimenata bogatih  $\text{CaCO}_3$ . Primenom ovih materijala, odnosno kalcizacijom, smanjuje se koncentracija Al, Fe i Mn u zemljišnom rastvoru. U uslovima kisele reakcije zemljišta jedinjenja navedenih elemenata su lakorastvorljiva, i tako lakopristupačna biljkama a pri većim količinama toksična. Sa povećanjem pH vrednosti zemljišnog rastvora dolazi do obrazovanja nerastvorljivih formi jedinjenja navedenih elemenata tako da se i njihova toksičnost smanjuje. Mera kalcizacije, takođe utiče i na stabilizaciju strukturalnih agregata, odnosno dolazi do popravke strukture zemljišta.

Količina krečnog materijala koju je potrebno primeniti u cilju popravke nepovoljnih osobina zavisi od stepena kiselosti i mehaničkog sastava zemljišta. Utvrđivanje potreba kiselih zemljišta za kalcizacijom vrši se na osnovu određene veličine razmenjive kiselosti (pH u 1M KCl) i stepena zasićenosti baznih katjona (V,%).

Tabela 21.- Klasifikaciona šema za procenu potrebe zemljišta za kalcizacijom (Kauričev et al., 1982)

Potreba za kalcizacijom	Vrednost V, %	pH u 1M KCl
Jaka	<50	<4.5
Umerena	50-70	4.6-5.0
Slaba	70-80	5.1-5.5
Nema potrebe	>80	>5.5

Tabela 22.- Norme unošenja krečnjaka (t/ha) u zavisnosti od stepena kiselosti i mehaničkog sastava zemljišta (Glazovskaja, 1981)

Mehanički sastav zemljišta	pH u 1M KCl					
	4.5	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4-5.5
Peskuše i lake ilovače	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0
Srednje i teže ilovače	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5

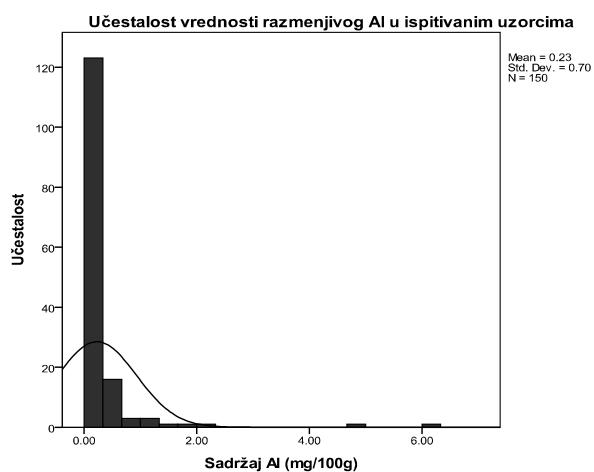
Velika alkalnost, takođe je nepovoljna karakteristika zemljišta. Ona se negativno odražava kako na rast i razviće gajenih biljaka i mikroorganizama zastupljenih u zemljištu, tako i na povećanje hidrofilnosti i peptizacije zemljišnih koloida, a na taj način i na razaranje strukturnih agregata, usled čega se pogoršavaju fizičke, fizilko-mehaničke, fizičko-hemijske, hemijske i vodne osobine zemljišta. Kao mera za smanjenje alkalnosti zemljišta navodi se primena postupka gipsovanja, kojim se postiže zamena razmenjivog natrijuma u adsorbtivnom kompleksu kalcijumom.

#### 2.3.4. Sadržaj razmenjivog aluminijuma u ispitivanim uzorcima

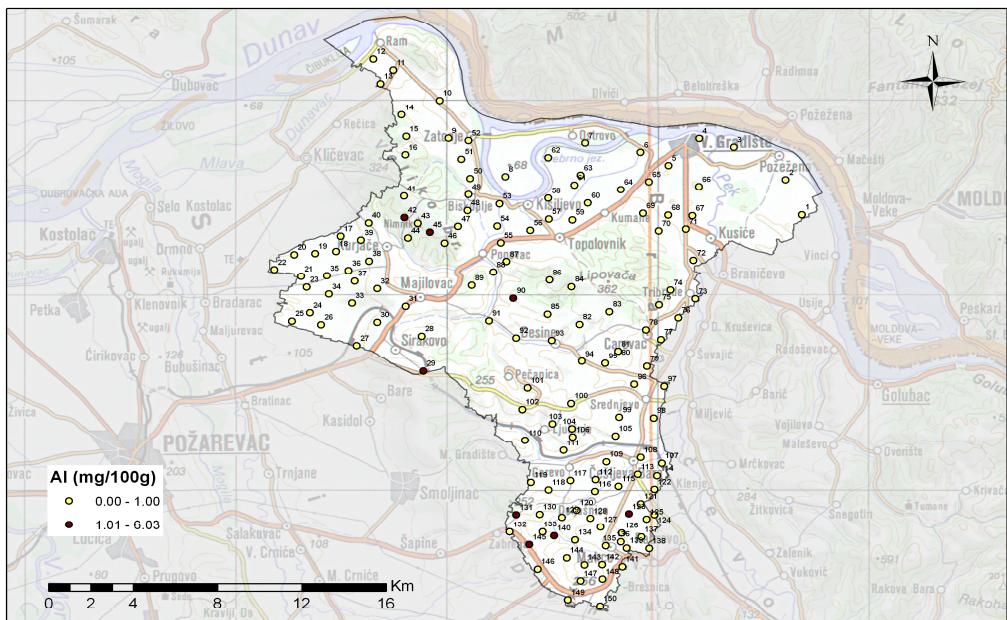
Sadržaj razmenjivog/mobilnog aluminijuma određen je u 50 uzoraka, dok u ostalim nije registrovan sadržaj ovog elementa (pojedinačne vrednosti prikazane u Prilogu 6.). Vrednosti ispitivanog parametra kreću se od 0,038 – 6,132 mg/100g. U oko 84% uzoraka vrednosti su do 1,0 mg/100g, a samo u 8 uzorka sadržaj mobilnog Al je u opsegu 1,0-10 mg/100g. U ispitivanim uzorcima nisu registrovane koncentracije veće od 10 mg/100g što bi moglo biti štetne koncentracije za biljke. Koncentracija razmenjivog Al koja može dovesti do štetnog efekta veoma varira i pored sadržaja Al, zavisi od koncentracije drugih elemenata u rastvoru, naročito baznih katjona, vrste i genotipa biljke, sadržaja organske materije i fosfata koji vezuju rastvorljiv Al. Obzirom da je koncentracija Al u ispitivanim uzorcima niska, ne postoji izražena opasnost od ovog elementa. U tabeli 23 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa u zemljišnim uzorcima u kojima je određeno prisustvo ovog elementa, a na slikama 25 i 26 učestalost sadržaja i prostorni raspored proučavanog parametra.

Tabela 23.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja mobilnog Al

Al (mg/100g)	Granične vrednosti	ukupno od 50 uzoraka u kojima je registrovan	% od ukupno 50 uzoraka
do 1,0	<b>Uobičajen</b>	42	84
1,0-10,0	<b>Srednji</b>	8	16
>10	<b>MDK</b>	/	/



Slika 25.- Učestalost vrednosti razmenjivog Al u ispitivanim uzorcima



Slika 26.- Prostorni prikaz vrednosti razmenjivog Al (mg/100g)

### 2.3.5. Sadržaj pristupačnih formi makro i mikroelemenata

U Prilogu 5. Prikazane su pojedinačne vrednosti ispitivanih parametara.

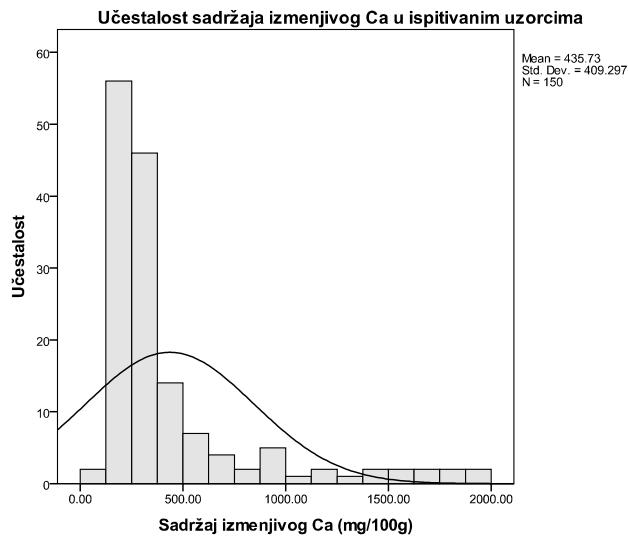
#### Sadržaj pristupačnog kalcijuma (Ca) u zemljištu

Kalcijum u zemljištu ima važnu ulogu kao stabilizator strukture, u ishrani biljaka, ali i u procesima neutralizacije i pufernih reakcijama u zemljištu. U kiselim zemljištima dolazi do većeg ili manjeg ispiranja baznih katjona.

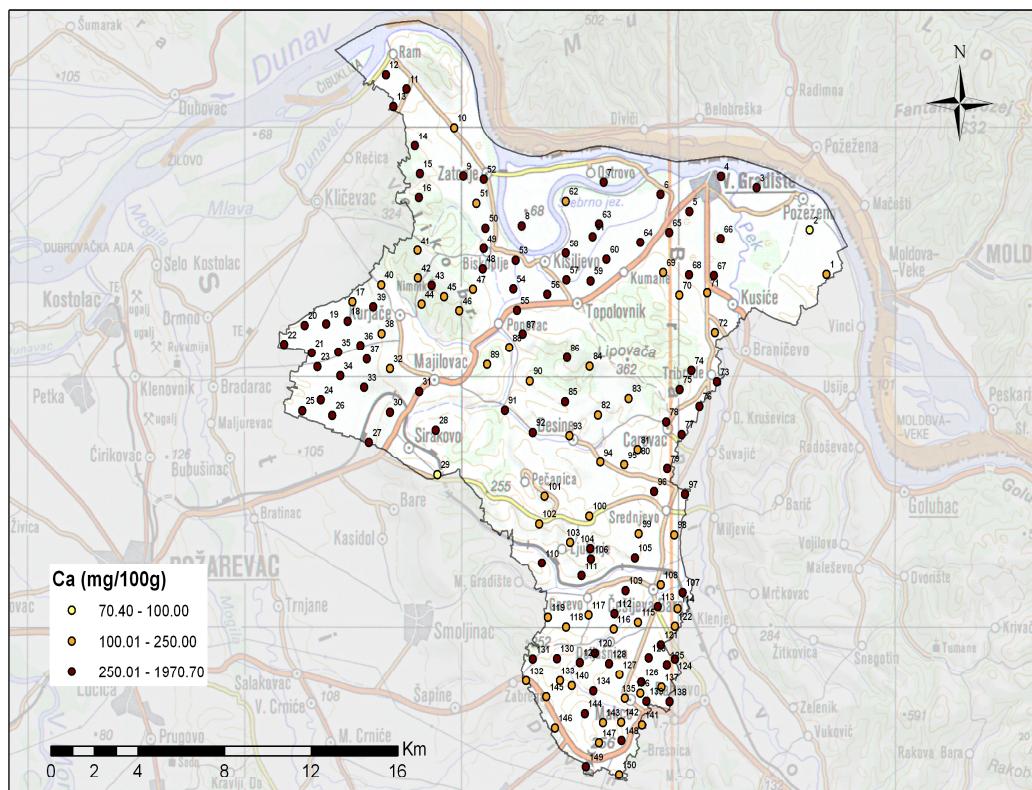
Sadržaj Ca u ispitivanim uzorcima je u rasponu od 70,4 do 1970,7 mg/100g, prosečna vrednost 435,7 mg/100g. U 1 % uzorka je nizak (ispod 100 mg/100g) što se može zanemariti, obzirom da je karakteristika da se za peskovita i ilovasto peskovita zemljišta granične vrednosti mogu smanjiti i za 50%. U 37 % uzorka sadržaj je srednji (100-250 mg/100g) i u 61 % visok (iznad 250 mg/100g). U tabeli 24. prikazana je procentualna analiza sadržaja pristupačnog kalcijuma ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 27 učestalost sadržaja i slici 28 njihov prostorni raspored

Tabela 24.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Ca

Ca (mg/100g)	Ocena obezbeđenosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<100	Niska	2	1
100-250	Srednja	56	37
>250	Visoka	92	61



Slika 27.-Učestalost sadržaja pristupačnog (izmenjivog) Ca u ispitivanim uzorcima



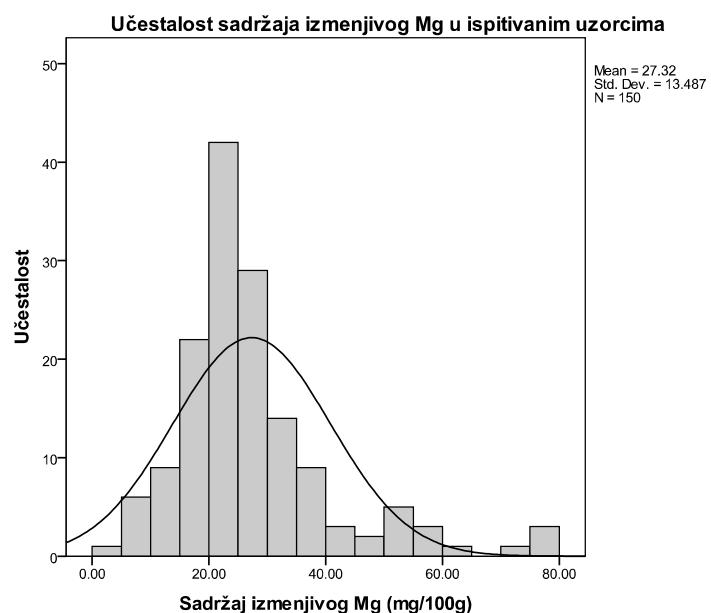
Slika 28.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog kalcijuma na području proučavanja

### Sadržaj pristupačnog magnezijuma (Mg) u zemljištu

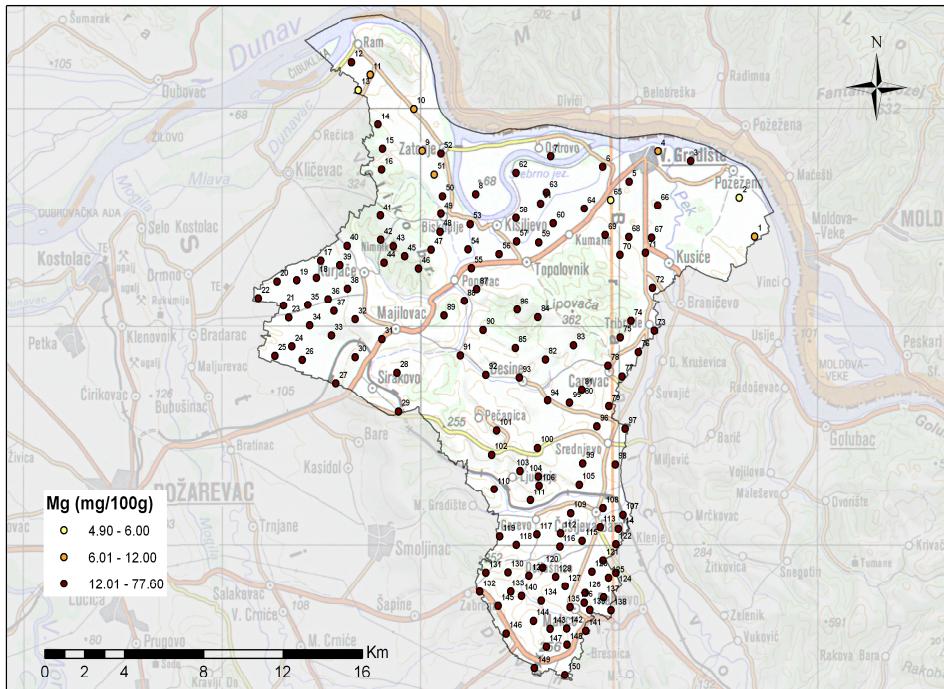
Sadržaj lakovastvorljivih oblika magnezijuma kreće se od 4,9 do 77,6 mg/100g, prosečna vrednost 27,3 mg/100g. Nizak sadržaj je zabeležen u 2% (ispod 6 mg/100g) srednji sadržaj u 3%, a visok je u 95 % uzoraka. U tabeli 25. prikazana je procentualna analiza sadržaja pristupačnog magnezijuma ispitivanih zemljišnih uzoraka, a na slici 29 učestalost sadržaja i slici 30 njihov prostorni raspored

Tabela25.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Mg

Mg (mg/100g)	Ocena obezbeđenosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<6	Niska	3	2
6-12	Srednja	5	3
>12	Visoka	142	95



Slika 29.- Učestalost sadržaja pristupačnog (izmenjivog) Mg u ispitivanim uzorcima



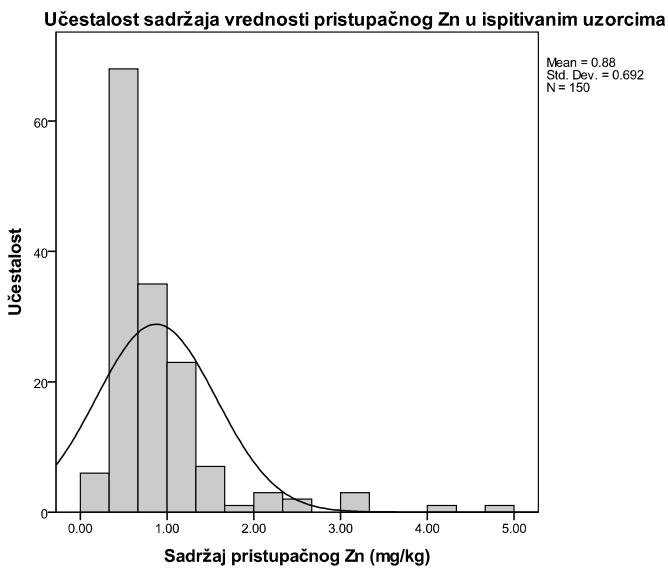
Slika 30.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog kalcijuma na području proučavanja

