

**OPĆINA OREHOVICA**  
Čakovečka 9  
40322 Orešovica

**IZVJEŠĆE PROJEKTA  
KONTROLA PLODNOSTI TLA  
MEĐIMURSKE ŽUPANIJE  
2022.**

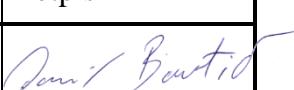
**OPĆINA OREHOVICA**

**LABOSAN d.o.o.**

Matije Gupca 254, 33 000 VIROVITICA, HRVATSKA  
Tel. +385-1-4-811-583, Fax. +385-1-4-811-669

**Laboratorij Virovitica**

Matije Gupca 254, 33 000 VIROVITICA, HRVATSKA  
Tel. +385-33-840-138

Ime i prezime	Datum	Potpis
Izradio: Damir Baotić, mag.ing.agr.	2022-12-30	

## 1. O projektu

Projekt *Kontrola plodnosti tla* provodi se na području Međimurske županije od 2014. godine. U njemu je dosad sudjelovalo 15 općina i 3 grada, uzorkovano i obrađeno je preko 2800 uzoraka na isto toliko parcela, na ukupnoj površini većoj od 3.500 ha.

Projekt je postavljen kao sporazum između Županije i jedinica lokalne samouprave te poljoprivrednih proizvođača, a troškove projekta snose svi sudionici u omjeru 40:40:20.

Projekt ima više ciljeva i svrha ali ukratko možemo nabrojiti neke od najvažnijih, a to su utvrđivanje plodnosti zemljišta, racionalizacija proizvodnje, očuvanje i popravak poljoprivrednog zemljišta, zaštita okoliša, povećanje prinosa i kvalitete proizvoda.

Ciljevi koji su nabrojani realizirati se mogu jedino uz pomoć svih sudionika u ovom projektu: jedinice lokalne samouprave, poljoprivrednih proizvođača i izvoditelj projekta.

Projekt se provodi na način da, nakon što se javnim pozivom odaberu prijavljeni korisnici, terenska služba Labosan d.o.o. u dogovoru s korisnicima prvo provodi **uzimanje uzoraka**. Uzorci se dostavljaju u laboratorij tvrtke Labosan d.o.o. i podvrgnuti su **kemijskoj analizi** gdje se utvrđuju kemijsko-fizikalna svojstva tla koja su uz ostale indikatore, podloga za interpretaciju rezultata koja je izražena kroz **gnojidbene preporuke**. Osim gnojidbene preporuke, tu je i **preporuka za agrotehničke mjere popravka tla** ukoliko je to potrebno. Podaci obrađenih uzoraka uvrštavaju se u **interpretacijsku bazu i karte** koje mogu biti podloga za daljnja istraživanja i alat za donošenje mjera u poljoprivrednoj politici JLS-a.

**Kontrola plodnosti tla osnovni je preduvjet za održivo upravljanje zemljištem i strateška komponenta održivog razvoja.** Kako je naša poljoprivreda još uvijek pretežito primarnog karaktera, kvaliteta života i mogućnost ekonomskog razvoja poljoprivrednih proizvođača izravno su povezani s plodnošću tla i veličinom zemljišnih resursa. Stoga je rast proizvodnje hrane, uz zadržavanje i povećanje ekoloških funkcija zemljišta moguć, ali samo ako se zemljišni resursi koriste na odgovarajući način, a za takav odgovoran pristup potrebno je i znanje i učinkovit nadzor.

## 2. Rezultati

Na području Općine Orešovica u 2022. godini prikupljeno je i obrađeno ukupno 58 prosječnih uzoraka tla. U projektu je sudjelovalo 15 korisnika – poljoprivrednih proizvođača. Ukupna obradiva površina stavljenja pod kontrolu plodnosti tla iznosi **66,04 ha**, a prosječna veličina analizirane parcele je **1,16 ha**.

Prilikom uzimanja uzorka tla, uz jedan prosječan uzorak tla, prikupljeno je 27 različitih podataka o agrotehnici, gnojidbi, zaštiti bilja, tipu proizvodnje itd. koji služe za precizniji izračun preporuke gnojidbe, a mogu se koristiti i kao statistički podaci o stanju u primarnoj biljnoj proizvodnji, te stanju poljoprivrednih gospodarstava od strane jedinica lokalne samouprave u različite svrhe. Ulaznim parametrima pridodaju se i kemijske analize tla, te nakon interpretacije rezultata dobivamo 60 različitih podataka po slogu odnosno jednom uzorku tla.

U izvješću su iskazani najvažniji prikupljeni podaci o tlu: **1. pH – kiselost tla,**

**2. potreba za kalcifikacijom**

**3. humus**

**4. stanje hranjiva (fosfor, kalij)**

**Tablica 1.** Struktura veličina površina proizvodno-tehnoloških cjelina (ha) Općine Orešovica

	Srednja vrijednost	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost
Površina (ha)	1,16	0,16	5,89

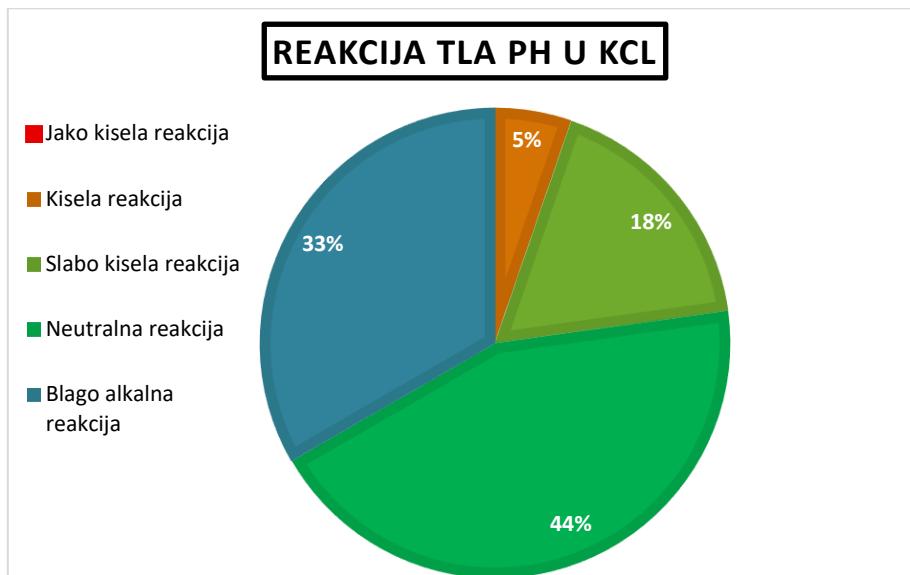
Najzastupljenije su bile površine pod ratarskim kulturama, te na analiziranim površinama u 2022. godini od usjeva najčešće će bit kukuruz, pšenica i krumpir.

**Tablica 2.** Prosjek rezultata kemijskih analiza za Općinu Orešovica i Međimursku županiju.

	pH (KCl)	pH(H <sub>2</sub> O)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)	Humus %	Broj uzoraka
<b>Orešovica (2021)</b>	<b>6,86</b>	<b>7,67</b>	<b>35,21</b>	<b>17,28</b>	<b>2,66</b>	<b>58</b>
<b>Orešovica (2016-2020)</b>	<b>6,54</b>	<b>7,49</b>	<b>32,87</b>	<b>13,6</b>	<b>2,58</b>	<b>255</b>
<b>Međimurska županija (2016-2022)</b>	<b>5,08</b>	<b>6,27</b>	<b>24,31</b>	<b>16,84</b>	<b>2,38</b>	<b>2860</b>

Iz tablice 2. i u prilogu 1. možemo vidjeti kako su u općini Orešovica pH reakcije tla u odnosu na Međimursku županiju dosta povoljnije, a to možemo pripisati tipovima tla koji dominiraju

na području općine. Na samo 5 % parcela utvrđena je kisela reakcija tla. Na tim parcelama preporučena je kalcizacija tla.



Grafikon 1. Reakcija tla (pH u KCl)

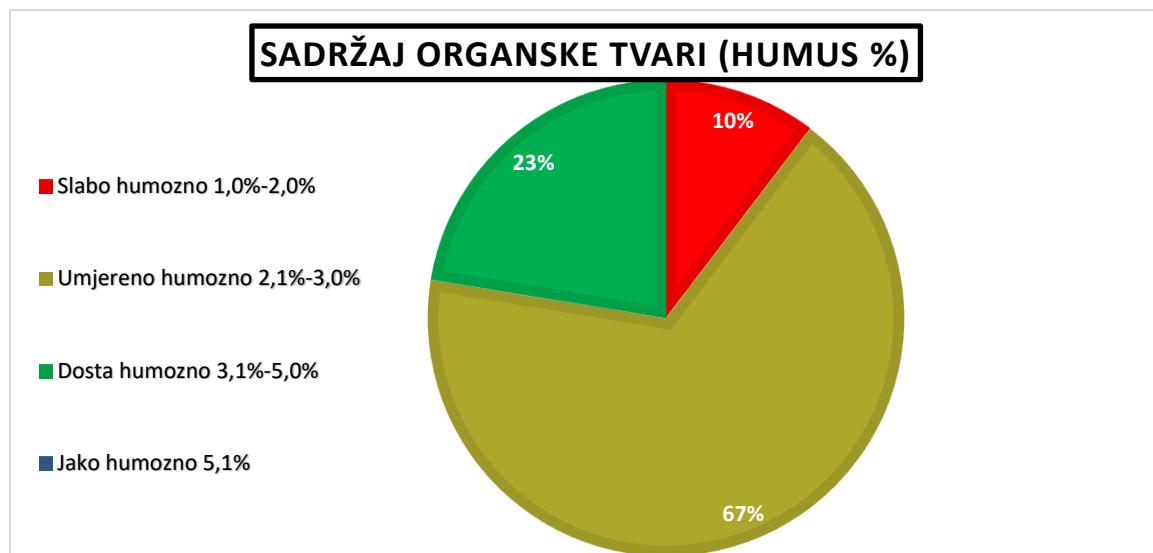
Tablica 3. Potreba CaO u t/ha - kalcizacija