### Sadržaj pristupačnog cinka

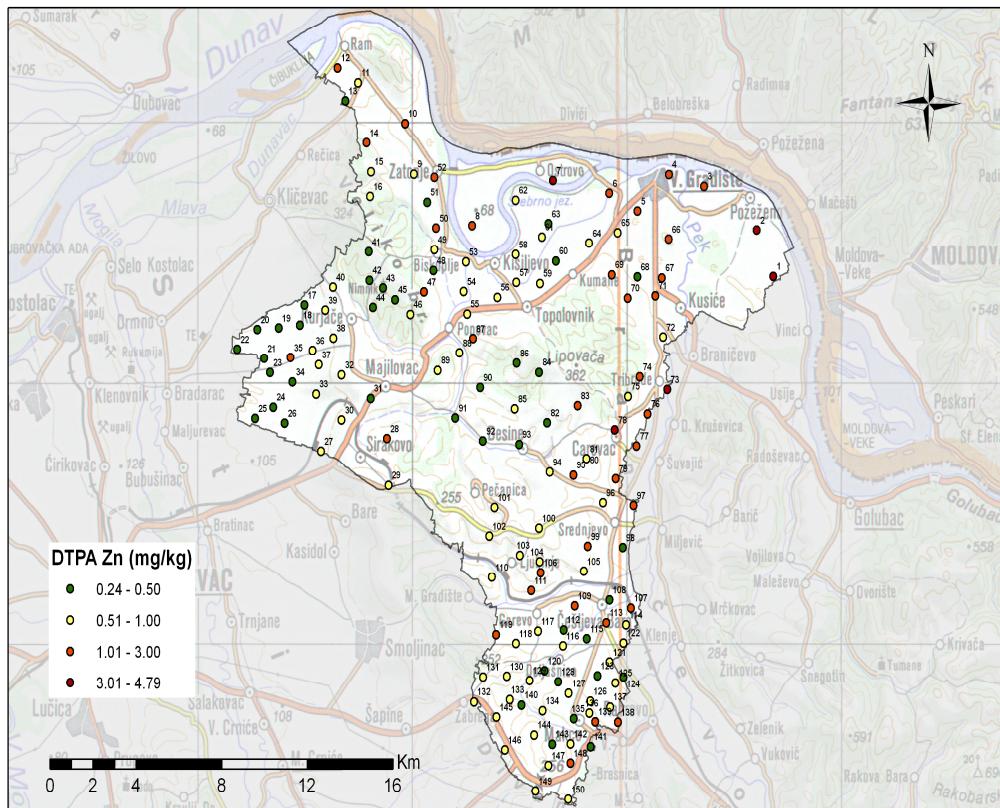
Vrlo nizak nivo obezbedenosti pristupačnim cinkom ispitivanih uzoraka zemljišta registrovan je u 29 % ispitivanih uzoraka, nizak u 44%, dok je visoka koncentracija određena u 3% uzoraka. Na nivo cinka u zemljišnim uzorcima utiče više činilaca - različit geološki materijal na kome je formirano zemljište, ispiranje Zn u jako kiselim zemljištima, odnosno imobilizacija u slabo kiseloj i neutralnoj sredini. Zink ima važnu ulogu u prometu materija biljaka jer ulazi u sastav mnogih enzima. Nedostatak se manifestuje u smanjenju listova, pojavi rozeta, kod višegodišnjih biljaka javlja se metličavost, plodovi su sitni, drvenasti, bez ukusa. Biljke koje se gaje na zemljištima slabo snabdevenim Zn, trebalo bi folijarno tretirati rastvorima soli ovog elementa. U tabeli 26 i na slikama 31 i 32 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 26.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Zn

Zn (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<0.5	Vrlo nizak	43	29
0,5-1	Nizak	66	44
1-3	Srednji	36	24
3-6	Visok	5	3
>6	Vrlo visok	/	/



Slika 31.- Učestalost sadržaja vrednosti pristupačnog Zn u ispitivanim uzorcima



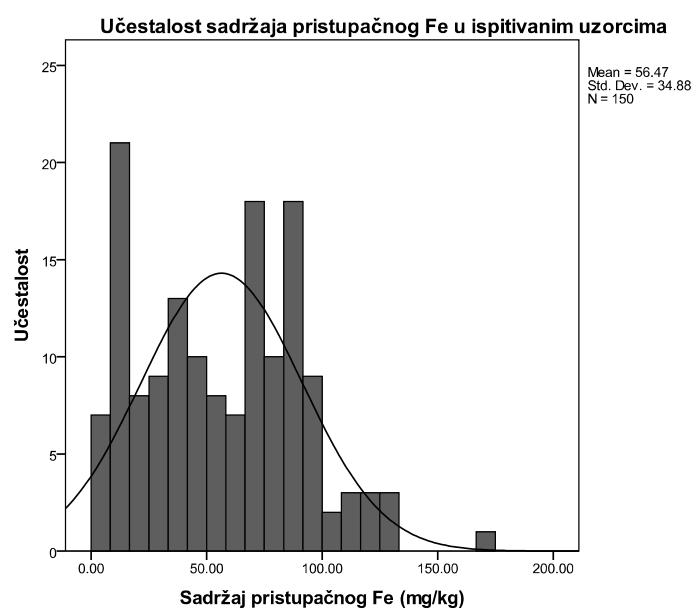
Slika 32.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog Zn (mg/kg)

### Sadržaj pristupačnog gvožđa

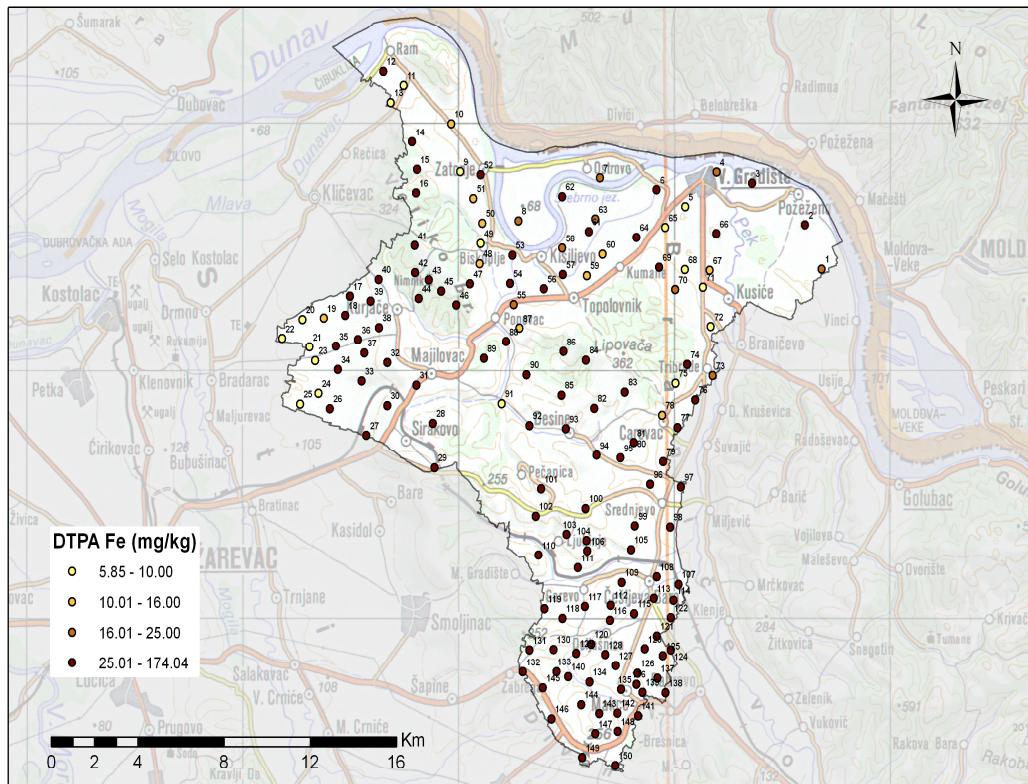
Koncentracije pristupačnih formi variraju u opsegu 5,85–174,04 mg/kg zemljišta, pri čemu oko 76% ispitivanih uzoraka ima veoma visok sadržaj Fe. Rastvorljivost jedinjenja gvožđa se povećava sa povećanjem kiselosti. Mada se ne može tvrditi da će visoke količine gvožđa delovati nepovoljno na biljke (suvišak Fe se retko javlja u prirodi, najčešće na plavljenim poljima), povećane koncentracije mogu uticati negativno na usvajanje hranljivih elemenata: Zn, Mn, Cu, Mo. Zato je neophodna primena meliorativnih mera koje će omogućiti izbalansiraniji sastav nutrienata. U tabeli 27 i na slikama 33 i 34 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 27.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Fe

Fe (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<b>0-5</b>	Vrlo nizak	/	/
<b>5-10</b>	Nizak	17	11
<b>10-16</b>	Srednji	10	7
<b>16-25</b>	Visok	9	6
<b>&gt;25</b>	Vrlo visok	114	76



Slika 33.- Učestalost sadržaja vrednosti pristupačnog Fe u ispitivanim uzorcima



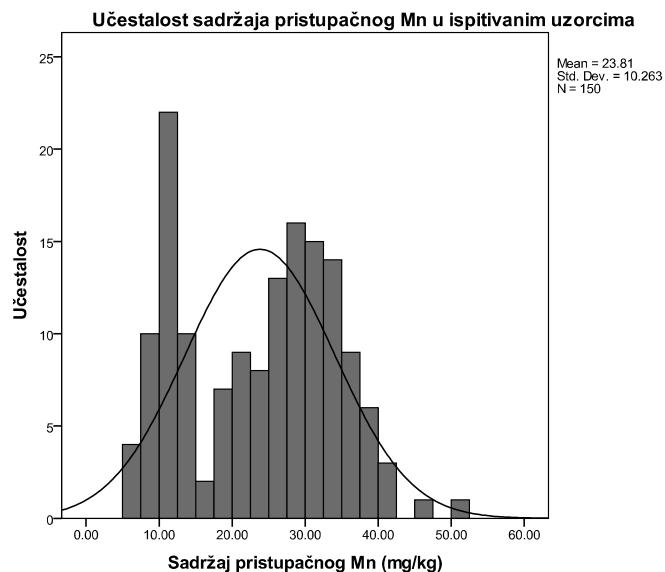
Slika 34.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog Fe (mg/kg)

#### Sadržaj pristupačnog mangana

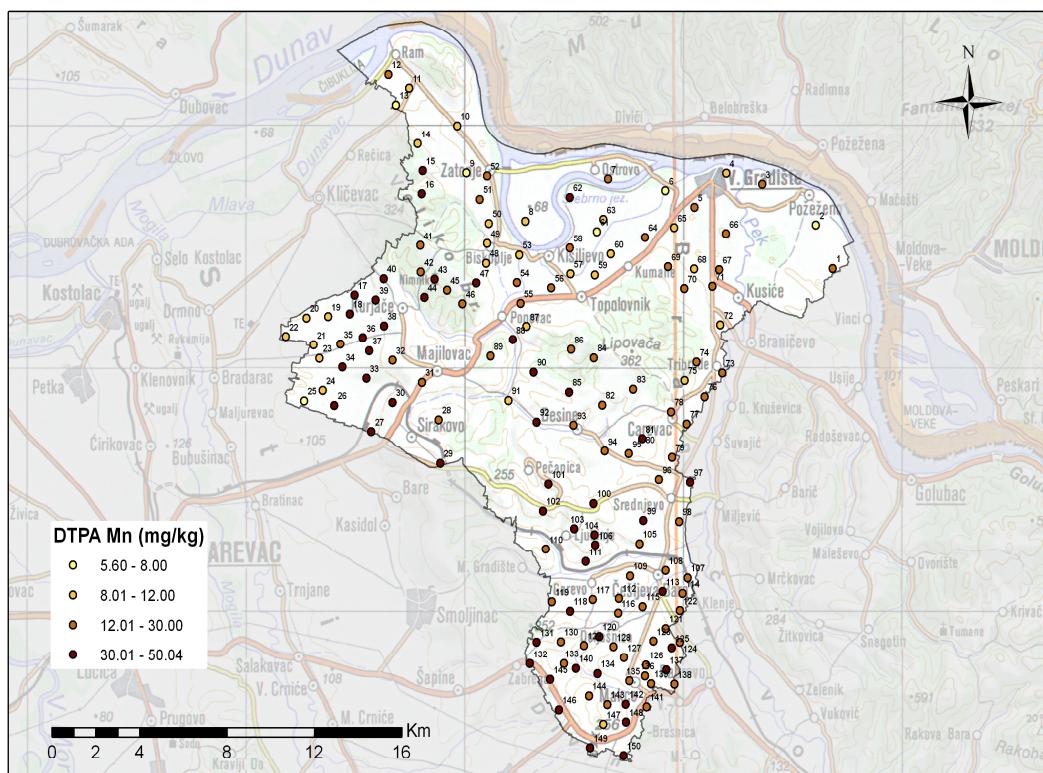
Količina lakopristupačnog mangana varira u opsegu 5,60-50,04 mg/kg, pri čemu je nizak sadržaj ovog elementa registrovan u oko 4%, srednji u oko 17%, visok u oko 33%, dok je vrlo visok sadržaj lakopristupačnog mangana evidentiran u oko 33% ispitivanih zemljišnih uzoraka. U tabeli 28 i na slikama 35 i 36 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela28.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Mn

Mn (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<b>0-4</b>	Vrlo nizak	/	/
<b>4-8</b>	Nizak	6	4
<b>9-12</b>	Srednji	26	17
<b>12-30</b>	Visok	69	46
<b>&gt;30</b>	Vrlo visok	49	33



Slika 35.-Učestalost sadržaja vrednosti pristupačnog Mn u ispitivanim uzorcima



Slika 36.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog Mn (mg/kg)

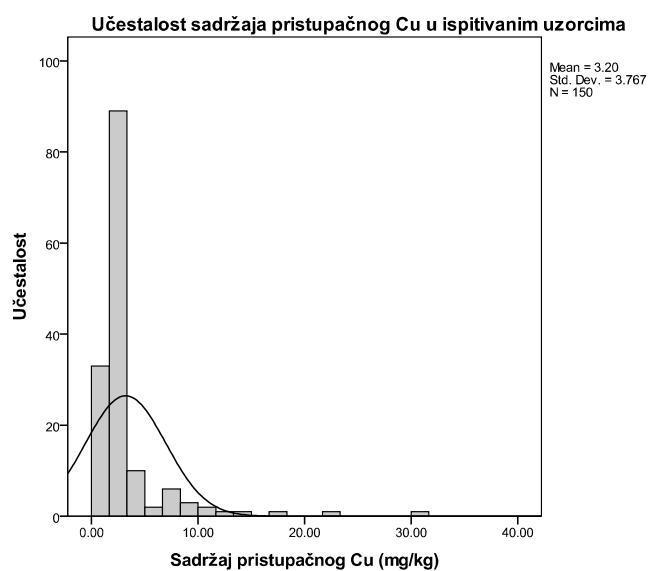
### Sadržaj pristupačnog bakara

Geohemijsko poreklo bakra je naročito vezano za bazične magmatske stene. Metamorfne, kisele magmatske i sedimentne stene imaju manji sadržaj ovog metala. Njegove visoke koncentracije u zemljištu su obično antropogenog porekla. U slučaju poljoprivrednih zemljišta veliki izvor bakra su sredstva zaštite u vinogradima i voćnjacima (plavi kamen). Takođe je prisutan u otpadnim muljevima koji se koriste kao đubriva. Kao i kod većine teških metala njegova rastvorljivost se povećava sa povećanjem reakcije sredine zemljišta.

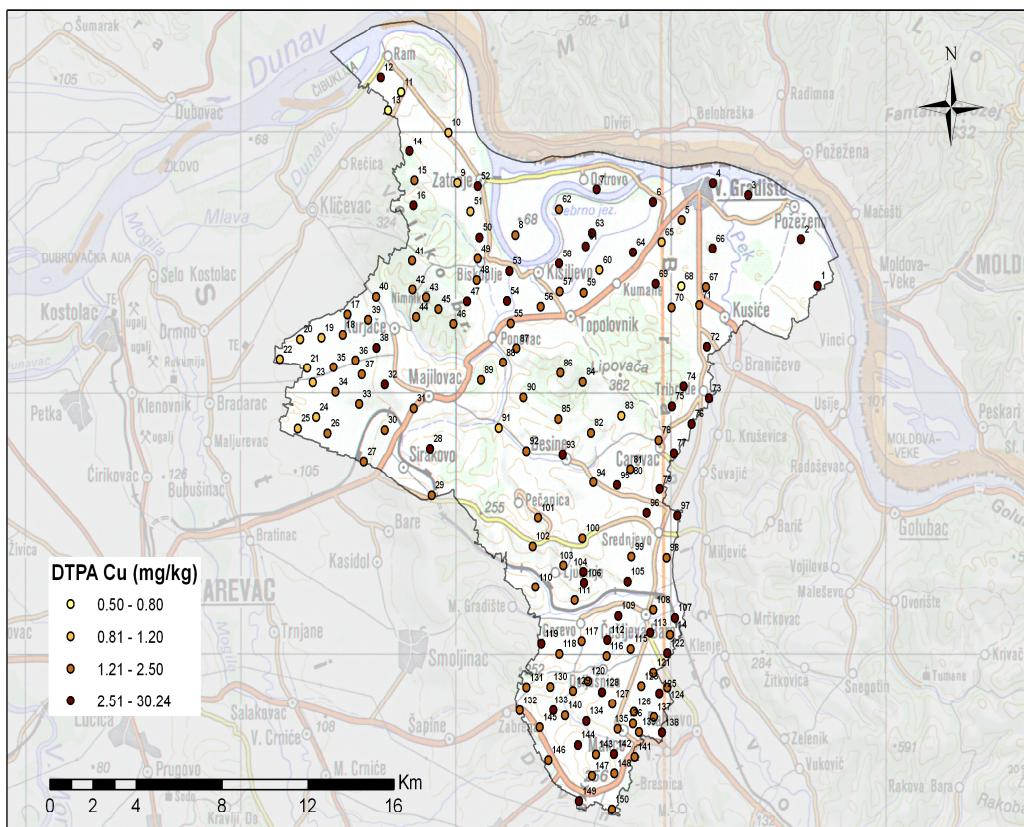
Vrednosti lakopristupačnog bakra ispitivanih zemljišnih uzoraka se nalaze u granicama od 0,50 do 30,24 mg/kg zemljišta. Nizak sadržaj je zabeležen u oko 2% uzorka. Oko 9% uzoraka je srednje obezbeđeno bakrom, a najveći broj visoko, 55%, odnosno vrlo visoko 34% ispitivanih zemljišnih uzoraka. U tabeli 29 i na slikama 37 i 38 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 29.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog Cu

Cu (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<0.3	Vrlo nizak	/	/
0.3-0.8	Nizak	3	2
0.8-1.2	Srednji	14	9
1.2-2.5	Visok	82	55
>2.5	Vrlo visok	51	34



Slika 37.- Učestalost sadržaja vrednosti pristupačnog Cu u ispitivanim uzorcima



Slika 38.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog Cu (mg/kg)

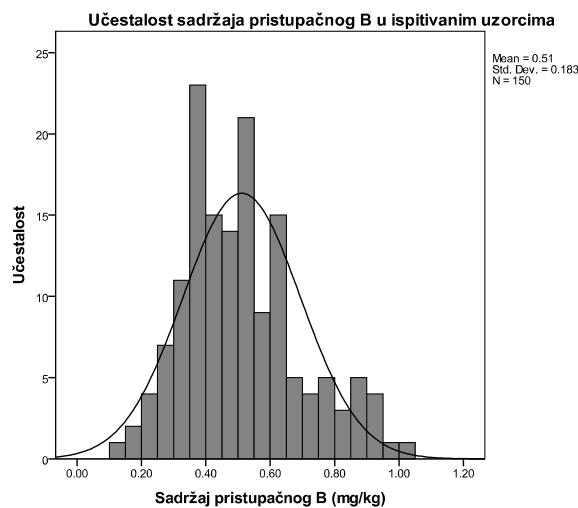
### Sadržaj pristupačnog bora

Bor je semimetall koji je neophodan za uspevanje biljaka, jer utiče na niz fiziološko-biohemihskih procesa: transport ugljenih hidrata, biosintezu fosfornih jedinjenja i nukleinskih kiselina, proces disanja, vodni režim, usvajanje pojedinih jona itd. Pristupačnost bora u zemljištu je uslovljena nizom faktora (reakcijom sredine-pH, mehaničkim sastavom, sadržajem humusa, vlažnosti zemljišta, prisustvo hidratisanih Al i Fe oksida). Za sadržaj bora je karakteristično da je raspon između optimalnog i toksičnog sadržaja mali, ali su vrednosti iznad 6mg/kg koncentracije kada ono može imati toksični efekat na biljke.