	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Ukupna površina*	Ukupna potreba CaO**
<b>Kalcijev materijal – CaO (t)</b>	0,90 t	0 t	1,8 t	3,14 ha	2,95 t

\*ukupna površina preporučena za kalcizaciju

\*\*ukupna potreba CaO (t) za neutralizaciju kiselosti tla na analiziranim površinama kroz 2 do 3 godine

Bogatstvo tla trajnom organskom tvari odnosno humusom od izuzetnog je značaja za zdravlje tla, a samim time i biljaka na kojem rastu. Humus utječe na vrlo značajna kemijska i fizička svojstva tla, kao što su struktura, kapacitet za vodu, adsorpcija iona, sadržaj neophodnih elemenata itd. Isto tako humus je osnovni izvor energije za životnu aktivnost mikroorganizama tla pa bi njegovim nestankom došlo do katastrofalnih posljedica. Iako je humus stabilan, on nije statičan, već dinamičan, jer se neprestano stvara od biljnog i životinjskog otpada koji se mikroorganizmima kontinuirano razgrađuje. Pravilnim gospodarenjem tlom možemo spriječiti daljnju degradaciju tla koja je najčešće povezana sa neodgovornom poljoprivrednom aktivnošću. Na području općine Orehovica dominira aluvjalno, eutrično smeđe, močvarno glejni i tip tla, te je samim time i prosječni udio humusa u tlu na analiziranim parcelama nešto je viši od županijskog prosjeka. Kemijskom analizom tla možemo utvrditi da je poljoprivredno zemljište na području općine Orehovica umjereno humozno sa srednjom vrijednosti udjela humusa **2,66 %** što je približno od prosjeka prijašnjih godina koji je iznosio 2,58 % (Tablica 2.).



**Grafikon 2.** Sadržaj organske tvari (humus %)

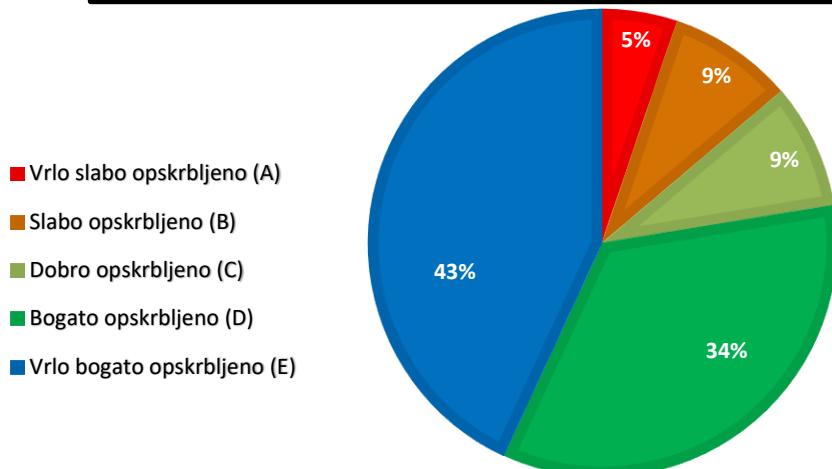
Budući da ne postoji mogućnost stvaranja mineralnih rezervi dušika u tlu (npr. gnojidbom na zalihu), dolazi često do problema preniske ili previške raspoloživosti dušika. Utvrđene potrebe za dušikom ne predstavljaju potencijalno zagađenje voda nitratima niti predstavljaju ograničenje glede prinosa. Srednja vrijednost potreba čistog dušika u ratarskim kulturama za Općinu Orešovica iznosi 118 kg/ha. Preporučene doze poštuju akcijski program zaštite voda od nitrata poljoprivrednog porijekla (Nitratna direktiva).

Kako cilj projekta nije bio samo utvrđivanje potrebnih mjera popravka tla, već obuhvaćanje što više segmenata koji utječu na podizanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava i smanjenje zagađenja okoliša, analitičkim parametrima uključena je i potreba za ishranom bilja, odnosno gnojidba makroelementima fosforom i kalijem. Opravdanost takvog pristupa očituje se u velikoj razlici opskrbljenosti tla fosforom i kalijem, te činjenicom da se balansiranom gnojidbom može postići smanjenje inputa odnosno troška gnojidbe ili povećanje koje prati povećan prinos poljoprivrednih kultura i postupno podizanje pogodnosti tla. U tu svrhu korištena je Al-metoda (Amonijsko laktatna ekstrakcija hranjiva) za dobivanje podataka o količini P i K u tlu. Prema dobivenim podacima srednja vrijednost za  $P_2O_5$  iznosi 35,21 mg/100g (E klasa opskrbljenosti) minimalna izmjerena vrijednost je bila 2,25 mg/100g (A klasa opskrbljenosti) i maksimalna izmjerena vrijednost od 121,34 mg/100g (E klasa opskrbljenosti). Prosječni  $K_2O$  u tlu je iznosio je 17,28 mg/100g (C klasa opskrbljenosti) minimalna izmjerena vrijednost je bila 6,56 mg/100g (A klasa opskrbljenosti) i maksimalna izmjerena vrijednost od 35,34 mg/100g (E klasa opskrbljenosti).

**Tablica 4.** Razina opskrbljenosti **fosfora**  $P_2O_5$  (mg/100g) i **kalija** gnojidbom  $K_2O$  (mg/100g)

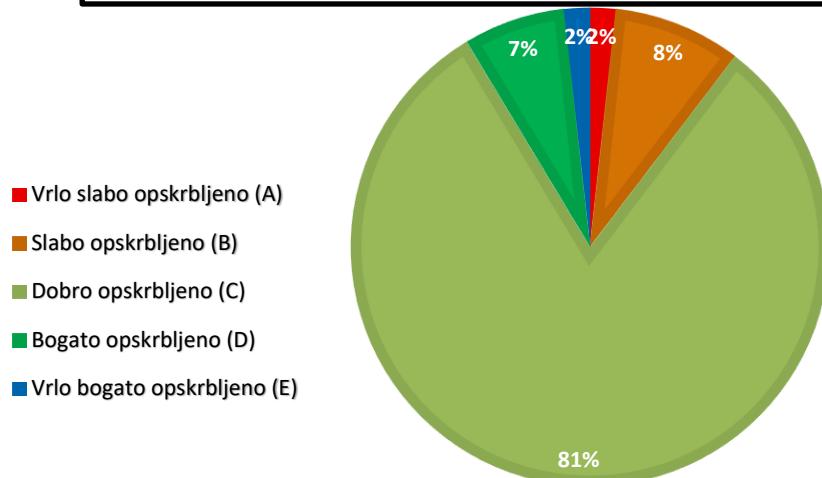
2021. godina	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost
$P_2O_5$ (mg/100g)	35,21	2,25	121,34
$K_2O$ ( mg/100g)	17,28	6,56	35,34

### RAZINA OPSKRBLJENOSTI FOSFOROM PREMA KLASAMA



Grafikon 3. Razina opskrbljenosti fosforom prema klasama (Vukadinović i Lončarić)

### RAZINA OPSKRBLJENOSTI KALIJEM PREMA KLASAMA



Grafikon 4. Razina opskrbljenosti kalijem prema klasama (Vukadinović i Lončarić)

Iz tablice broj 2. možemo vidjeti da u općini Orešovica prosjek sadržaja glavnih hranjiva osobito fosfora je viši od županijskog prosjeka, a prema prikupljenim podacima iz obrasca „Podaci o uzorku tla“ može se zaključiti da razlog dobre opskrbljenosti hranjivima u tlu je primjena stajskih gnojiva na određenim parcela. Analizom tla poljoprivredni proizvođači moći će prilagoditi gnojidbu stvarnom stanju tla i na taj način umanjiti troškove gnojidbe bez utjecaja na smanjenje prinosa.

### 3. Zaključak

Kroz statističku obradu podataka odnosno agroekoloških parametara tla koje smo analizirali kroz ovaj projekt, a to su kiselost tla, humus, pristupačna hranjiva (dušik, fosfor, kalij), kationski izmjenjivački kapacitet tla i mehanička (fizikalna) svojstva tla, došli smo do slijedećih zaključaka.

U općini Orehovica pH reakcije tla u odnosu na Međimursku županiju dosta su povoljnije, a to možemo pripisati tipovima tla koji dominiraju na području općine. Na samo 5 % parcela utvrđena je kisela reakcija tla, a za te parcelama preporučena je kalcizacija tla.

Na temelju obrađenih uzoraka prosječna vrijednost organske tvari iznosi 2,66 % što svrstava tla na području općine Orehovica u osrednje humozna. Da bi se održalo i ne bi došlo do smanjenja plodnosti tla potrebno je provoditi agrotehničke mjere **sideracije ili zelene gnojidbe te**, ukoliko postoji mogućnost, **koristiti stajski gnoj ili organska gnojiva**, obavezno zaoravanje žetvenih ostataka, kao i prilagodba obrade tla kako bi se smanjili godišnji gubici organske tvari iz tla.