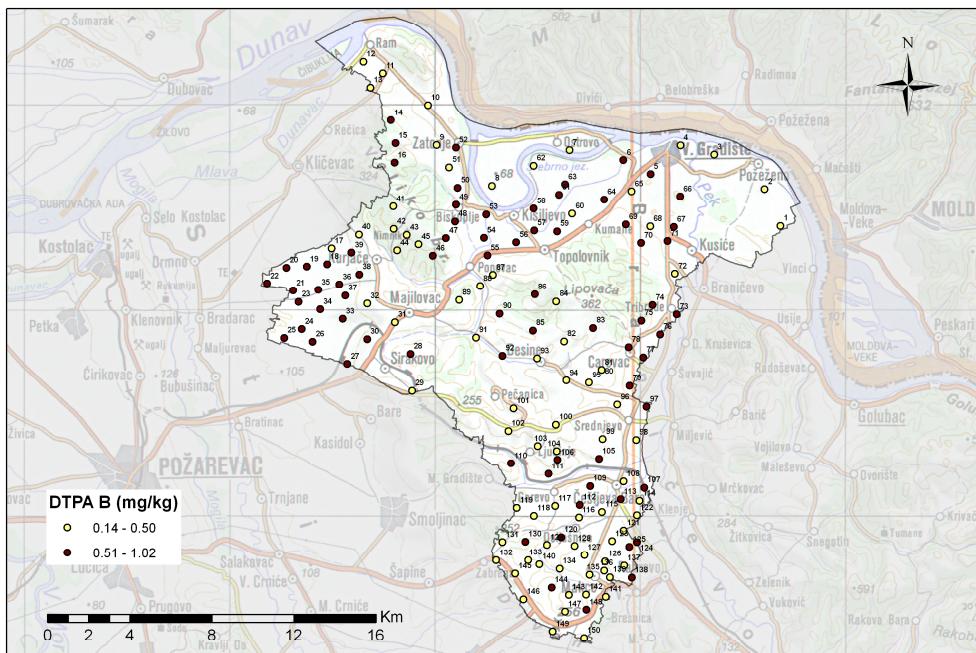
Sadržaj pristupačnog bora u ispitivanim uzorcima kreće se u rasponu od 0,14 do 1,02 mg/kg. U oko 51% uzoraka koncentracije su ispod 0,5 mg/kg, što ukazuje na nizak sadržaj pristupačnog bora, dok je sadržaj u opsegu 0,5-2 mg/kg registrovan u oko 49% ispitivanih uzoraka. U kiselim zemljištima, lakšeg mehaničkog sastava, nedostatak bora je povezan sa ispiranjem ovog elementa u uslovima humidnije klime (zemljišta na škriljcima, granitima, peščarima). Nedostatak bora se javlja i na nekim neutralnim i alkalnim zemljištima, kao posledica smanjene rastvorljivosti. Pri primeni kalcizacije na kiselim zemljištima treba voditi računa da ne dođe do smanjenja pristupačnosti ovog elementa. U tabeli 30 i na slikama 39 i 40 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 30.-Procentualna zastupljenost ispitivanih uzoraka zemljišta po sadržaju pristupačnog B

B (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<0,5	Nizak	77	51
0,5-2	Srednji	73	49
>2	Visok	/	/



Slika 39.- Učestalost sadržaja vrednosti pristupačnog B u ispitivanim uzorcima



Slika 40.- Prostorni prikaz vrednosti pristupačnog B (mg/kg)

### 2.3.6. Sadržaj ukupnih formi ispitivanih teških metala

Pri tumačenju rezultata korišćene su klasifikacije prikazane u tabeli 31.

Tabela 31: Maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) ukupnih formi teških metala u zemljištu

Element	Cd		Cr		Ni		Pb	
			(mg/kg)					
MDK	do 3	0,8-12*	do 100	100-380*	do 50	35-210*	do 100	85-530*

Izvor: Sl. Glasnik R.S. 23/1994; Sl. Glasnik R.S. 88/2010\*

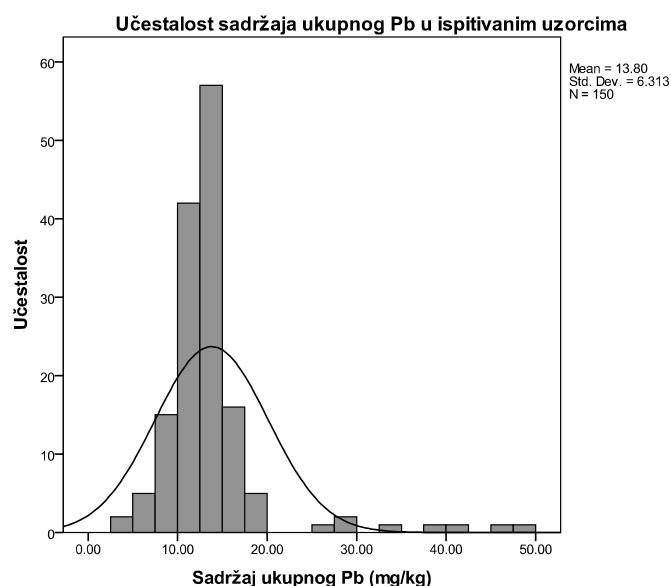
Pojedinačne vrednosti ispitivanih parametara prikazane su u Prilogu 6.

#### Sadržaj ukupnih formi olova

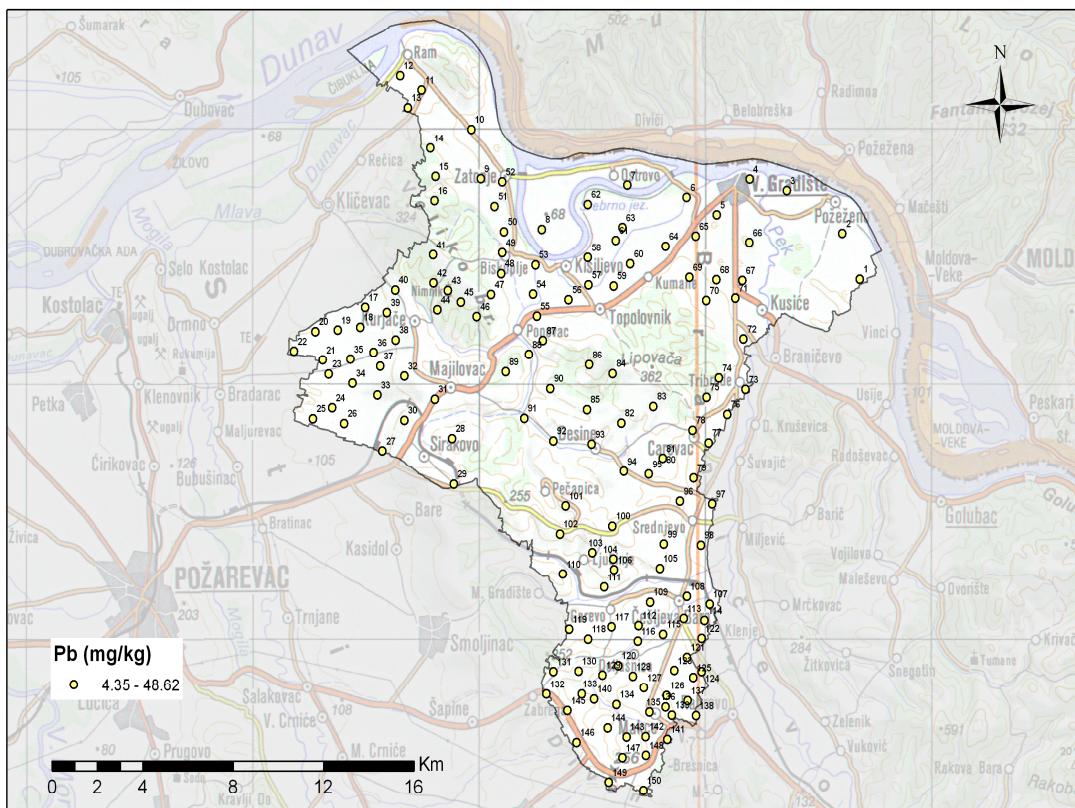
Sadržaj ukupnog olova u zemljištima ispitivanog područja kreće se u opsegu 4,35-48,62 mg/kg i nalazi se ispod maksimalno dozvoljene koncentracije u svim ispitanim uzorcima. U tabeli 32 i na slikama 41 i 42 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 32.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja ukupnog Pb

Pb (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
<50	<b>Uobičajen</b>	150	100
50-100	<b>Povišen</b>	/	/
>100	<b>prekoMDK</b>	/	/
>150	<b>Ekstreman</b>	/	/



Slika 41.-Učestalost sadržaja vrednosti ukupnog Pb u ispitivanim uzorcima



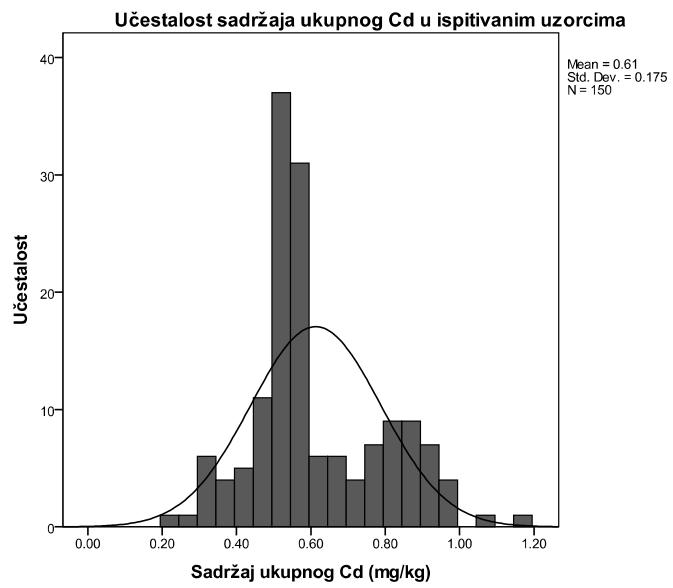
Slika 42.-Prostorni prikaz vrednosti ukupnog Pb (mg/kg)

### Sadržaj ukupnih formi kadmijuma

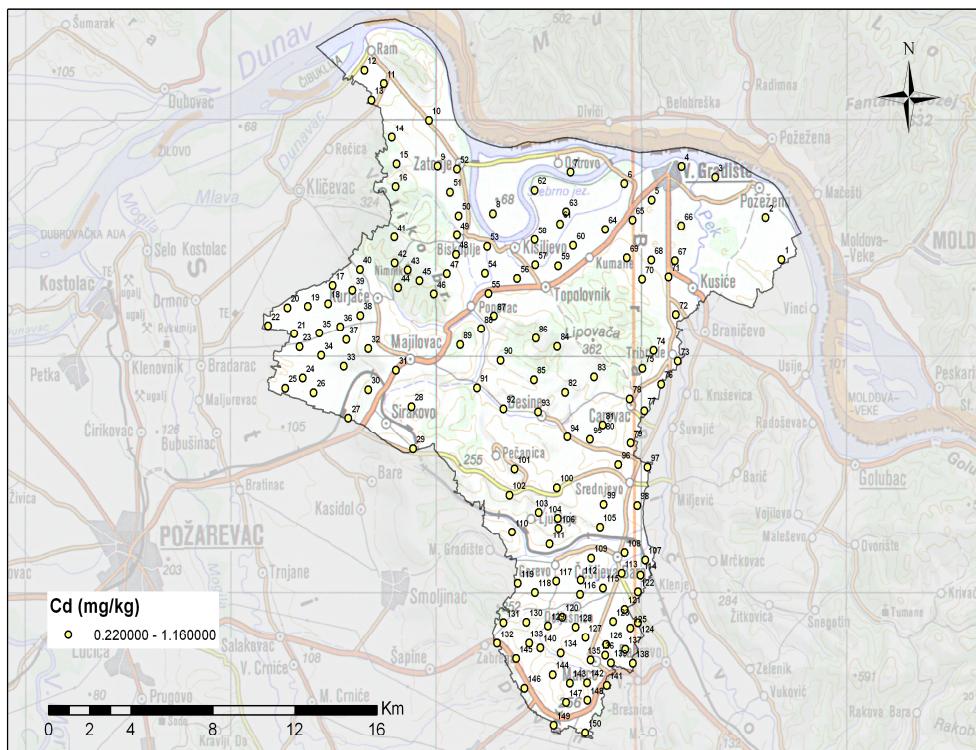
Koncentracije ukupnog Cd variraju u opsegu od 0,22 do 1,16 mg/kg, tako da su svi ispitivani uzorci ispod granice maksimalno dozvoljene količine u zemljištu (3 mg/kg). U tabeli 33 i na slikama 43 i 44 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 33.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja ukupnog Cd

Cd (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
0-2	<b>Uobičajen</b>	150	100
2-3	<b>Povišen</b>	/	/
3	<b>MDK</b>	/	/
>5	<b>Ekstreman</b>	/	/



Slika 43.- Učestalost sadržaja vrednosti ukupnog Cd u ispitivanim uzorcima



Slika 44.- Prostorni prikaz vrednosti ukupnog Cd (mg/kg)

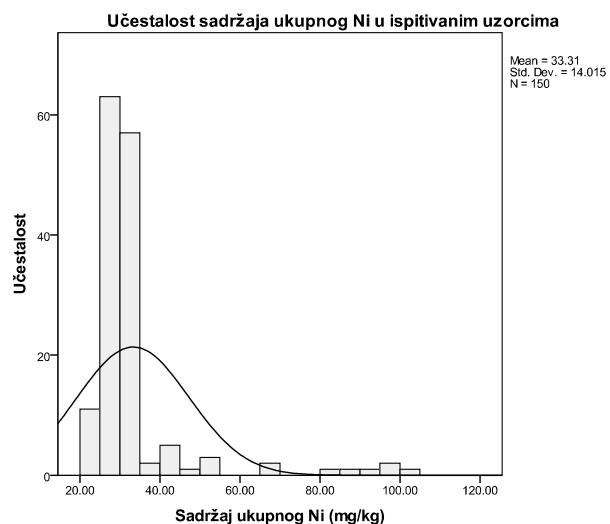
### Sadržaj ukupnih formi nikla

Geohemiscko poreklo nikla je vezano za magmatske stene, kao što su pirokseni, gabro, bazalt, stene bogate feromagnezijumom i sulfidnim mineralima. Karakteristično je da zemljišta formirana na serpentinima imaju visok sadržaj Ni. Kisele vulkanske stene imaju manje ovog metala, a naročito malo ga imaju sedimentne stene. Antropogenim putem nikl u zemljište najviše dospeva preko atmosferske depozicije sagorevanjem uglja, ulja i dizela. Za poljoprivredna zemljišta je karakteristično zagađenje niklom usled upotrebe organskih muljeva, a u manjoj meri ga sadrže mineralna đubriva uključujući fosforna. Izvor nikla u zemljištu može biti i meliorativna mera kalcizacija. Na rastvorljivost nikla u zemljištu prvenstveno utiče hemijski oblik u kome se on nalazi (organska jedinjenja su rastvorljivija), kao i pH zemljišta. Pri nižim pH i smanjenim kapacitetom za adsorbciju u zemljištu višestruko se uvećava sadržaj rastvorljivog nikla (Sanders et al. 1987).