Zbog gnojidbe „napamet“ ali i primjene stajskih gnojiva, većina površina koje su bile pod kontrolom plodnosti tla pokazuju **neizbalansirano stanje hranjiva u tlu**, te je potrebno prilagoditi gnojidbu prema stanju hranjiva u tlu kako bi se izbjegli nepotrebni troškovi. Potrebe za hranjivima, fosforom i kaljem, variraju od maksimalnih pa do toga da uopće nema potreba za unošenjem u tlo. Potrebe za dušikom utvrđene ovim projektom ne predstavljaju potencijalno zagađenje voda nitratima niti predstavljaju ograničenje glede prinosa. Preporuka proizvođačima je da potrebu za dušikom koja je utvrđena analizom primjenjuju u više navrata (npr. predsjetveno ili startno i prihrana). Također primjena PK gnojiva trebala bi biti 80 do 100% u jesenskoj obradi.

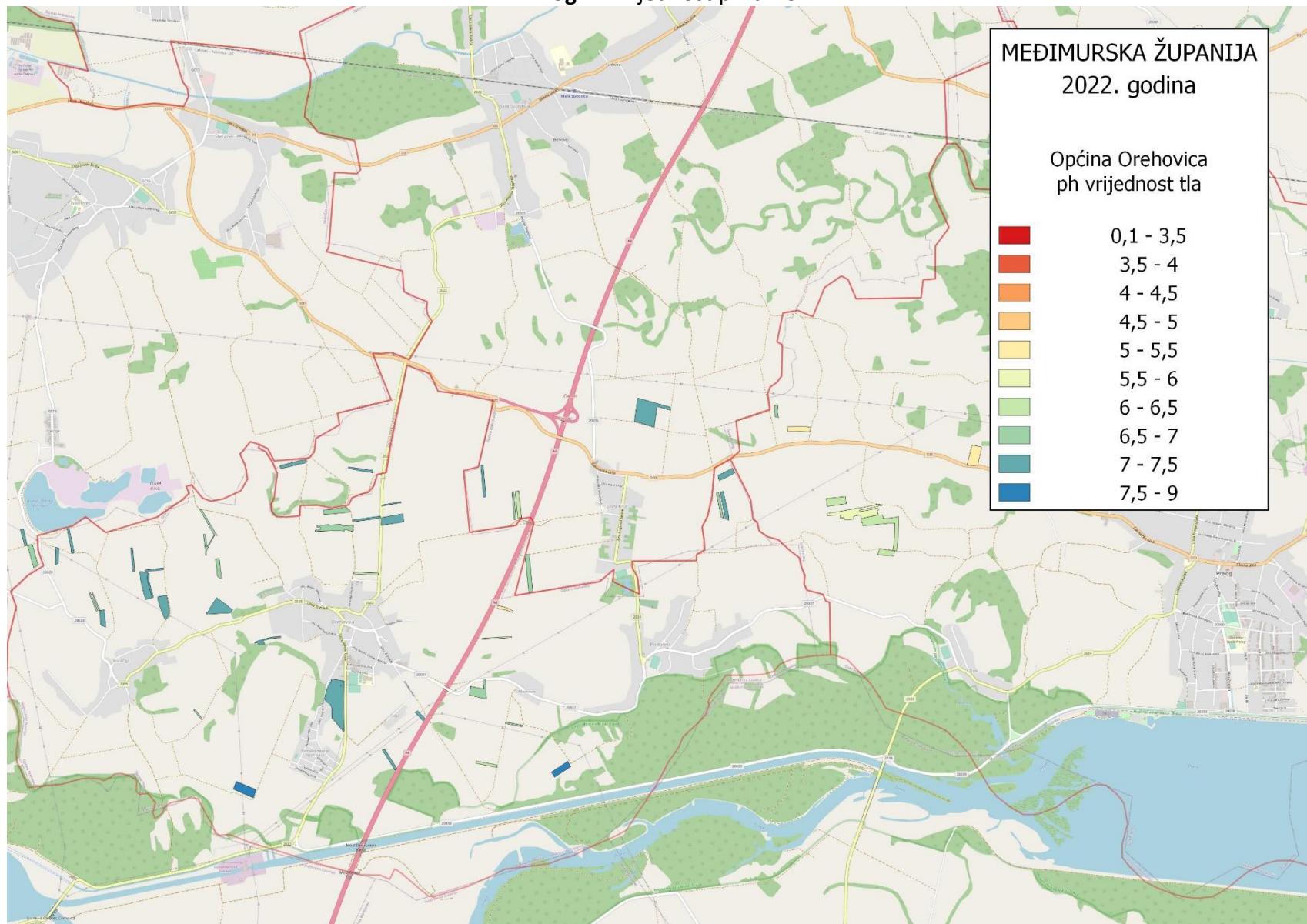
*Potreban je daljnji poticaj provedbe analize tla kod poljoprivrednih proizvođača da bi se kroz povećani broj analiza i površina stavljenih pod kontrolu plodnosti tla, dobila jasnija slika stanja tla na području Općine Orehovica, te time stvorili preduvjeti za daljnje donošenje mjera zaštite i popravka poljoprivrednog zemljišta i obrazovanja poljoprivrednih proizvođača o pravilnoj gnojidbi i agrotehničkim mjerama.*