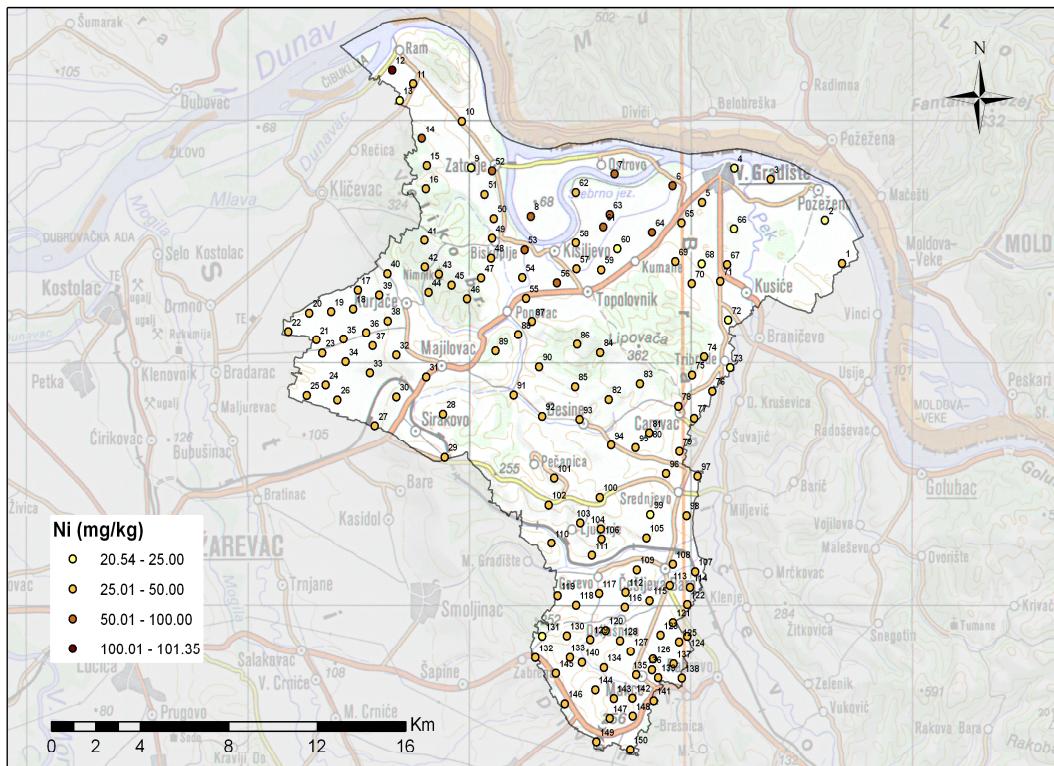
Ukupan sadržaj nikla u ispitivanim uzorcima zemljišta kreće se u opsegu od 20,54-101,35 mg/kg. U oko 7% ispitanih uzoraka registrovane su uobičajene vrednosti, odnosno u 85% povišene i 7% vrednosti do MDK vrednosti ovog elementa. Mora se uzeti u obzir da su granične vrednosti u našoj zemlji niže u odnosu na EU (100 mg/kg), kao i da geološki sastav terena može uticati na povećan geohemski sadržaj nikla. Samo u jednom uzorku (evidencijski broj 1886) je registrovana nešto malo viša vrednost (101,35 mg/kg) ovog elementa od maksimalno dozvoljenih koncentracija. U tabeli 34i na slikama 45 i 46 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 34.- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja ukupnog Ni

Ni (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
1-25	<b>Uobičajen</b>	11	7
25-50	<b>Povišen</b>	128	85
50-100	<b>do MDK</b>	10	7
>100	<b>preko MDK</b>	1	1
>200	<b>Ekstreman</b>	/	/



Slika 45.- Učestalost sadržaja vrednosti ukupnog Ni u ispitivanim uzorcima



Slika 46.- Prostorni prikaz vrednosti ukupnog Ni (mg/kg)

### Sadržaj ukupnih formi hroma

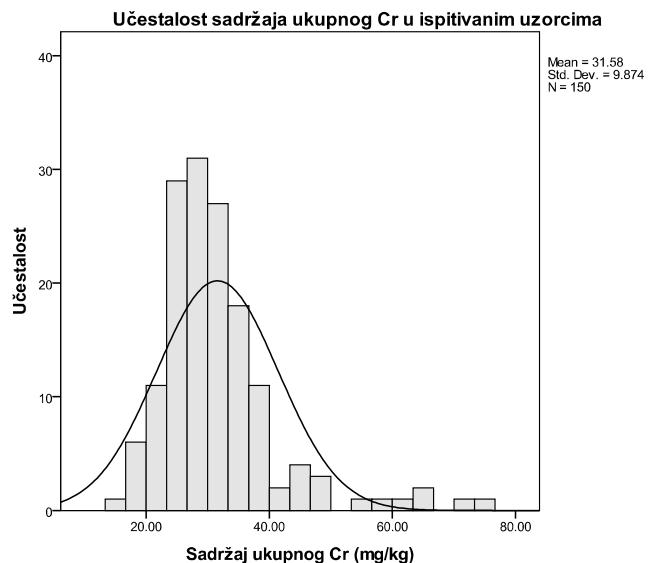
Hrom se uglavnom nalazi u bazičnim i ultrabazičnim stenama, što predstavlja glavni izvor geochemijskog porekla ovog metala u zemljištu.

Od antropogenih izvora najznačajnija je metarluška industrija, posebno u proizvodnji fero-hroma. Manji izvori zagađenja su gasovi koji se oslobađaju pri proizvodnji cigle, papira, azbesta itd. U poljoprivredi su najznačajniji izvori zagađenja hromom otpadni muljevi.

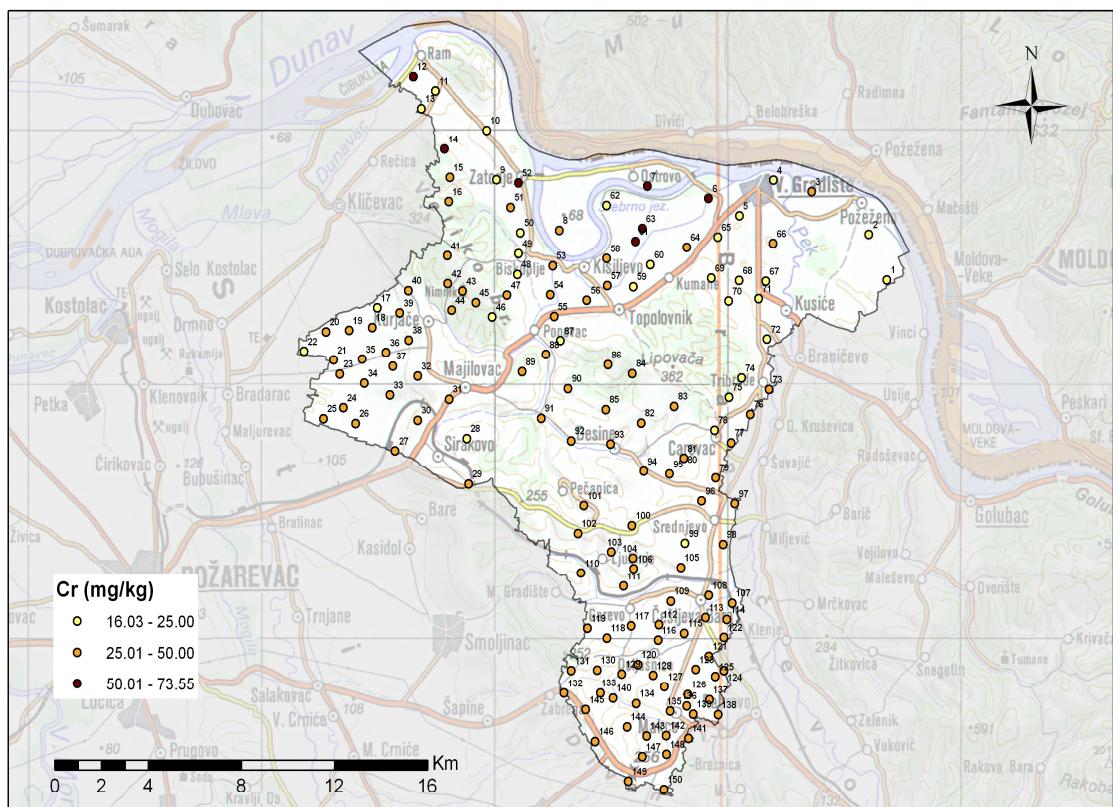
Koncentracija hroma u ispitivanim uzorcima se kreće od 16,03-73,55 mg/kg. Sadržaj do 100 mg/kg (MDK) je registrovan u svim ispitivanim uzorcima. U tabeli 35 i na slikama 47 i 48 je prikazana zastupljenost ispitivanog elementa i prostorni raspored.

Tabela 35 .- Procentualna zastupljenost i ocena sadržaja ukupnog Cr

Cr (mg/kg)	Granične vrednosti	ukupno od 150 uzoraka	% od ukupno 150 uzoraka
	<b>Niži</b>	/	/
1-25	<b>Uobičajen</b>	30	20
25-50	<b>Povišen</b>	113	75
do100	<b>MDK</b>	7	5
>100	<b>Ekstreman</b>	/	/



Slika 47.- Učestalost sadržaja vrednosti ukupnog Cr u ispitivanim uzorcima



Slika 48.- Prostorni prikaz vrednosti ukupnog Cr (mg/kg)

### **3. ZAKLJUČAK I PREPORUKE**

Proučavanjem zemljišta na teritoriji SO Veliko Gradište u cilju proizvodnje visoko vredne hrane hrane, mogu se izvesti sledeći *zaključci*:

- Ispitivana zemljišta pripadaju sledećim tipovima: černozem, černozem izluženi, eutrični kambisol-gajnjača, eutrični kambisol u opodzoljavanju-gajnjača u opodzoljavanju, humogley-ritska crnica, mineralno barsko zemljište, lesoidna peskuša, mrka peskuša, živi i slabo vezani pesak, aluvijalni nanos peskovite ilovače bezkarbonatan, aluvijalni nanos ilovasti, deluvijalni nanos, litosol i regosol. Uz opis svakog tipa date su preporuke za primenu adekvatnih agrotehničkih i meliorativnih mera.
- Zemljišta su veoma neujednačenog mehaničkog sastava, u rasponu od peska do teških glina.
- Vrednosti aktivne kiselosti ispitivanih uzoraka se kreću od 4,70 do 8,30, a supstitucione od 3,60 do 7,65, u širokom opsegu od veoma jako kiselih do srednje (umereno) alkalnih, odnosno jako kiselih do alkalnih.
- Karbonati su prisutni u 26% ispitivanih uzoraka, pri čemu je 22% slabo karbonatno, 3% srednje karbonatno, a jako karbonatno 1%, dok su ostali uzorci, 74% bezkarbonatni.
- Sadržaj humusa ispitivanih uzoraka je u rasponu od 1,38-8,34 %. Zastupljenost ovog parametra analizirana je i sa stanovišta strukture ispitivanih uzoraka, u odnosu da li je uzorak po strukturi peskovit, ilovast ili glinovit. Kod uzoraka peskovitog strukturnog sastava, 27 uzoraka se odlikuje visokim sadržajem ispitivanog parametra, 20 srednjim sadržajem dok nizak sadržaj nije registrovan. Uzorci ilovastog strukturnog sastava, su po sadržaju humusa u dva slučaja snabdeveni visokim sadržajem ispitivanog parametra, dok je srednji sadržaj zastupljen u 21 uzorku. Svi uzorci koji su po strukturi glinoviti odlikuju se srednjim sadržajem humusa.
- Vrednosti sadržaja ukupnog azota u ispitivanim uzorcima kreću se u opsegu 0,07-0,43% Ispitivani uzorci uglavnom su srednje obezbeđeni, (72%), ovim elementom. Nedovoljno obezbeđeno i siromašno ovim elementom je 13% ispitivanih uzoraka.
- Sadržaj lakopristupačnog fosfora varira u širokom opsegu od 0,55 do 85,89 mg/100g. Najveći broj uzoraka je slabo obezbeđeno fosforom, 63% uzoraka ima veoma nizak sadržaj (0-6 mg/100g), oko 8% nizak (6-10 mg/100g).
- Vrednosti lakopristupačnog kalijuma variraju od 6,59 do 38,65 mg/100g. Oko 1% uzoraka pripada kategoriji sa vrlo niskim sadržajem lakopristupačnog kalijuma, 9% ima nizak sadržaj ovog hranjivog elementa, dok je najveći deo ispitivanih uzoraka srednje (60%), visoko (26%) i vrlo visoko (5%) obezbeđen ovim elementom.
- Sadržaj mikroelemenata je uglavnom zadovoljavajući, međutim samom reakcijom zemljišta je uslovлен nedostak bora, i pojava viška sadržaja pristupačnog gvožđa, cinka, mangana i bakra.
- Sadržaj teških metala je u okvirima dozvoljenih granica osim povećanih koncentracija Ni i to samo u jednom uzorku (evidencijski broj 1886). Kako je uočeni povećani sadržaj tek nešto malo viši od MDK uzrok ovoj pojavi moguće je naći i u geološkoj podlozi.

U nastavku su navedene meliorativne i agrotehničke mere koje mogu doprineti razvoju poljoprivredne proizvodnje i povećanju efikasnosti i intenziviranja poljoprivredne proizvodnje na teritoriji opštine Veliko Gradište:

## **Mere popravke i očuvanja agronomski povoljne strukture**

Najvažnije agrotehničke mere kojima se može uticati na popravku i očuvanje strukture zemljišnih agregata su: setva višegodišnjih trava i leguminoza, pravilna i blagovremena obrada zemljišta, kalcizacija kiselih zemljišta, unošenje gipsa u zemljišta alkalne reakcije, unošenje organskih i mineralnih đubriva, odnosno sredstava za ishranu biljaka.

Vodootporna, čvrsta struktura zemljišta se brzo uspostavlja gajenjem višegodišnjih trava obzirom da one obrazuju moćan i jako razgranat korenov sistem koji agregira zemljišnu masu. Žetveni ostaci i oostaci korenove mase višegodišnjih trava sadrže znatne količine belančevina, ugljovodonika i drugih materija koje utiču na poboljšanje životne aktivnosti mikroorganizama i obrazovanje humusnih materija koje stabilizuju strukturne agregate. Za razliku od njih jednogodišnji usevi kao što su pšenica, kukuruz, suncokret i drugi, ne ispoljavaju takav strukturno obrazujući efekat na zemljište iako obrazuju takođe značajnu biljnu masu kako podzemnu tako i nadzemnu obzirom da se u trenutku njihovog sazrevanja u korenu i žetvenim ostacima nalazi prvenstveno celuloza koja je manje podesna za stvaranje humusa.

Pravilna, blagovremena obrada zemljišta pri optimalnoj vlažnosti takođe doprinosi održavanju i popravljanju strukture zemljišta. Pored ovoga unošenje organskih đubriva (stajnjaka, komposta, treseta) i redovno đubrenje srestvima za ishranu biljaka (mineralna đubriva) takođe, indirektno doprinose popravci strukture zemljišta jer se njihovim korišćenjem obrazuje moćniji korenov sistem i po skidanju useva na zemljištu ostaje znatnija količina žetvenih ostataka.

Kalcizacija i gipovanje su takođe meliorativne mere koje primenom na kiselim, odnosno alkalnim zemljištima pozitivno utiču kako na agregaciju zemljišne mase tako i na stabilizaciju strukture zemljišta.

U mnogim državama još od polovine prošlog veka za popravljanje nepovoljnih zemljišnih osobina koriste se i polimeri i sopolimeri poznatije pod komercijalnim imenom krilijum. Njihov efekat zavisi pre svega od sadržaja gline u zemljišnom uzorku a isto tako i od sadržaja humusa, hemijskih reakcija u zemljištu, sastavu i količini razmenjivih baznih katjona, sadržaja vodorastvorljivih soli i drugo.

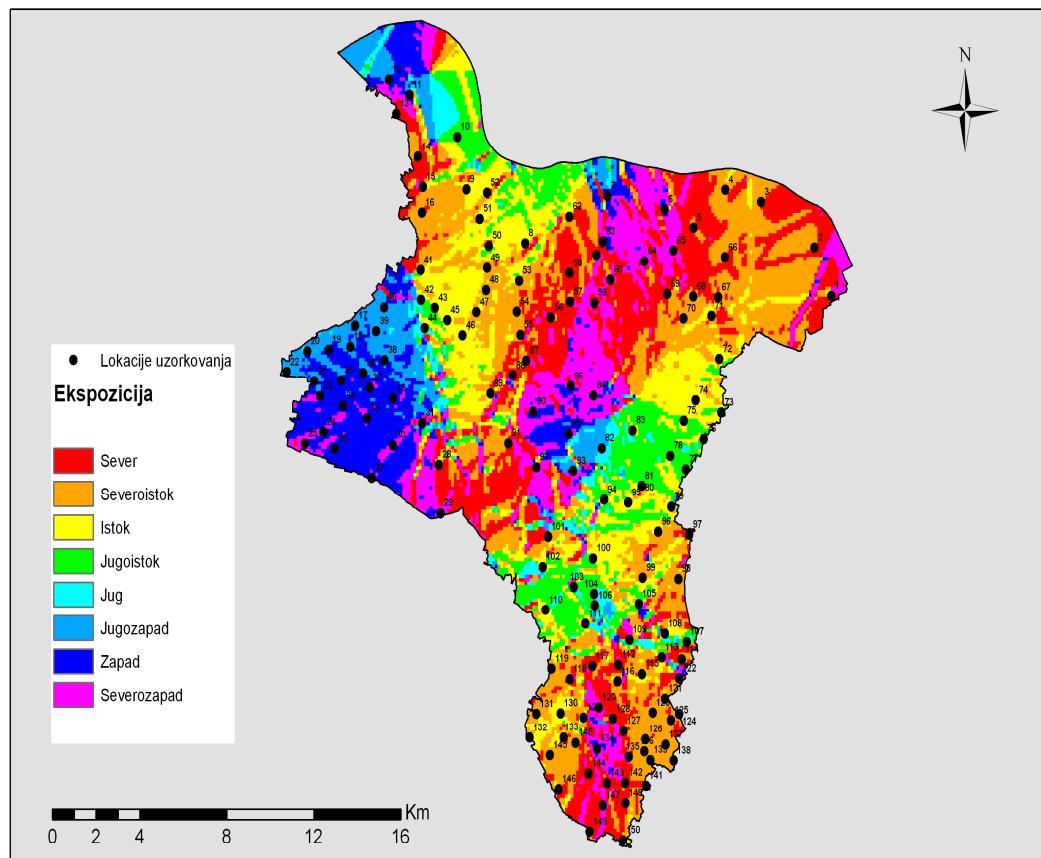
## **Mere popravke fizičko-mehaničkih osobina zemljišta**

Usled poljoprivrednog korišćenja i primene agrotehničkih, hemijskih i bioloških mera dolazi do promene fizičko-mehaničkih osobina zemljišta. Da bi zemljište bilo povoljna sredina za optimalnu poljoprivrednu proizvodnju potrebno je da poseduje povoljne fizičko-mehaničke osobine, odnosno da ne pokazuje jako izraženo bubrenje, skupljanje, plastičnost, lepljivost, vezanost i zbijenost kao i da ne pruža veliki otpor pri obradi i razvoju korena i izdanaka biljaka koje se na njemu gaji.

Na zemljištima nepovoljnih fizičko-mehaničkih osobina neophodno je sprovesti mere popravke vodno-vazdušnog i toplotnog režima. Stepen izraženosti nepovoljnih osobina pa tako i bonitet, gledano sa ekološkog stanovišta zavisi pored ostalog i od mineralnog i hemijskog sastava, odnosno sadržaja organskih materija u zemljištu, kalcijumkarbonata i drugih adsorbovanih katjonai karaktera pedogenetskih procesa koji se odvijaju u zemljištu. (alkalizacije, iluvijacije, zamočvarivanja, erozije, humizacije, agregacije)

Mere koje se sprovode odnose se na popravku mehaničkog i agregatnog sastava, humizaciju, kalcizaciju, gipovanje, primenu pravilnog plodoreda, obradu zemljišta u intervalu vlažnosti koji odgovara stanju fizičke zrelosti zemljišta za obradu, produbljivanje orničnog i rastresanje zbijenog i jako vezanog podorničnog horizonta kao i gajenje višegodišnjih trava u plodoredu.

Na slici 49 prikazane su ekspozicije na području proučavanja koje mogu poslužiti pri zasnivanju zasada voća i vinograda.



Slika 49.- Ekspozicije područja proučavanja

Predlog preporuka đubrenja na datim mestima opservacija prikazan je u Prilogu 7.

## **4. PRILOZI**

**Prilog 1. - Osnovne karakteristike mesta uzorkovanja**

**Prilog 2.- Granulometrijski sastav zemljišta / teksturna klasa**

**Prilog 3.- Rezultati analiza osnovnih parametara plodnosti**

**Prilog 4.- Adsorptivni kompleks zemljišta**

**Prilog 5.- Sadržaj pristupačnih makro i mikroelemenata**

**Prilog 6.- Ukupan sadržaj teških metala i razmenjivi aluminijum**

**Prilog 7.- Preporuke đubrenja po parcelama/mestima uzorkovanja**

**Prilog 8.- Sertifikat o akreditaciji i izveštaji o uzorkovanju i izvršenim analizama zemljišnih uzoraka u poremećenom stanju**

**Prilog 1.-Osnovne karakteristike mesta uzorkovanja**

Redni broj	X	Y	nmv	Kultura	Opis lokaliteta uzorkovanja
1	546832	546832	67	Strnjika	Dolina pored Dunava, okolo sve zaparložene njive
2	546058	546058	68	Strnjika	Njiva pored Dunava. Okolo dosta zaparloženih njiva
3	543602	543602	62	Kukuruz	Dolina pored Dunava. Obradive površine okolo
4	541958	541958	66	Strnjika	Obradive površine između nasipa i Velikog Gradišta.
5	540501	540501	78	Parlog	Njiva iza kuća u Velikom Gradištu.
6	539178	539178	67	Pasulj	Njiva uz skretanje za Srebrno jezero. Povrtarstvo.
7	536557	536557	69	Kukuruz	Njiva na Ostrvu kod Srebrnog jezera.
8	532777	532777	76	Suncokret	Njiva u poljima Ostrva, blizu rukavca Dunava.
9	530074	530074	102	Kukuruz	Njiva u poljima sela Zatonje.
10	529655	529655	105	Strnjika	Njiva u otvorenom polju ispred sela Zatonje.
11	527466	527466	91	Strnjika	Njiva u otvorenom polju ispred sela Ram.
12	526514	526514	64	Strnjika	Njiva u otvorenom polju ka selu Ram.
13	526866	526866	112	Detelina	Njiva pored puta za selo Ram.
14	527856	527856	70	Suncokret	Njiva
15	528074	528074	185	Kukuruz	Njiva
16	528029	528029	139	Strnjika	Njiva
17	524963	524963	127	Kukuruz	Njiva u velikom polju.
18	524753	524753	119	Strnjika	Njiva u velikom polju.
19	523760	523760	111	Kukuruz	Njiva u velikom polju
20	522762	522762	103	Strnjika	Njiva u velikom polju.
21	523087	523087	104	Suncokret	Njiva u velikom polju.
22	521822	521822	97	Strnjika	Njiva u velikom polju.
23	523358	523358	104	Strnjika	Njiva u velikom polju.
24	523512	523512	105	Detelina	Njiva u velikom polju. Blizu bušotina za naftu.
25	522663	522663	99	Kukuruz	Njiva u velikom polju.
26	524037	524037	112	Kukuruz	Njiva u velikom polju pored sela Sirakovo.
27	525731	525731	152	Strnjika	Njiva u poljima sela Sirakovo.
28	528808	528808	183	Kukuruz	Zaravan između dva sela.
29	528888	528888	229	Strnjika	Njiva u polju ispred sela Beranje. Trava i ambrozija.
30	526698	526698	159	Kukuruz	Njiva na izlazu iz sela Sirakovo.
31	528049	528049	190	Detelina	Livada u poljima sela Majilovac.
32	526698	526698	173	Kukuruz	Njiva izvan sela Majilovac.
33	525509	525509	132	Strnjika	Njiva u velikom polju.
34	524411	524411	121	Strnjika	Njiva u velikom polju. Blizu bušotina za naftu.
35	524318	524318	121	Kukuruz	Njiva u velikom polju.
36	525345	525345	116	Kukuruz	Njiva u velikom polju kod sela Kurjače.
37	525628	525628	135	Kukuruz	Njiva u velikom polju.
38	526313	526313	169	Strnjika	Preko puta groblja kod sela Kurjače.
39	525933	525933	157	Kukuruz	Njiva na izlazu iz sela Kurjače.
40	526294	526294	190	Kukuruz	Njiva u velikom polju kod sela Kurjače.

Redni broj	X	Y	nmv	Kultura	Opis lokaliteta uzorkovanja
41	527966	4954104	278	Strnjika	Njiva u poljima sela Kurjače. Zaporloženo.
42	527994	4953004	228	Livada	Njiva u poljima sela Kurjače.
43	528628	4952710	211	Trava	Njiva iza šume od sela Kurjače. Zapušteno.
44	528156	4951966	173	Strnjika	Njiva iza šume blizu sela Kurjače.
45	529191	4952265	205	Strnjika	Njiva u poljima sela Popovac.
46	529900	4951706	202	Strnjika	Njiva u poljima blizu sela Popovac.
47	530535	4952561	125	Vinograd	Njiva u poljima sela Biskupija.
48	530982	4953374	90	Kukuruz	Njiva u poljima sela Biskupije.
49	531030	4954190	83	Kukuruz	Njiva na ulazu u selu Biskupije, pored igrališta.
50	531107	4955013	86	Strnjika	Njiva uz put Zatonje-Biskupije.
51	530690	4956005	118	Strnjika	Oranica uz put za Zatonje-Biskupije.
52	531026	4956957	73	Kukuruzom	Njiva iza sela Zatonje. Zabareno, mulj.
53	532496	4953711	71	Kupus	Njiva u poljima sela Kisiljevo. Uglavnom povrtarska delatnost u okolini.
54	532391	4952571	80	Delina	Njiva u otvorenom polju sela Kisiljevo.
55	532554	4951719	89	Kukuruz	Njiva u otvorenom polju pored puta.
56	533958	4952356	97	Detelina	Livada u selu Topolovnik. Dosta ambrozije.
57	534835	4952928	79	Detelina	Njiva u otvorenom polju sela Topolovnik.
58	534809	4953997	68	Strnjika	Njiva u poljima sela Kisiljevo.
59	535948	4952888	89	Strnjika	Njiva iza Topolovnik u otvorenom polju.
60	536686	4953752	66	Strnjika	Njiva u poljima sela Kumane.
61	536037	4954672	78	Kukuruz	Njiva u poljima sela Kumane. Zapušteno.
62	534807	4956082	65	Strnjika	Njiva u poljima bliui sela Kisiljevo.
63	536337	4955177	65	Strnjika	Njiva u poljima sela Kumane.
64	538243	4954442	62	Kukuruz	Iza šumarka na izlazu iz Velikog Gradišta.
65	539577	4954838	79	Kukuruz	Otvoreno polje.
66	541947	4954589	73	Kukuruz	Otvoreno polje.
67	541637	4953096	92	Strnjika	Njiva pored sela Kusiće.
68	540488	4953132	90	Kukuruz	Njiva u otvorenom polju nedaleko od sela Kusiće.
69	539299	4953220	109	Kukuruz	Otvoreno polje.
70	540036	4952328	110	Strnjika	Otvoreno polje
71	541322	4952417	86	Kukuruz	Njiva preko puta groblja na ulazu u Kusiće.
72	541687	4950835	104	Kukuruz	Skretanje za Kusiće. Dosta zapušteno, divlja trava.
73	541770	4948853	83	Šargarepa	Pored Peka. Bilo poplavljeno.
74	540598	4949303	103	Šargarepa	Njiva pored puta i blizu sela Tribrode. Sistem za navodnjavanje.
75	540055	4948553	107	Kupus	Bašta, u blizini sela, navodnjava se.
76	540970	4947889	110	Cvekla	Njiva pored puta. Ima sistem za navodnjavanje.
77	540148	4946773	95	Jabuke	Voćnjak pod navodnjavanjem.
78	539438	4947271	118	Strnjika	Njiva u selu Carevac.
79	539481	4945395	94	Strnjika	Njiva u otborenem polju ispod sela Carevac.
80	538119	4946163	148	Detelina	Njiva u poljima sela Kamiđevo.

Redni broj	X	Y	nmv	Kultura	Opis lokaliteta uzorkovanja
81	538119	4946163	209	Detelina	Njiva u poljima sela Kamijevo.
82	536289	4947545	280	Kukuruz	Njiva u poljima sela Desine.
83	537707	4948197	260	Kukuruz	Njiva u otvorenom polju sela Carevac.
84	535909	4949480	167	Kukuruz	Njiva u poljima sela Topolovnik.
85	534771	4948075	263	Strnjika	Njiva na izlazu iz Desina.
86	534862	4949830	209	Kukuruz	Njiva u poljima sela Topolovnik. Zapušteno.
87	532828	4950776	111	Kukuruz	Obronci iznad sela Đurakovo.
88	532196	4950231	167	Livada	Okolo obradive oranice na ulazu iz sela Đurakovo.
89	531182	4949551	155	Strnjika	Zaravan iznad sela Đurakovo.
90	533155	4948892	104	Strnjika	Njiva u poljima sela Desine.
91	531997	4947730	129	Suncokret	Njiva u poljima sela Desine.
92	533288	4946847	142	Suncokret	Blaga padina, okolo njive.
93	534981	4946719	166	Detelina	Njiva u selu Desine.
94	536397	4945651	169	Strnjika	Njiva na izlazu iz Desina za selo Kamijevo.
95	537504	4945540	107	Strnjika	Njiva iza sela Kamijevo.
96	538882	4944468	91	Strnjika	Njiva kod sela Srednjevo. Zapušteno.
97	540307	4944365	95	Strnjika	Njiva u poljima sela Šuvajić. Zaparлоženo.
98	539809	4942758	109	Kukuruz	Njiva u poljima sela Srednjevo.
99	538172	4942802	210	Strnjika	Njiva u poljima sela Srednjevo.
100	535896	4943501	242	Oranica	Uz sam put za Pečenicu. Zaorano, bila pšenica.
101	533825	4944285	230	Strnjika	Njiva pred ulazak u Pečenicu. Divlja trava i ambrozija.
102	533583	4943194	246	Kukuruz	Obradive površine iznad sela Ljubinje.
103	535012	4942461	185	Strnjika	Obradive površine pored sela Ljubinje.
104	535932	4942208	149	Kukuruz	Na obronku brda, okolo bagremova šuma.
105	537995	4941846	112	Detelina	Obradive površine iznad Češljeve bare.
106	535972	4941796	105	Strnjika	Obradive površine između sela.
107	540189	4940434	118	Kukuruz	Otvoreno polje.
108	539189	4940743	186	Strnjika	Otvoreno polje.
109	537563	4940512	148	Livada	Pored šume na brdovitom delu.
110	533711	4941618	173	Kukuruz	Zabareno, pored pruge, dolina pored sela Ljubinje.
111	535538	4941107	153	Kukuruz	Njiva na padini brda, pored šuma i parlog.
112	537051	4939599	129	Parlog	Zaparлоženo, zaraslo, kao i sve u okolini.
113	539042	4939874	105	Kukuruz	Obradive površine na obodu sela.
114	539964	4939791	170	Suncokret	Otvoreno polje, pored pruge.
115	538137	4939262	163	Detelina	Otvoreno polje.
116	537017	4938985	179	Parlog	Zaparлоženo na obodu sela Doljašnice.
117	535854	4939543	186	Suncokret	Obradivo zemljишte na obroncima iznad sela Garevo.
118	534824	4939073	176	Strnjika	Iznad sela Garevo.
119	533984	4939452	167	Suncokret	Njiva okružena šumarcima i parlogom.
120	536158	4938033	203	Kukuruz	Okolo obradive površine.

Redni broj	X	Y	nmv	Kultura	Opis lokaliteta uzorkovanja
121	539196	4938361	149	Strnjika	Veliko polje izmedju sela.
122	539839	4939100	120	Kukuruz	Veliko polje.
123	538626	4937844	176	Suncokret	Veliko polje, ravnica.
124	539838	4937793	140	Strnjika	Okolo obradive površine.
125	539471	4937566	140	Kukuruz	Veliko polje.
126	538290	4936860	187	Strnjika	Veliko polje.
127	537286	4937170	216	Strnjika	Zaravan iznad sela.
128	536799	4937612	207	Lucerka	Otvoreno polje između sela.
129	535461	4937662	152	Parlog	Proplanak oivičen obradivim površinama.
130	534403	4937819	187	Oranivca	Sve okolo zapušteno.
131	533291	4937797	266	Suncokret	Okolo uglavnom sve zapušteno.
132	532981	4936915	272	Detelina	Zaravan na vrhu brada oivičena bagremom.
133	534535	4936920	164	Parlog	Njiva na obodu sela Zabrega.
134	536071	4936502	210	Kukuruz	Okolo sve njive zaparlažene. Nedaleko šuma.
135	537530	4936198	224	Lucerka	Iznad sela zaravan.
136	538249	4936408	206	Strnjika	Obradive površine na proplancima.
137	539214	4936646	174	Kukuruz	Obradive površine, brdovito iznad sela.
138	539586	4936065	178	Strnjika	Ravno polje.
139	538525	4936082	201	Detelina	Ravno polje, okolo su sve zaparlažene njive.
140	535081	4936718	173	Strnjika	Njiva okružena bagremom, dok su okolo sve oranice.
141	538315	4935142	247	Suncokret	Padina oivičena zaparlaženim njivama.
142	537366	4935245	233	Detelina	Sve okolo obradive površine.
143	536522	4935232	224	Livada	Njiva okružena voćnjacima.
144	535682	4935586	166	Detelina	Utrine na brdu iznad sela Makce.
145	533911	4936262	232	Kukuruz	Njiva ispod sela Makce.
146	534314	4935012	255	Kukuruz	Padina uz bagrenjake.
147	536339	4934422	239	Kukuruz	Njiva izvan sela, na uzvišenju.
148	537370	4934516	252	Strnjika	Proplanci sa ovradivim površinama.
149	535738	4933457	261	Kukuruz	Otvoreno polje pored glavnog puta.
150	537262	4933141	273	Kukuruz	Otvoreno polje sela Makce.

**Prilog 2.- Granulometrijski sastav zemljišta / teksturna klasa**

Redni broj	Evid. br.	Krupan pesak (>0,2mm)	Sitan pesak (0,02-0,2mm)	Prah (0,002-0,02mm)	Glina (<0,002mm)	Ukupan pesak (>0,02mm)	Ukupna glina (<0,02mm)	Teksturna klasa
1	1875	24.5	48.8	10.5	16.2	73.3	26.7	PI
2	1876	56.5	34.2	3.1	6.2	90.7	9.3	PI
3	1877	20.4	38.5	21.6	19.5	58.9	41.1	PI
4	1878	28.6	51.0	8.4	12.0	79.6	20.4	PI
5	1879	6.7	69.6	9.4	14.3	76.3	23.7	PI
6	1880	3.4	28.1	23.8	44.7	31.5	68.5	G
7	1881	0.3	33.7	33.8	32.2	34.0	66.0	G
8	1882	0.6	60.3	18.3	20.8	60.9	39.1	PGI
9	1883	22.1	63.4	5.3	9.2	85.5	14.5	IP
10	1884	38.2	46.1	5.8	9.9	84.3	15.7	IP
11	1885	13.2	66.0	8.8	12.0	79.2	20.8	PI
12	1886	0.3	20.7	34.9	44.1	21.0	79.0	G
13	1887	44.8	47.0	1.9	6.3	91.8	8.2	P
14	1888	1.6	21.8	32.6	44.0	23.4	76.6	G
15	1889	0.2	45.9	26.9	27.0	46.1	53.9	PGI
16	1890	0.3	46.8	25.7	27.2	47.1	52.9	PGI
17	1891	0.5	52.9	23.0	23.6	53.4	46.6	PGI
18	1892	0.3	39.3	30.0	30.4	39.6	60.4	GI
19	1893	0.5	40.5	28.4	30.6	41.0	59.0	GI
20	1894	0.4	43.1	29.5	27.0	43.5	56.5	I
21	1895	0.3	43.3	26.9	29.5	43.6	56.4	GI
22	1896	0.4	44.5	27.5	27.6	44.9	55.1	I
23	1897	0.4	42.6	27.7	29.3	43.0	57.0	GI
24	1898	0.2	41.1	27.8	30.9	41.3	58.7	GI
25	1899	0.4	42.2	26.8	30.6	42.6	57.4	GI
26	1900	0.5	38.4	28.3	32.8	38.9	61.1	GI
27	1901	0.2	37.5	27.8	34.5	37.7	62.3	GI
28	1902	1.3	39.1	28.0	31.6	40.4	59.6	GI
29	1903	0.1	44.1	30.0	25.8	44.2	55.8	I
30	1904	0.4	40.0	28.8	30.8	40.4	59.6	GI
31	1905	0.4	38.8	30.8	30.0	39.2	60.8	GI
32	1906	0.6	40.0	31.3	28.1	40.6	59.4	GI
33	1907	0.3	37.0	29.5	33.2	37.3	62.7	GI
34	1908	0.2	40.3	27.8	31.7	40.5	59.5	GI
35	1909	0.3	38.9	29.1	31.7	39.2	60.8	GI
36	1910	0.3	40.5	30.0	29.2	40.8	59.2	GI
37	1911	0.3	38.9	29.8	31.0	39.2	60.8	GI
38	1912	0.2	41.5	31.2	27.1	41.7	58.3	I
39	1913	0.4	39.4	29.1	31.1	39.8	60.2	GI
40	1914	0.2	43.8	27.8	28.2	44.0	56.0	GI

Redni broj	Evid. br.	Krupan pesak (>0,2mm)	Sitan pesak (0,02-0,2mm)	Prah (0,002-0,02mm)	Glina (<0,002mm)	Ukupan pesak (>0,02mm)	Ukupna glina (<0,02mm)	Teksturna klasa
41	1915	0.2	45.3	26.6	27.9	45.5	54.5	PGI
42	1916	0.2	47.1	27.6	25.1	47.3	52.7	I
43	1917	0.3	47.3	27.4	25.0	47.6	52.4	I
44	1918	0.2	40.0	29.3	30.5	40.2	59.8	GI
45	1919	0.1	43.8	29.8	26.3	43.9	56.1	I
46	1920	0.3	49.4	25.2	25.1	49.7	50.3	PGI
47	1921	0.3	50.1	26.1	23.5	50.4	49.6	PGI
48	1922	0.3	54.1	21.9	23.7	54.4	45.6	PGI
49	1923	0.8	63.9	16.5	18.8	64.7	35.3	PI
50	1924	3.0	69.1	10.3	17.6	72.1	27.9	PI
51	1925	2.9	68.9	11.0	17.2	71.8	28.2	PI
52	1926	1.5	17.0	35.4	46.1	18.5	81.5	G
53	1927	0.7	39.0	25.7	34.6	39.7	60.3	GI
54	1928	0.6	31.4	27.1	40.9	32.0	68.0	G
55	1929	0.9	51.1	22.6	25.4	52.0	48.0	PGI
56	1930	1.0	16.5	35.2	47.3	17.5	82.5	G
57	1931	0.3	30.7	30.8	38.2	31.0	69.0	GI
58	1932	3.5	53.9	18.7	23.9	57.4	42.6	PGI
59	1933	1.3	54.0	21.0	23.7	55.3	44.7	PGI
60	1934	0.7	77.8	9.4	12.1	78.5	21.5	PI
61	1935	1.4	17.5	32.2	48.9	18.9	81.1	G
62	1936	4.6	59.9	16.4	19.1	64.5	35.5	GI
63	1937	0.9	27.2	30.3	41.6	28.1	71.9	G
64	1938	1.5	54.8	20.0	23.7	56.3	43.7	PGI
65	1939	3.8	68.5	13.0	14.7	72.3	27.7	PI
66	1940	13.8	45.0	21.8	19.4	58.8	41.2	PI
67	1941	1.8	72.6	11.2	14.4	74.4	25.6	PI
68	1942	7.7	67.7	11.1	13.5	75.4	24.6	PI
69	1943	1.6	70.4	11.9	16.1	72.0	28.0	PI
70	1944	8.8	67.9	10.6	12.7	76.7	23.3	PI
71	1945	3.6	74.1	10.2	12.1	77.7	22.3	PI
72	1946	4.1	78.8	8.2	8.9	82.9	17.1	IP
73	1947	11.1	55.7	19.0	14.2	66.8	33.2	PI
74	1948	3.1	64.9	15.8	16.2	68.0	32.0	PI
75	1949	0.7	60.4	20.0	18.9	61.1	38.9	PI
76	1950	6.9	27.7	37.7	27.7	34.6	65.4	I
77	1951	6.0	29.8	36.3	27.9	35.8	64.2	I
78	1952	2.6	56.3	21.3	19.8	58.9	41.1	PI
79	1953	6.4	23.9	33.7	36.0	30.3	69.7	GI
80	1954	0.4	44.9	30.5	24.2	45.3	54.7	I