**Labosan d.o.o.**

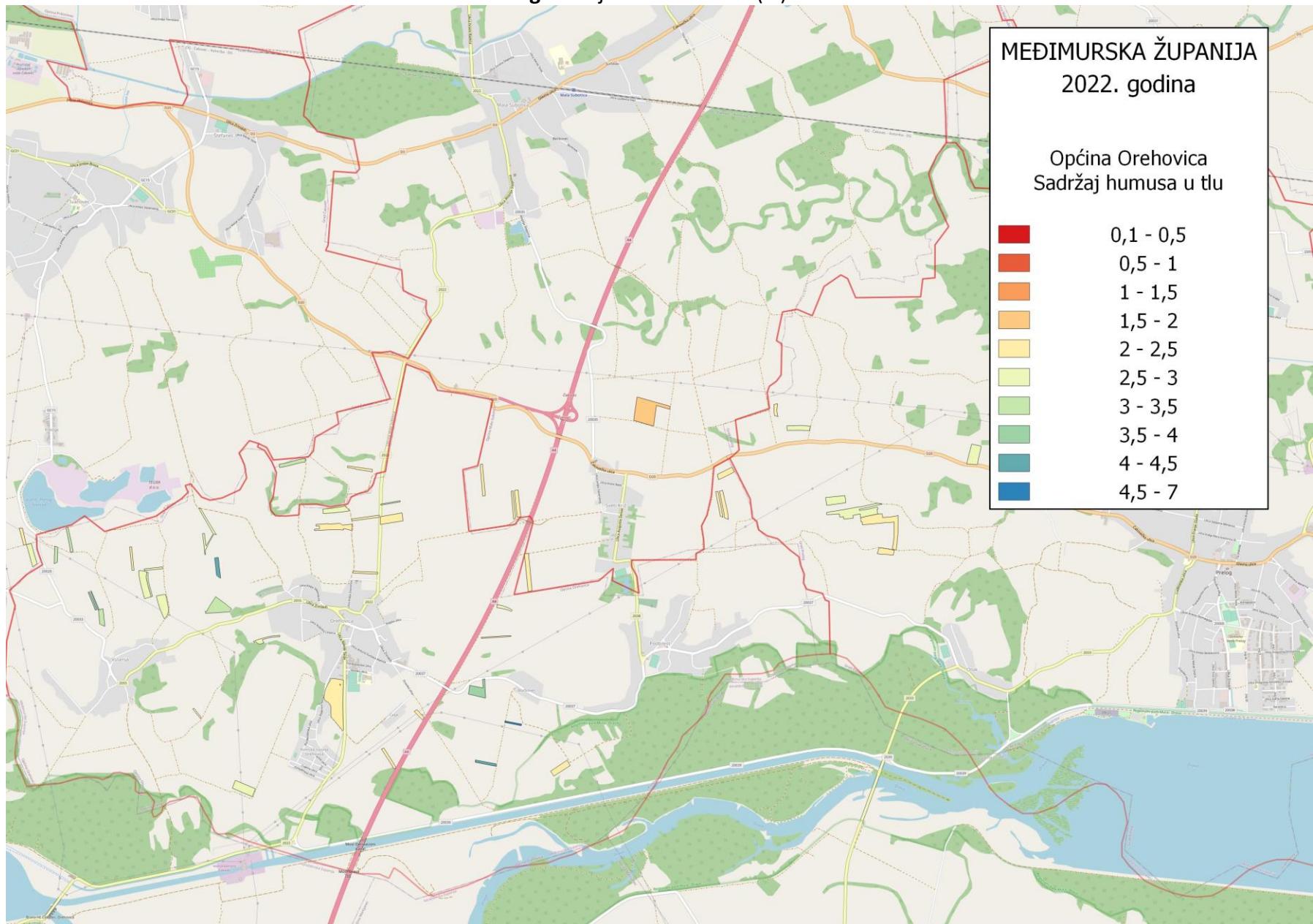
Laboratorij za analizu tla i  
biljnog materijala Virovitica