Redni broj	Evid. br.	Krupan pesak (>0,2mm)	Sitan pesak (0,02-0,2mm)	Prah (0,002-0,02mm)	Glina (<0,002mm)	Ukupan pesak (>0,02mm)	Ukupna glina (<0,02mm)	Teksturna klasa
81	1955	0.2	48.4	25.3	26.1	48.6	51.4	PGI
82	1956	0.2	50.4	25.5	23.9	50.6	49.4	PGI
83	1957	0.6	51.7	24.5	23.2	52.3	47.7	PGI
84	1958	0.3	45.2	26.9	27.6	45.5	54.5	PGI
85	1959	0.3	48.8	23.7	27.2	49.1	50.9	PGI
86	1960	0.2	42.7	27.0	30.1	42.9	57.1	GI
87	1961	1.3	49.4	22.7	26.6	50.7	49.3	PGI
88	1962	0.3	41.2	30.5	28.0	41.5	58.5	GI
89	1963	0.1	43.5	29.0	27.4	43.6	56.4	I
90	1964	0.2	43.9	27.7	28.2	44.1	55.9	GI
91	1965	0.4	42.6	26.3	30.7	43.0	57.0	GI
92	1966	0.2	58.9	9.2	31.7	59.1	40.9	PGI
93	1967	0.3	43.5	29.5	26.7	43.8	56.2	I
94	1968	0.4	41.7	33.9	24.0	42.1	57.9	I
95	1969	1.9	32.3	35.6	30.2	34.2	65.8	GI
96	1970	10.0	27.9	27.4	34.7	37.9	62.1	GI
97	1971	3.2	21.8	40.8	34.2	25.0	75.0	GI
98	1972	0.6	42.8	31.0	25.6	43.4	56.6	I
99	1973	0.8	43.9	31.4	23.9	44.7	55.3	I
100	1974	0.4	41.7	30.7	27.2	42.1	57.9	I
101	1975	0.4	40.9	30.2	28.5	41.3	58.7	GI
102	1976	0.3	36.4	30.0	33.3	36.7	63.3	GI
103	1977	0.9	39.8	30.2	29.1	40.7	59.3	GI
104	1978	0.7	38.5	29.7	31.1	39.2	60.8	GI
105	1979	1.6	24.0	33.7	40.7	25.6	74.4	G
106	1980	0.4	27.0	37.8	34.8	27.4	72.6	GI
107	1981	1.4	29.0	29.6	40.0	30.4	69.6	G
108	1982	0.4	39.1	32.3	28.2	39.5	60.5	GI
109	1983	1.4	38.7	27.6	32.3	40.1	59.9	GI
110	1984	0.9	36.2	29.7	33.2	37.1	62.9	GI
111	1985	1.6	52.1	14.0	32.3	53.7	46.3	PGI
112	1986	0.7	42.8	23.3	33.2	43.5	56.5	GI
113	1987	5.2	19.4	27.8	47.6	24.6	75.4	G
114	1988	0.8	42.3	27.6	29.3	43.1	56.9	GI
115	1989	0.5	41.3	26.9	31.3	41.8	58.2	GI
116	1990	0.6	46.2	26.8	26.4	46.8	53.2	PGI
117	1991	0.7	52.8	16.2	30.3	53.5	46.5	PGI
118	1992	0.9	45.2	24.3	29.6	46.1	53.9	PGI
119	1993	0.5	48.0	21.8	29.7	48.5	51.5	PGI
120	1994	0.4	36.6	29.3	33.7	37.0	63.0	GI

Redni broj	Evid. br.	Krupan pesak (>0,2mm)	Sitan pesak (0,02-0,2mm)	Prah (0,002-0,02mm)	Gлина (<0,002mm)	Ukupan pesak (>0,02mm)	Ukupna глина (<0,02mm)	Teksturna klasa
121	1995	0.9	37.6	33.2	28.3	38.5	61.5	GI
122	1996	4.0	42.1	28.0	25.9	46.1	53.9	I
123	1997	0.5	35.5	31.7	32.3	36.0	64.0	GI
124	1998	1.3	34.6	30.2	33.9	35.9	64.1	GI
125	1999	1.3	32.3	29.8	36.6	33.6	66.4	GI
126	2000	0.5	33.2	35.0	31.3	33.7	66.3	GI
127	2001	0.5	34.6	35.6	29.3	35.1	64.9	GI
128	2002	0.7	34.0	30.2	35.1	34.7	65.3	GI
129	2003	0.4	34.6	29.2	35.8	35.0	65.0	GI
130	2004	1.1	36.8	25.9	36.2	37.9	62.1	GI
131	2005	5.7	34.5	28.6	31.2	40.2	59.8	GI
132	2006	1.0	37.3	31.3	30.4	38.3	61.7	GI
133	2007	1.8	38.7	29.1	30.4	40.5	59.5	GI
134	2008	0.7	37.2	30.7	31.4	37.9	62.1	GI
135	2009	0.5	37.2	35.7	26.6	37.7	62.3	I
136	2010	0.8	39.0	32.9	27.3	39.8	60.2	I
137	2011	0.6	38.6	32.8	28.0	39.2	60.8	GI
138	2012	1.2	32.8	30.4	35.6	34.0	66.0	GI
139	2013	1.9	36.4	31.7	30.0	38.3	61.7	GI
140	2014	0.5	41.6	31.6	26.3	42.1	57.9	I
141	2015	0.6	34.6	30.2	34.6	35.2	64.8	GI
142	2016	0.6	36.0	33.7	29.7	36.6	63.4	GI
143	2017	0.9	37.4	31.4	30.3	38.3	61.7	GI
144	2018	6.9	39.5	22.0	31.6	46.4	53.6	PGI
145	2019	1.6	37.4	27.8	33.2	39.0	61.0	GI
146	2020	0.5	38.5	31.6	29.4	39.0	61.0	GI
147	2021	1.5	35.5	33.6	29.4	37.0	63.0	GI
148	2022	1.9	39.6	27.1	31.4	41.5	58.5	GI
149	2023	0.6	36.0	26.8	36.6	36.6	63.4	GI
150	2024	0.6	42.2	26.6	30.6	42.8	57.2	GI

\*PI-peskovita ilovača; G-glina; PGI-peskovito glinovita ilovača; P-pesak; GI-glinovita ilovača; I-ilovača; IP-ilovasti pesak

**Prilog 3.-Rezultati analiza osnovnih parametara plodnosti**

Redni broj	Evid. broj	pH u H <sub>2</sub> O	pH u 1M KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupni N(%)	Lakopristupačni P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	Lakopristupačni K <sub>2</sub> O (mg/100g)
1	1875	6.40	5.55	0.00	2.14	0.111	5.13	10.89
2	1876	6.10	5.25	0.00	1.38	0.072	13.17	9.33
3	1877	7.30	6.60	0.00	3.16	0.165	14.53	10.89
4	1878	7.40	6.95	0.95	2.06	0.107	38.31	15.59
5	1879	8.10	7.00	0.21	2.71	0.141	10.23	10.50
6	1880	8.15	7.15	7.98	4.95	0.257	10.92	12.46
7	1881	8.20	7.15	4.41	3.34	0.174	7.14	17.15
8	1882	8.10	7.20	4.41	3.17	0.165	13.40	12.46
9	1883	8.30	7.40	2.73	1.87	0.097	29.62	8.94
10	1884	8.00	6.85	0.42	2.47	0.128	9.44	9.33
11	1885	8.00	7.55	2.73	2.50	0.130	17.57	16.37
12	1886	7.90	7.00	0.84	5.29	0.275	8.24	20.28
13	1887	8.25	7.40	0.84	1.51	0.079	6.07	6.59
14	1888	8.15	7.10	3.78	3.81	0.198	8.91	19.89
15	1889	6.00	5.30	0.00	3.49	0.182	3.01	23.41
16	1890	6.20	5.30	0.00	3.18	0.165	4.93	23.80
17	1891	6.15	5.30	0.00	2.69	0.140	3.30	19.10
18	1892	6.10	5.20	0.00	3.44	0.179	2.14	17.15
19	1893	8.00	7.15	0.63	4.48	0.233	5.95	19.10
20	1894	8.15	7.35	2.94	4.33	0.225	8.77	15.98
21	1895	7.80	6.95	0.84	4.11	0.214	10.51	20.67
22	1896	8.30	7.25	2.52	4.06	0.211	10.11	17.15
23	1897	8.00	7.25	2.73	4.14	0.215	6.05	19.89
24	1898	7.60	6.70	0.32	3.98	0.207	3.60	16.76
25	1899	8.10	7.00	0.21	4.75	0.247	7.96	16.37
26	1900	6.40	5.50	0.00	3.96	0.206	5.85	19.89
27	1901	5.60	4.85	0.00	2.96	0.154	2.08	19.10
28	1902	7.05	6.10	0.00	3.83	0.199	78.48	38.65
29	1903	4.80	3.60	0.00	2.68	0.140	6.61	15.59
30	1904	5.80	4.85	0.00	2.94	0.153	4.19	20.28
31	1905	5.55	4.55	0.00	2.38	0.124	3.19	14.80
32	1906	5.40	4.40	0.00	2.88	0.150	5.95	21.45
33	1907	6.10	5.05	0.00	3.02	0.157	5.45	25.36
34	1908	6.00	5.05	0.00	3.33	0.173	2.89	19.89
35	1909	7.00	5.95	0.00	3.52	0.183	37.05	38.65
36	1910	6.50	5.65	0.00	3.65	0.190	10.85	24.58
37	1911	5.40	4.45	0.00	3.48	0.181	9.32	24.97
38	1912	5.65	4.80	0.00	2.73	0.142	5.80	17.54
39	1913	5.10	4.00	0.00	2.85	0.148	3.40	20.67
40	1914	5.30	4.20	0.00	2.70	0.141	2.15	19.10

Redni broj	Evid. broj	pH u H <sub>2</sub> O	pH u 1M KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupni N(%)	Lakopristupačni P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	Lakopristupačni K <sub>2</sub> O (mg/100g)
41	1915	5.70	4.65	0.00	2.28	0.119	1.88	14.80
42	1916	5.05	4.10	0.00	2.21	0.115	2.59	13.63
43	1917	7.45	6.60	0.00	2.23	0.116	2.45	14.41
44	1918	5.45	4.55	0.00	2.49	0.129	1.21	14.80
45	1919	6.30	5.40	0.00	2.09	0.109	6.85	16.37
46	1920	6.40	5.60	0.00	2.95	0.153	6.05	22.62
47	1921	8.00	7.05	0.00	2.40	0.125	9.62	21.45
48	1922	5.60	4.80	0.00	2.55	0.133	43.88	12.85
49	1923	5.50	4.45	0.21	2.75	0.143	10.85	14.41
50	1924	5.10	4.00	0.00	2.44	0.127	16.41	14.02
51	1925	8.00	7.05	0.21	2.20	0.114	4.34	12.46
52	1926	6.00	4.95	4.41	3.68	0.191	51.40	38.65
53	1927	5.85	4.40	2.31	3.07	0.159	27.79	24.58
54	1928	5.20	4.30	0.00	4.33	0.225	13.39	27.71
55	1929	5.70	4.60	0.21	2.91	0.151	6.92	17.15
56	1930	5.40	4.35	1.89	4.42	0.230	19.67	27.71
57	1931	5.60	4.65	10.09	3.95	0.205	37.84	29.66
58	1932	5.65	4.70	1.70	2.61	0.136	14.62	28.10
59	1933	5.25	4.35	6.36	2.61	0.136	20.03	24.97
60	1934	5.30	4.15	11.66	1.68	0.087	7.45	16.76
61	1935	5.50	4.50	2.12	4.50	0.234	26.35	10.50
62	1936	5.20	4.20	0.00	2.32	0.121	2.32	29.27
63	1937	5.10	4.25	5.73	4.56	0.237	4.53	17.93
64	1938	5.65	4.85	1.27	8.34	0.434	8.91	11.28
65	1939	5.70	4.85	2.97	2.53	0.132	7.55	14.02
66	1940	5.65	4.60	0.00	3.47	0.180	22.98	23.41
67	1941	5.90	4.90	0.00	2.85	0.148	32.32	24.19
68	1942	5.80	4.90	9.33	2.48	0.129	9.15	10.11
69	1943	6.00	5.05	0.00	3.95	0.206	10.60	15.59
70	1944	5.50	4.50	0.00	2.28	0.119	10.54	11.68
71	1945	5.50	4.75	0.00	2.48	0.129	12.68	14.80
72	1946	5.65	4.65	0.11	2.52	0.131	8.37	12.85
73	1947	6.00	4.95	0.00	2.35	0.122	33.53	10.89
74	1948	5.20	4.30	2.33	2.19	0.114	17.26	13.63
75	1949	5.20	4.25	1.48	2.55	0.133	8.10	17.54
76	1950	5.10	4.05	0.00	2.70	0.141	5.03	13.24
77	1951	5.30	4.20	0.00	2.78	0.145	18.90	24.97
78	1952	5.25	4.30	1.91	3.22	0.167	85.89	38.65
79	1953	5.65	4.70	0.00	3.90	0.203	4.22	18.32
80	1954	5.50	4.50	0.00	2.30	0.120	1.44	15.19

Redni broj	Evid. broj	pH u H <sub>2</sub> O	pH u 1M KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupni N(%)	Lakopristupačni P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	Lakopristupačni K <sub>2</sub> O (mg/100g)
81	1955	5.60	4.65	0.00	2.41	0.125	2.82	17.54
82	1956	5.20	4.10	0.00	2.19	0.114	1.41	9.33
83	1957	7.45	6.60	0.00	5.06	0.263	34.71	38.65
84	1958	5.60	4.55	0.00	2.30	0.119	2.83	9.72
85	1959	6.30	5.40	0.00	2.66	0.138	2.23	18.71
86	1960	6.25	5.60	0.00	2.57	0.133	3.22	17.54
87	1961	8.00	7.05	1.91	2.65	0.138	54.00	36.70
88	1962	5.90	4.80	0.00	2.72	0.141	2.60	26.14
89	1963	5.50	4.45	0.00	2.28	0.118	1.64	15.98
90	1964	4.95	4.00	0.00	2.61	0.136	2.83	17.15
91	1965	6.00	7.05	0.64	2.65	0.138	4.13	15.98
92	1966	5.00	4.95	0.00	2.88	0.150	1.35	16.37
93	1967	5.60	4.40	0.00	2.20	0.114	2.54	13.63
94	1968	5.40	4.30	0.00	2.41	0.125	2.22	12.85
95	1969	5.75	4.60	0.00	2.89	0.150	27.02	23.80
96	1970	5.40	4.35	0.00	3.37	0.175	3.09	17.54
97	1971	5.80	4.65	0.00	3.14	0.163	2.89	17.15
98	1972	5.80	4.70	0.00	2.32	0.121	2.42	19.89
99	1973	5.30	4.35	0.00	3.04	0.158	14.56	20.67
100	1974	5.0	4.15	0.00	2.45	0.127	2.53	16.76
101	1975	5.60	4.50	0.00	2.59	0.135	3.62	19.10
102	1976	5.30	4.20	0.00	2.67	0.139	5.39	18.71
103	1977	5.30	4.25	0.00	2.42	0.126	3.41	15.59
104	1978	5.90	4.85	0.00	3.44	0.179	4.00	21.84
105	1979	5.80	4.85	0.00	3.86	0.201	1.64	20.28
106	1980	5.70	4.60	0.00	3.54	0.184	2.64	15.59
107	1981	6.00	4.90	0.00	3.94	0.205	17.85	32.01
108	1982	5.90	4.90	0.00	2.63	0.137	2.31	16.37
109	1983	6.00	5.05	0.00	2.71	0.141	55.79	30.83
110	1984	5.60	4.50	0.00	3.15	0.164	1.89	19.10
111	1985	5.60	4.75	0.00	3.24	0.169	7.36	21.84
112	1986	5.65	4.65	0.00	2.53	0.131	2.03	15.98
113	1987	6.05	4.95	0.00	4.03	0.210	4.68	25.36
114	1988	5.45	4.30	0.00	3.17	0.165	5.47	14.80
115	1989	5.25	4.25	0.00	3.01	0.157	2.51	15.98
116	1990	5.10	4.05	0.00	2.38	0.124	4.90	13.24
117	1991	5.30	4.20	0.00	2.53	0.132	1.83	19.89
118	1992	5.30	4.30	0.00	2.95	0.153	3.42	15.19
119	1993	5.80	4.70	0.00	2.70	0.140	10.01	23.41
120	1994	5.60	4.50	0.00	2.99	0.155	1.83	17.54

Redni broj	Evid. broj	pH u H <sub>2</sub> O	pH u 1M KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupni N(%)	Lakopristupačni P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	Lakopristupačni K <sub>2</sub> O (mg/100g)
121	1995	5.85	4.70	0.00	3.49	0.182	1.71	17.15
122	1996	5.20	4.10	0.00	2.68	0.139	6.58	17.93
123	1997	5.00	3.90	0.00	2.70	0.141	4.81	16.37
124	1998	6.00	5.10	0.00	2.98	0.155	0.65	16.37
125	1999	5.85	4.85	0.00	3.15	0.164	1.08	21.84
126	2000	6.30	5.30	0.00	2.84	0.148	2.07	15.98
127	2001	5.40	4.25	0.00	2.53	0.132	19.52	24.97
128	2002	5.60	4.55	0.00	2.74	0.143	6.05	19.89
129	2003	5.60	4.60	0.00	2.68	0.139	17.64	30.83
130	2004	6.50	5.50	0.00	3.70	0.192	2.13	19.10
131	2005	4.70	3.65	0.00	2.51	0.130	7.57	15.98
132	2006	5.20	4.10	0.00	2.60	0.135	4.30	17.15
133	2007	5.40	4.35	0.00	2.73	0.142	2.16	14.80
134	2008	5.80	4.80	0.00	2.75	0.143	7.51	20.28
135	2009	5.40	4.35	0.00	2.38	0.124	3.62	14.02
136	2010	5.50	4.50	0.00	2.58	0.134	8.45	12.46
137	2011	5.10	4.05	0.00	2.97	0.154	5.24	17.93
138	2012	6.60	5.50	0.00	3.69	0.192	18.98	38.65
139	2013	5.55	4.65	0.00	2.35	0.122	8.23	15.19
140	2014	4.90	4.00	0.00	2.14	0.111	4.52	15.59
141	2015	5.60	4.40	0.00	2.59	0.135	1.64	16.37
142	2016	5.30	4.35	0.00	2.73	0.142	1.11	14.02
143	2017	5.20	4.25	0.00	2.20	0.115	1.53	14.02
144	2018	6.45	5.35	0.00	3.65	0.190	3.81	16.37
145	2019	5.30	4.20	0.00	2.82	0.146	1.47	24.97
146	2020	5.00	4.10	0.00	2.64	0.137	3.92	14.41
147	2021	5.20	4.50	0.00	2.62	0.136	0.55	13.24
148	2022	6.35	5.50	0.00	3.59	0.187	7.54	31.62
149	2023	5.35	4.50	0.00	2.81	0.146	0.75	21.84
150	2024	5.20	4.25	0.00	2.57	0.134	1.14	15.19

**Prilog 4.- Adsorptivni kompleks zemljišta**

Redni broj	Evid. br.	Y <sub>1</sub>	T-S (cmol/kg)	S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
1	1875	4.25	2.76	15.36	18.12	84.76
2	1876	5.00	3.25	6.16	9.41	65.46
3	1877	1.75	1.14	34.16	35.30	96.78
4	1878	1.25	0.81	43.36	44.17	98.16
5	1879	-	-	-	-	-
6	1880	-	-	-	-	-
7	1881	-	-	-	-	-
8	1882	-	-	-	-	-
9	1883	-	-	-	-	-
10	1884	1.50	0.98	20.96	21.94	95.56
11	1885	-	-	-	-	-
12	1886	-	-	-	-	-
13	1887	-	-	-	-	-
14	1888	-	-	-	-	-
15	1889	8.00	5.20	24.96	30.16	82.76
16	1890	7.00	4.55	22.56	27.11	83.22
17	1891	6.50	4.23	20.96	25.19	83.22
18	1892	8.50	5.53	27.36	32.89	83.20
19	1893	-	-	-	-	-
20	1894	-	-	-	-	-
21	1895	1.75	1.14	48.16	49.30	97.69
22	1896	-	-	-	-	-
23	1897	-	-	-	-	-
24	1898	2.50	1.63	38.56	40.19	95.96
25	1899	1.50	0.98	55.36	56.34	98.27
26	1900	8.00	5.20	30.16	35.36	85.29
27	1901	10.00	6.50	24.96	31.46	79.34
28	1902	4.25	2.76	28.96	31.72	91.29
29	1903	24.75	16.09	8.96	25.05	35.77
30	1904	9.00	5.85	22.56	28.41	79.41
31	1905	11.00	7.15	18.96	26.11	72.62
32	1906	11.75	7.64	16.96	24.60	68.95
33	1907	8.75	5.69	26.16	31.85	82.14
34	1908	10.25	6.66	28.16	34.82	80.87
35	1909	6.00	3.90	28.96	32.86	88.13
36	1910	6.25	4.06	27.36	31.42	87.07
37	1911	14.50	9.43	20.96	30.39	68.98
38	1912	10.50	6.83	16.16	22.99	70.31
39	1913	9.75	6.34	20.16	26.50	76.08
40	1914	12.50	8.13	15.36	23.49	65.40

Redni broj	Evid. br.	Y <sub>1</sub>	T-S (cmol/kg)	S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
41	1915	11.00	7.15	16.16	23.31	69.33
42	1916	16.50	10.73	22.96	33.69	68.16
43	1917	13.75	8.94	13.36	22.30	59.92
44	1918	11.75	7.64	20.56	28.20	72.91
45	1919	15.25	9.91	13.76	23.67	58.13
46	1920	5.50	3.58	18.96	22.54	84.14
47	1921	8.25	5.36	14.56	19.92	73.08
48	1922	1.00	0.65	35.36	36.01	98.19
49	1923	2.30	1.50	42.96	44.46	96.63
50	1924	1.75	1.14	28.96	30.10	96.22
51	1925	1.25	0.81	22.16	22.97	96.46
52	1926	-	-	-	-	-
53	1927	-	-	-	-	-
54	1928	7.75	5.04	37.76	42.80	88.23
55	1929	2.25	1.46	28.16	29.62	95.06
56	1930	2.00	1.30	50.96	52.26	97.51
57	1931	-	-	-	-	-
58	1932	-	-	-	-	-
59	1933	-	-	-	-	-
60	1934	-	-	-	-	-
61	1935	-	-	-	-	-
62	1936	7.00	4.55	22.16	26.71	82.97
63	1937	1.25	0.81	85.76	86.57	99.06
64	1938	-	-	-	-	-
65	1939	-	-	-	-	-
66	1940	3.75	2.44	30.56	33.00	92.61
67	1941	1.50	0.98	42.56	43.54	97.76
68	1942	-	-	-	-	-
69	1943	5.50	3.58	22.56	26.14	86.32
70	1944	2.50	1.63	20.96	22.59	92.80
71	1945	1.25	0.81	29.46	30.27	97.32
72	1946	-	-	-	-	-
73	1947	2.50	1.63	25.40	27.03	93.99
74	1948	-	-	-	-	-
75	1949	-	-	-	-	-
76	1950	4.75	3.09	31.40	34.49	91.05
77	1951	10.50	6.83	26.60	33.43	79.58
78	1952	-	-	-	-	-
79	1953	10.00	6.50	31.00	37.50	82.67
80	1954	12.25	7.96	13.80	21.76	63.41

Redni broj	Evid. br.	Y <sub>1</sub>	T-S (cmol/kg)	S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
81	1955	10.00	6.50	17.40	23.90	72.80
82	1956	13.25	8.61	13.00	21.61	60.15
83	1957	2.50	1.63	22.60	24.23	93.29
84	1958	11.00	7.15	18.20	25.35	71.79
85	1959	5.75	3.74	21.40	25.14	85.13
86	1960	5.50	3.58	22.20	25.78	86.13
87	1961	-	-	-	-	-
88	1962	11.25	7.31	15.80	23.11	68.36
89	1963	13.35	8.68	14.20	22.88	62.07
90	1964	16.00	10.40	15.40	25.80	59.69
91	1965	-	-	-	-	-
92	1966	9.50	6.18	23.40	29.58	79.12
93	1967	11.50	7.48	15.80	23.28	67.88
94	1968	12.00	7.80	14.20	22.00	64.55
95	1969	12.75	8.29	21.00	29.29	71.70
96	1970	15.25	9.91	24.60	34.51	71.28
97	1971	12.50	8.13	27.40	35.53	77.13
98	1972	9.50	6.18	15.00	21.18	70.84
99	1973	12.75	8.29	11.80	20.09	58.74
100	1974	14.00	9.10	13.80	22.90	60.26
101	1975	12.00	7.80	16.20	24.00	67.50
102	1976	14.25	9.26	16.20	25.46	63.62
103	1977	13.50	8.78	14.60	23.38	62.46
104	1978	10.00	6.50	19.00	25.50	74.51
105	1979	11.00	7.15	49.40	56.55	87.36
106	1980	12.75	8.29	28.20	36.49	77.29
107	1981	11.50	7.48	26.20	33.68	77.80
108	1982	13.50	8.78	15.80	24.58	64.29
109	1983	10.50	6.83	25.40	32.23	78.82
110	1984	13.75	8.94	23.40	32.34	72.36
111	1985	11.50	7.48	18.20	25.68	70.89
112	1986	10.25	6.66	23.00	29.66	77.54
113	1987	11.50	7.48	35.00	42.48	82.40
114	1988	14.50	9.43	15.80	25.23	62.64
115	1989	15.50	10.08	17.80	27.88	63.86
116	1990	15.25	9.91	11.80	21.71	54.35
117	1991	15.50	10.08	12.20	22.28	54.77
118	1992	14.25	9.26	15.80	25.06	63.04
119	1993	11.25	7.31	14.20	21.51	66.01
120	1994	12.50	8.13	19.00	27.13	70.05

Redni broj	Evid. br.	Y <sub>1</sub>	T-S (cmol/kg)	S (cmol/kg)	T (cmol/kg)	V (%)
121	1995	11.00	7.15	19.00	26.15	72.66
122	1996	14.75	9.59	16.60	26.19	63.39
123	1997	18.00	11.70	17.40	29.10	59.79
124	1998	7.00	4.55	25.40	29.95	84.81
125	1999	9.75	6.34	24.20	30.54	79.25
126	2000	6.50	4.23	19.40	23.63	82.12
127	2001	16.25	10.56	14.20	24.76	57.34
128	2002	12.00	7.80	22.60	30.40	74.34
129	2003	12.00	7.80	17.40	25.20	69.05
130	2004	7.00	4.55	28.60	33.15	86.27
131	2005	22.00	14.30	17.40	31.70	54.89
132	2006	15.25	9.91	16.60	26.51	62.61
133	2007	14.75	9.59	19.40	28.99	66.93
134	2008	10.50	6.83	21.80	28.63	76.16
135	2009	12.50	8.13	15.00	23.13	64.86
136	2010	12.50	8.13	15.00	23.13	64.86
137	2011	17.00	11.05	15.00	26.05	57.58
138	2012	6.25	4.06	26.20	30.26	86.58
139	2013	12.75	8.29	12.60	20.89	60.32
140	2014	17.50	11.38	12.60	23.98	52.55
141	2015	13.25	8.61	17.00	25.61	66.37
142	2016	13.25	8.61	16.60	25.21	65.84
143	2017	14.50	9.43	16.20	25.63	63.22
144	2018	6.50	4.23	27.00	31.23	86.47
145	2019	18.25	11.86	13.00	24.86	52.29
146	2020	16.00	10.40	13.80	24.20	57.02
147	2021	14.50	9.43	15.80	25.23	62.64
148	2022	7.00	4.55	19.40	23.95	81.00
149	2023	14.50	9.43	19.80	29.23	67.75
150	2024	15.25	9.91	15.80	25.71	61.45

**Prilog 5.- Sadržaj pristupačnih makro i mikroelemenata**

Redni broj	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca/Mg	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
1	196.50	12.00	9.940	0.380	8.463	24.974	22.659	3.258
2	70.40	5.20	8.218	0.143	23.177	33.474	7.145	4.272
3	340.60	20.60	10.036	0.399	10.139	25.734	12.405	2.236
4	377.30	8.06	28.415	0.379	2.625	17.800	8.061	2.164
5	259.70	15.00	10.509	0.507	2.339	9.272	12.389	1.013
6	1939.60	62.10	18.959	0.609	4.447	54.734	7.357	1.141
7	1546.40	29.60	31.712	0.411	3.659	24.494	13.539	3.036
8	1222.40	21.10	35.166	0.378	2.219	23.954	10.989	1.410
9	678.70	6.80	60.584	0.331	0.918	9.100	7.925	0.985
10	179.30	9.90	10.993	0.401	0.818	10.528	11.329	1.022
11	942.90	8.70	65.786	0.418	0.740	8.484	10.645	0.754
12	996.00	59.20	10.212	0.449	3.515	43.474	14.927	1.001
13	447.50	5.20	52.237	0.169	0.496	8.252	5.601	0.302
14	1724.40	51.20	20.444	0.774	3.219	33.634	8.857	1.230
15	281.50	27.30	6.259	0.531	1.732	34.050	38.457	0.627
16	272.80	26.20	6.320	0.620	3.061	38.090	35.097	0.597
17	218.60	21.10	6.289	0.464	1.901	35.610	33.877	0.482
18	321.20	31.40	6.209	0.669	1.805	37.830	35.837	0.426
19	748.50	21.30	21.330	0.885	1.119	10.046	10.823	0.377
20	1319.20	17.10	46.828	0.912	0.855	7.522	8.037	0.253
21	548.00	27.50	12.096	0.925	0.986	8.414	9.943	0.347
22	1122.60	17.30	39.388	0.875	0.971	9.048	8.755	0.370
23	846.80	18.60	27.635	0.602	0.933	7.320	8.653	0.341
24	501.50	33.20	9.169	0.969	1.053	9.134	10.943	0.293
25	588.20	29.30	12.186	1.022	0.950	7.130	7.685	0.336
26	402.60	34.20	7.146	0.901	1.568	34.870	35.977	0.497
27	335.50	36.40	5.595	0.513	1.967	46.370	35.857	0.571
28	373.80	20.30	11.177	0.864	2.877	36.750	14.835	1.981
29	99.80	13.54	4.474	0.266	1.874	116.290	35.197	0.620
30	292.90	31.00	5.735	0.556	2.063	55.230	31.337	0.804
31	271.80	27.60	5.978	0.339	1.744	70.430	19.141	0.376
32	214.40	22.30	5.836	0.408	3.019	82.490	29.557	0.816
33	326.10	31.90	6.205	0.608	2.029	47.310	38.957	0.635
34	329.70	33.90	5.903	0.616	1.646	44.370	38.037	0.426
35	346.90	30.40	6.927	0.822	1.912	30.390	29.837	1.084
36	342.40	26.50	7.843	0.659	1.900	37.990	31.937	0.841
37	254.60	27.40	5.640	0.570	2.159	91.050	40.477	0.780
38	215.30	24.60	5.312	0.546	2.511	72.550	30.157	0.974
39	259.20	28.30	5.560	0.528	2.273	52.890	39.577	0.829
40	186.70	24.40	4.645	0.459	2.025	64.930	30.857	0.521

Redni broj	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca/Mg	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
41	207.80	22.40	5.631	0.261	1.360	58.070	17.835	0.251
42	142.20	17.70	4.877	0.241	1.717	86.330	23.017	0.415
43	254.10	30.80	5.008	0.232	1.619	92.117	33.528	0.355
44	161.80	22.00	4.464	0.402	1.941	63.910	30.937	0.412
45	169.20	18.40	5.582	0.237	1.573	83.530	18.791	0.378
46	229.20	23.00	6.049	0.545	1.834	42.390	26.337	0.745
47	200.80	20.70	5.888	0.537	18.179	65.850	31.137	1.245
48	354.90	19.30	11.162	0.552	1.322	11.772	11.761	0.395
49	375.20	13.90	16.385	0.632	1.608	8.288	11.611	0.634
50	268.00	16.20	10.042	0.703	9.211	12.640	11.251	1.289
51	225.70	11.30	12.124	0.378	0.883	11.736	15.087	0.405
52	1807.70	43.60	25.167	0.615	4.757	54.610	19.043	2.653
53	1161.00	27.40	25.720	0.544	2.737	34.390	11.017	0.758
54	463.40	53.50	5.258	0.937	3.263	58.290	19.171	0.827
55	329.20	21.20	9.426	0.616	1.874	17.815	17.714	0.661
56	693.80	55.00	7.657	0.841	2.299	34.673	14.906	0.628
57	1970.70	53.50	22.359	0.660	2.207	25.293	11.460	0.709
58	537.70	19.50	16.738	0.640	2.871	16.227	12.796	0.747
59	1622.90	28.60	34.444	0.520	1.643	13.499	11.080	0.749
60	1481.90	12.80	70.274	0.340	0.963	13.019	10.176	0.376
61	1474.60	77.60	11.535	0.635	2.905	42.293	7.108	0.653
62	193.50	20.00	5.873	0.496	1.861	44.633	30.880	0.535
63	911.90	71.90	7.699	0.764	2.863	19.261	10.842	0.476
64	1785.30	77.00	14.074	0.790	2.877	85.693	13.722	0.655
65	581.60	4.90	72.047	0.468	1.139	7.803	11.954	0.730
66	307.60	23.10	8.083	0.822	7.371	38.713	21.980	2.456
67	273.00	17.50	9.469	0.710	1.399	10.949	12.426	1.368
68	1641.00	12.60	79.055	0.379	0.789	5.849	9.210	0.244
69	182.70	19.10	5.806	0.654	2.519	31.233	26.500	1.126
70	174.70	17.20	6.165	0.503	1.427	17.713	16.944	1.170
71	193.50	19.30	6.086	0.561	1.987	8.629	14.956	1.112
72	228.00	12.20	11.344	0.457	3.203	9.773	11.356	0.797
73	256.00	19.40	8.010	0.509	13.921	21.153	12.046	4.790
74	567.30	18.40	18.715	0.515	4.743	26.513	13.716	1.018
75	947.70	14.00	41.090	0.504	2.799	8.915	11.154	0.623
76	383.40	36.10	6.447	0.510	7.647	37.993	26.060	1.172
77	294.30	31.00	5.763	0.553	10.605	118.733	27.560	2.110
78	767.00	23.30	19.982	0.878	2.395	13.077	12.686	3.064
79	399.90	52.50	4.624	0.636	6.191	83.733	28.380	1.174
80	162.60	21.60	4.569	0.315	1.785	72.753	36.460	0.487