## 4. Prilog – Karte

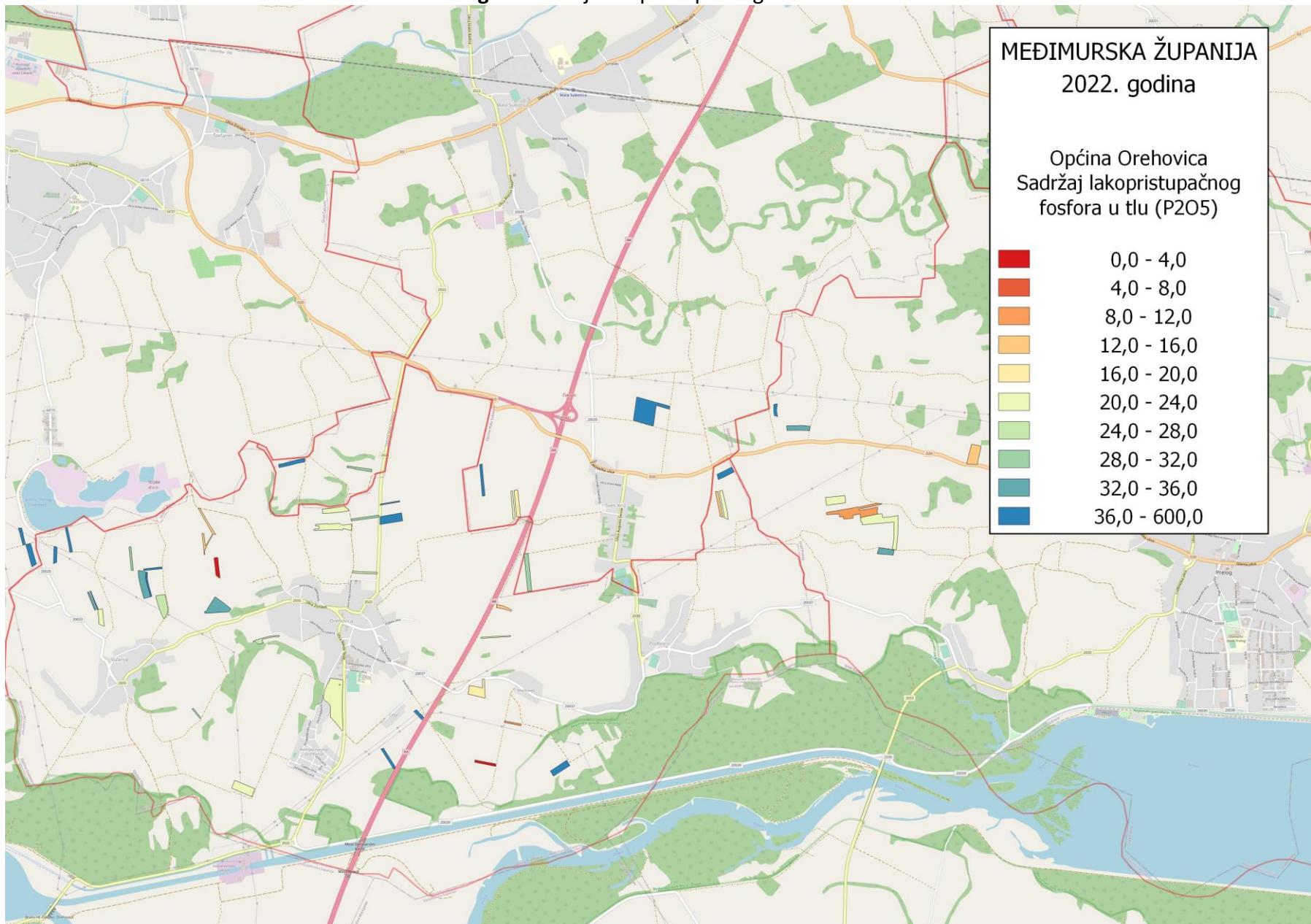
Prilog 1. vrijednost pH u KCl



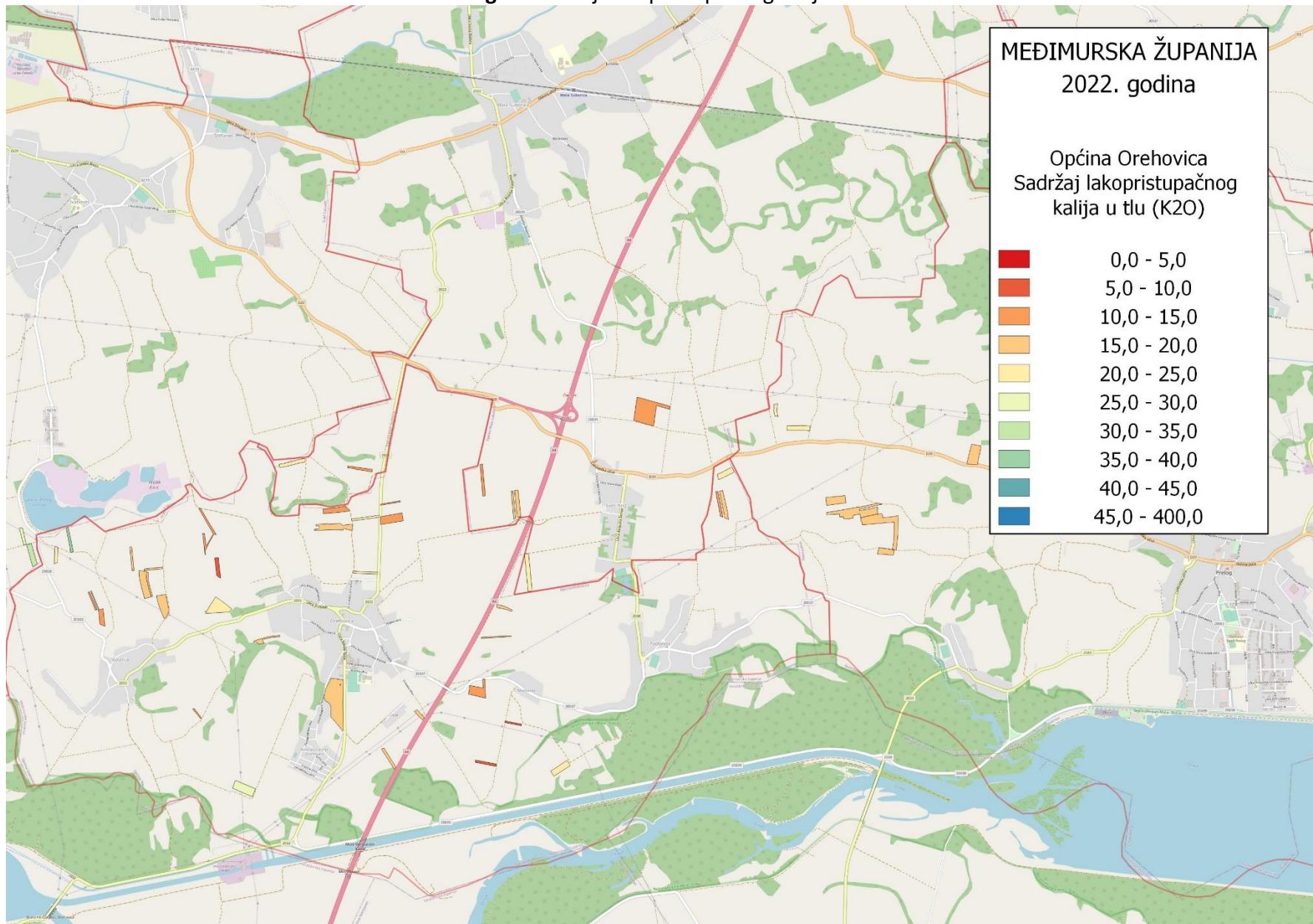
Prilog 2. vrijednost humusa (%) u tlu



**Prilog 3.** sadržaj lako pristupačnog fosfora u tlu



**Prilog 4.** sadržaj lako pristupačnog kalija u tlu



**Prilog 5.** Tumačenje rezultata analiza za potrebe ispitivanja plodnosti tla i granične vrijednosti

Reakcija tla pH KCl (klasifikacija prema Thun-u, 1955.)

Kategorija	pH (KCl)	Opis
A	<4,50	Jako kisela reakcija
B	4,51-5,50	Kisela reakcija
C	5,51-6,50	Slabo kisela reakcija
D	6,51-7,20	Neutralna reakcija
E	>7,21	Alkalna reakcija

Interpretacijske vrijednosti za humoznost tla

Vrijednost humusa (%)	Opis
<0,5	Ekstremno slabo humozno tlo
0,51-1,00	Vrlo slabo humozno tlo
1,01-2,00	Slabo humozno tlo
2,01-3,00	Srednje humozno tlo
3,01-5,00	Dosta humozno tlo
5,01-10,00	Jako humozno tlo
10,01-30,00	Vrlo jako humozno tlo
>30,01	Tresetno tlo

Interpretacijske vrijednosti za sadržaj lako pristupačnog fosfora i kalija po AL-metodi (klasifikacija prema Vukadinoviću i Lončariću)

Klasa opskrbljenosti		mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> u 100g tla		mg K <sub>2</sub> O u 100 g tla		
		Ph < 6 (KCl)	pH > 6 (KCl)	Tlo lakše teksture	Tlo srednje teške tekture	Tlo teške tekture
A	Vrlo slabo opskrbljeno	<8,00	<5,00	<6,00	<8,00	<10,00
B	Slabo opskrbljeno	8,01-16,00	5,01-12,00	6,01-12,00	8,01-14,00	10,01-16,01
C	Dobro opskrbljeno	16,01-25,00	12,01-20,00	12,01-24,00	14,01-28,00	16,01-32,00
D	Bogato opskrbljeno	25,01-45,00	20,01-30,00	24,01-35,00	28,01-40,00	32,01-45,00
E	Vrlo bogato opskrbljeno	>45,01	>30,01	>35,01	>40,01	>45,01

\* Tlo lakše tekture: pjesak, ilovasti pjesak, pjeskovita ilovača

\*Tlo srednje teške tekture: pjeskovito glinasta ilovača, prah, praškasta ilovača, ilovača, glinasta ilovača, praškasto glinasta ilovača

\*Tlo teške tekture: pjeskovita glina, praškasta glina, teška glina