Redni broj	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca/Mg	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
81	204.60	22.50	5.520	0.463	1.783	63.033	33.140	0.551
82	136.10	17.90	4.615	0.272	1.599	77.033	28.540	0.435
83	243.80	26.20	5.648	0.868	1.004	29.833	14.500	1.645
84	217.00	23.20	5.678	0.438	1.859	69.273	26.780	0.454
85	254.20	27.20	5.673	0.546	1.553	29.473	33.760	0.596
86	300.70	27.60	6.613	0.577	1.397	29.373	27.600	0.469
87	882.30	16.70	32.069	0.368	1.459	11.117	10.894	1.187
88	208.70	23.40	5.414	0.348	1.975	72.573	34.920	0.666
89	195.80	24.20	4.911	0.375	1.840	68.273	27.420	0.571
90	175.00	20.90	5.083	0.734	2.077	87.633	42.080	0.482
91	636.00	13.70	28.179	0.414	0.936	9.635	9.036	0.361
92	291.90	22.00	8.054	0.637	2.147	50.953	40.800	0.499
93	177.00	20.50	5.241	0.395	2.761	67.233	27.900	0.414
94	148.10	20.10	4.472	0.384	2.193	74.313	29.620	0.840
95	240.10	27.80	5.242	0.496	3.677	127.673	29.180	1.517
96	300.30	36.10	5.049	0.459	7.195	118.273	20.260	0.941
97	310.10	42.40	4.439	0.609	7.803	80.933	34.240	1.243
98	177.40	23.00	4.682	0.415	1.863	63.093	27.060	0.472
99	146.00	16.70	5.307	0.280	1.651	100.873	38.280	1.060
100	163.60	23.70	4.190	0.366	2.181	82.153	50.040	0.653
101	225.30	24.10	5.675	0.403	2.061	74.633	34.100	0.673
102	250.00	24.30	6.245	0.389	1.993	78.993	37.100	0.545
103	212.80	24.10	5.360	0.313	1.714	98.813	30.740	0.615
104	264.80	35.00	4.592	0.463	7.065	74.413	34.740	0.922
105	440.50	50.60	5.284	0.729	3.511	74.876	29.142	0.812
106	393.70	46.10	5.184	0.619	8.577	95.196	38.242	1.160
107	424.20	48.90	5.266	0.774	3.121	128.976	26.662	1.419
108	204.40	24.30	5.106	0.410	1.639	85.196	28.282	0.334
109	344.90	26.10	8.021	0.534	3.285	174.036	22.902	1.321
110	282.30	37.40	4.582	0.545	2.431	88.276	23.622	0.701
111	286.20	28.80	6.032	0.543	2.429	99.576	34.062	1.082
112	284.60	36.70	4.707	0.524	2.715	57.936	25.922	0.336
113	528.00	77.00	4.162	0.795	7.237	115.836	34.382	1.025
114	247.10	28.20	5.319	0.488	2.205	81.896	23.722	0.842
115	245.20	27.70	5.373	0.392	1.814	91.776	24.402	0.424
116	170.70	19.80	5.233	0.331	1.710	84.956	27.422	0.526
117	186.10	22.40	5.043	0.358	1.769	83.976	29.482	0.622
118	233.50	27.20	5.211	0.392	1.830	85.856	32.502	0.722
119	205.30	24.70	5.045	0.413	2.783	92.576	27.462	1.006
120	309.60	27.60	6.809	0.535	2.323	66.756	31.202	0.385

Redni broj	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca/Mg	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
121	279.70	29.70	5.716	0.490	2.199	72.876	29.642	0.679
122	203.40	20.30	6.082	0.464	2.697	96.396	28.782	0.643
123	279.10	25.90	6.541	0.352	2.197	85.516	22.102	0.359
124	396.90	30.00	8.031	0.585	1.754	30.576	25.602	0.307
125	324.90	38.20	5.163	0.591	2.769	58.976	45.482	0.618
126	288.00	20.30	8.612	0.497	1.937	49.516	20.662	0.780
127	187.70	21.50	5.299	0.321	1.874	110.576	25.062	0.764
128	329.30	28.10	7.113	0.447	4.121	70.796	28.142	0.480
129	269.00	30.50	5.354	0.430	1.829	91.196	21.842	0.568
130	416.00	57.10	4.422	0.517	1.693	59.096	18.056	0.640
131	253.70	26.80	5.746	0.155	2.349	122.556	30.902	0.572
132	228.40	25.80	5.374	0.323	1.912	81.496	36.822	0.667
133	244.80	32.70	4.544	0.355	2.623	132.996	22.122	0.631
134	271.80	27.20	6.066	0.451	30.239	69.096	32.182	0.726
135	191.70	21.20	5.489	0.387	2.049	70.816	24.402	0.491
136	214.90	19.70	6.622	0.394	2.085	81.556	20.842	0.708
137	194.30	20.20	5.839	0.385	2.417	95.016	31.082	0.725
138	397.20	35.90	6.716	0.699	5.085	43.516	21.382	1.586
139	277.70	34.70	4.858	0.366	2.129	101.416	22.342	1.149
140	146.50	17.70	5.024	0.268	1.837	94.636	35.582	0.352
141	231.00	28.20	4.972	0.370	2.499	67.596	24.582	0.393
142	209.20	24.00	5.291	0.381	12.553	78.956	34.082	0.644
143	202.00	22.00	5.573	0.309	1.977	89.876	29.902	0.489
144	455.70	18.10	15.282	0.581	3.335	43.956	26.182	0.738
145	215.70	43.60	3.003	0.235	1.846	90.616	32.302	0.677
146	174.80	21.10	5.029	0.337	1.975	85.196	33.582	0.819
147	227.50	28.00	4.932	0.299	2.025	80.796	11.476	0.503
148	284.60	30.60	5.645	0.645	1.973	69.976	30.902	1.361
149	266.50	39.50	4.095	0.282	4.817	85.436	30.662	0.503
150	224.80	24.80	5.502	0.429	2.353	86.196	33.822	0.804

**Prilog 6.- Ukupan sadržaj teških metala i razmenjivi aluminijum**

Redni broj	Evid. br. uzorka	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Al (mg/100g)
1	1875	0.44	24.64	29.69	10.69	0
2	1876	0.31	17.63	21.00	6.83	0
3	1877	0.70	29.49	30.18	18.72	0
4	1878	0.34	18.93	22.84	7.61	0
5	1879	0.42	20.66	26.02	9.88	0
6	1880	0.67	55.45	68.95	28.42	0
7	1881	0.90	59.50	83.75	41.39	0
8	1882	0.66	45.48	65.50	27.96	0
9	1883	0.29	16.84	21.01	5.59	0
10	1884	0.33	20.50	26.64	7.64	0
11	1885	0.34	20.66	27.03	6.85	0
12	1886	0.90	73.00	101.35	48.62	0
13	1887	0.22	16.03	21.07	4.35	0
14	1888	0.79	61.50	86.60	33.81	0
15	1889	0.52	25.14	30.55	12.83	0
16	1890	0.54	26.08	31.38	14.32	0
17	1891	0.46	23.03	26.21	12.06	0
18	1892	0.56	29.01	32.67	12.63	0
19	1893	0.54	27.51	31.34	12.15	0
20	1894	0.51	26.19	30.13	10.60	0
21	1895	0.55	26.14	32.41	11.75	0
22	1896	0.52	24.97	31.13	11.15	0
23	1897	0.53	26.33	31.69	11.36	0
24	1898	0.57	29.03	33.37	13.14	0
25	1899	0.54	26.87	31.85	12.22	0
26	1900	0.56	28.57	32.30	12.28	0
27	1901	0.57	28.55	32.30	12.60	0
28	1902	0.52	24.61	29.46	13.17	0
29	1903	0.51	27.13	26.15	14.50	6.033
30	1904	0.53	27.64	29.62	12.06	0.221
31	1905	0.50	27.63	28.67	11.39	0
32	1906	0.55	29.29	30.50	11.96	0.123
33	1907	0.54	27.44	31.17	12.13	0
34	1908	0.56	29.94	32.84	12.93	0
35	1909	0.58	29.63	33.35	12.60	0
36	1910	0.56	29.51	31.02	11.03	0
37	1911	0.57	28.99	31.35	13.29	0.128
38	1912	0.52	26.30	29.41	13.33	0
39	1913	0.58	30.24	32.48	12.40	0.038
40	1914	0.50	25.89	28.53	11.80	0.418

Redni broj	Evid. br. uzorka	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Al (mg/100g)
41	1915	0.53	27.15	30.39	12.45	0.308
42	1916	0.50	25.91	27.96	12.92	1.578
43	1917	0.49	27.57	28.26	12.30	0.624
44	1918	0.57	28.88	32.13	12.73	0.256
45	1919	0.53	26.91	28.35	12.55	1.191
46	1920	0.51	24.20	27.80	12.47	0
47	1921	0.54	25.34	29.60	11.67	0
48	1922	0.52	23.96	32.64	9.43	0
49	1923	0.44	23.16	27.95	8.95	0
50	1924	0.45	22.72	29.76	9.10	0
51	1925	0.42	25.42	31.73	8.23	0
52	1926	0.95	66.20	99.10	46.47	0
53	1927	0.61	46.96	51.10	18.01	0
54	1928	0.64	42.82	44.21	13.62	0
55	1929	0.51	25.42	29.90	11.51	0
56	1930	0.82	48.96	50.50	15.76	0
57	1931	0.64	39.04	44.85	10.93	0
58	1932	0.55	38.18	49.10	18.04	0
59	1933	0.46	24.75	33.42	8.55	0
60	1934	0.32	17.03	22.46	4.72	0
61	1935	0.79	73.55	97.75	26.91	0
62	1936	0.46	24.89	32.46	11.15	0
63	1937	0.76	64.10	91.55	38.98	0
64	1938	0.67	43.45	52.00	19.95	0
65	1939	0.39	20.57	26.52	8.27	0
66	1940	0.54	27.28	21.87	11.15	0
67	1941	0.43	22.75	30.09	8.90	0
68	1942	0.32	16.99	23.26	5.16	0
69	1943	0.48	24.40	30.35	10.24	0
70	1944	0.39	20.71	25.62	8.11	0
71	1945	0.39	20.20	25.98	8.82	0
72	1946	0.35	18.78	23.15	7.23	0
73	1947	0.67	25.60	20.54	17.46	0
74	1948	0.46	21.98	26.74	9.31	0
75	1949	0.46	23.48	29.93	8.23	0
76	1950	0.74	35.60	27.78	16.31	0
77	1951	0.73	36.38	27.39	15.79	0
78	1952	0.49	24.38	27.28	10.02	0
79	1953	0.69	37.94	27.67	15.73	0
80	1954	0.52	28.95	27.61	12.20	0.413

Redni broj	Evid. br. uzorka	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Al (mg/100g)
81	1955	0.53	26.70	28.88	12.18	0
82	1956	0.48	26.29	26.08	12.82	0.598
83	1957	0.50	26.39	27.05	11.87	0
84	1958	0.52	25.64	30.87	12.09	0.103
85	1959	0.53	26.06	31.16	11.85	0
86	1960	0.52	29.16	31.71	10.94	0
87	1961	0.49	23.98	29.82	9.93	0
88	1962	0.57	30.92	31.23	13.25	0
89	1963	0.52	30.51	29.20	12.22	0.167
90	1964	0.55	32.94	31.04	12.35	1.084
91	1965	0.57	32.74	33.87	10.34	0
92	1966	0.57	29.25	32.63	13.75	0
93	1967	0.56	27.61	28.70	13.25	0.248
94	1968	0.54	30.41	28.09	13.02	0.338
95	1969	0.59	35.14	31.26	14.34	0
96	1970	0.72	42.89	28.93	17.05	0.175
97	1971	0.76	39.30	29.27	16.25	0
98	1972	0.50	30.25	27.47	11.65	0
99	1973	0.53	23.91	24.97	13.23	0.144
100	1974	0.53	25.72	26.84	12.87	0.554
101	1975	0.84	32.71	29.49	13.29	0.112
102	1976	0.93	34.63	31.72	13.44	0.501
103	1977	0.80	30.83	26.87	12.82	0.472
104	1978	0.89	31.58	30.01	12.24	0
105	1979	0.96	39.13	35.61	14.50	0
106	1980	1.08	44.37	31.41	15.29	0
107	1981	0.95	43.57	40.84	14.80	0
108	1982	0.85	33.01	28.74	12.94	0
109	1983	0.89	31.35	32.95	14.18	0
110	1984	0.87	36.89	34.70	15.19	0.205
111	1985	0.85	28.69	28.31	13.71	0
112	1986	0.93	35.39	31.61	11.14	0
113	1987	1.16	49.80	40.72	15.28	0
114	1988	0.91	33.93	29.12	13.03	0.275
115	1989	0.98	36.92	31.67	12.99	0.504
116	1990	0.82	29.12	27.08	13.86	0.735
117	1991	0.75	31.84	28.07	13.44	0.626
118	1992	0.76	32.86	30.39	13.99	0.261
119	1993	0.77	33.65	27.07	13.45	0
120	1994	0.85	34.08	32.68	13.44	0.135

Redni broj	Evid. br. uzorka	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Al (mg/100g)
121	1995	0.82	30.03	28.93	13.61	0
122	1996	0.84	33.52	26.69	12.37	0.453
123	1997	0.94	36.81	33.31	13.68	1.177
124	1998	0.90	35.21	31.80	12.43	0
125	1999	0.86	39.38	31.33	12.71	0
126	2000	0.81	30.57	27.68	14.09	0
127	2001	0.82	33.26	28.59	13.34	0.763
128	2002	0.85	35.13	32.82	12.20	0.151
129	2003	0.83	34.49	33.71	11.15	0
130	2004	0.87	39.18	40.48	15.88	0
131	2005	0.59	32.37	23.60	13.56	4.751
132	2006	0.62	34.85	31.11	14.22	0.648
133	2007	0.57	30.24	31.77	18.42	0.447
134	2008	0.60	32.49	31.25	13.57	0
135	2009	0.59	32.31	28.02	14.60	0.230
136	2010	0.56	29.99	26.27	13.02	0.182
137	2011	0.59	32.96	28.14	13.34	0.673
138	2012	0.65	31.61	31.53	13.58	0
139	2013	0.59	35.40	28.39	13.93	0
140	2014	0.53	28.52	26.46	13.26	2.011
141	2015	0.59	35.54	31.56	13.77	0.299
142	2016	0.58	32.83	29.92	15.34	0.341
143	2017	0.56	32.34	27.80	14.05	0.519
144	2018	0.56	31.56	30.51	14.69	0
145	2019	0.55	36.18	27.76	15.25	1.865
146	2020	0.54	28.44	27.47	14.95	0.519
147	2021	0.53	33.49	25.79	15.67	0.200
148	2022	0.56	33.43	29.16	15.30	0
149	2023	0.54	37.97	35.41	13.58	0.230
150	2024	0.60	32.74	30.52	16.49	0.329

**Prilog 7.- Preporuke đubrenja po parcelama/mestima uzorkovanja**

Redni broj	Evid. br. uzorka	Preporuke za đubrenje
1	1875	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
2	1876	NPK 8:16:24(300 kg/ha)
3	1877	NPK 8:16:24(300 kg/ha)
4	1878	NPK 8:16:24(200 kg/ha)
5	1879	NPK15:15:15(300 kg/ha)
6	1880	NPK 8:24:16(300 kg/ha)
7	1881	NPK 8:24:16(300 kg/ha)
8	1882	NPK15:15:15(300 kg/ha)
9	1883	Kalijumova so 60% (150 kg/ha)
10	1884	NPK15:15:15(400 kg/ha)
11	1885	NPK15:15:15(200 kg/ha)
12	1886	NPK 8:24:16 (200 kg/ha)
13	1887	NPK15:15:15(400 kg/ha)
14	1888	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
15	1889	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
16	1890	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
17	1891	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
18	1892	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
19	1893	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
20	1894	NPK 15:15:15 (350 kg/ha)
21	1895	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
22	1896	NPK 15:15:165(300 kg/ha)
23	1897	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
24	1898	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
25	1899	NPK 15:15:15 (350 kg/ha)
26	1900	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
27	1901	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
28	1902	/
29	1903	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
30	1904	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
31	1905	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
32	1906	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
33	1907	NPK 8:24:16 (250 kg/ha)
34	1908	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
35	1909	/
36	1910	NPK 8:24:16 (200 kg/ha)
37	1911	NPK 8:24:16 (200 kg/ha)
38	1912	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
39	1913	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
40	1914	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)

Redni broj	Evid. br. uzorka	Preporuke za đubrenje
41	1915	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
42	1916	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
43	1917	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
44	1918	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
45	1919	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
46	1920	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
47	1921	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
48	1922	Kalijumova so 60% 200 kg/ha
49	1923	NPK 15:15:165(400 kg/ha)
50	1924	NPK 15:15:15 (300 kg/ha)
51	1925	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
52	1926	/
53	1927	/
54	1928	NPK 15:15:15 (250 kg/ha)
55	1929	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
56	1930	/
57	1931	/
58	1932	NPK 15:15:15 (200 kg/ha)
59	1933	/
60	1934	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
61	1935	Kalijumova so 60% 150 kg/ha
62	1936	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
63	1937	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
64	1938	NPK 15:15:15 (400 kg/ha)
65	1939	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
66	1940	/
67	1941	/
68	1942	NPK 15:15:15(300 kg/ha)
69	1943	NPK 15:15:15(300 kg/ha)
70	1944	NPK 15:15:15(300 kg/ha)
71	1945	NPK 15:15:15(300 kg/ha)
72	1946	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
73	1947	Kalijumova so 60% 150 kg/ha
74	1948	Kalijumova so 60% 100 kg/ha
75	1949	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
76	1950	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
77	1951	/
78	1952	/
79	1953	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
80	1954	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)

Redni broj	Evid. br. uzorka	Preporuke za đubrenje
81	1955	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
82	1956	NPK 8:24:16 (500 kg/ha)
83	1957	/
84	1958	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
85	1959	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
86	1960	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
87	1961	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
88	1962	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
89	1963	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
90	1964	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
91	1965	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
92	1966	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
93	1967	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
94	1968	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
95	1969	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
96	1970	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
97	1971	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
98	1972	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
99	1973	NPK 15:15:15 (250 kg/ha)
100	1974	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
101	1975	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
102	1976	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
103	1977	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
104	1978	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
105	1979	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
106	1980	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
107	1981	/
108	1982	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
109	1983	/
110	1984	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
111	1985	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
112	1986	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
113	1987	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
114	1988	NPK 8:24:16 (350 kg/ha)
115	1989	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
116	1990	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
117	1991	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
118	1992	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
119	1993	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
120	1994	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha

Redni broj	Evid. br. uzorka	Preporuke za đubrenje
121	1995	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
122	1996	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
123	1997	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
124	1998	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha
125	1999	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha
126	2000	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
127	2001	NPK 15:15:15 (200 kg/ha)
128	2002	NPK 8:24:16 (250 kg/ha)
129	2003	/
130	2004	NPK 8:24:16 (450 kg/ha)
131	2005	NPK 8:24:16 (250 kg/ha)
132	2006	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
133	2007	NPK 8:24:16 (500 kg/ha)
134	2008	NPK 8:24:16 (250 kg/ha)
135	2009	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
136	2010	NPK 15:15:15 (400 kg/ha)
137	2011	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
138	2012	/
139	2013	NPK 15:15:15 (250 kg/ha)
140	2014	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
141	2015	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
142	2016	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha+ Kalijumova so 60% 150 kg/ha
143	2017	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha+ Kalijumova so 60% 150 kg/ha
144	2018	NPK 8:24:16 (300 kg/ha)
145	2019	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha
146	2020	NPK 8:24:16 (400 kg/ha)
147	2021	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha+ Kalijumova so 60% 200 kg/ha
148	2022	NPK 15:15:15 (250 kg/ha)
149	2023	MAP (NPK 12:52:0) 200 kg/ha
150	2024	MAP (NPK 12:52:0) 150 kg/ha+ Kalijumova so 60% 100 kg/ha

/-Nije potrebno đubrenje

**Napomena: Alternativno umesto NPK 8:24:16 koristiti NPK 10:30:20**

**Prilog 8.- Sertifikat o akreditaciji i izveštaji o uzorkovanju i izvršenim analizama zemljišnih uzoraka u poremećenom stanju**

