

OPĆINA VRATIŠINEC
Kralja Tomislava 91
40316 Vratišinec

**IZVJEŠĆE PROJEKTA
KONTROLA PLODNOSTI TLA
MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
2021.**


OPĆINA VRATIŠINEC

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.	2021-12-30	

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 je i obrađeno preko 2300 uzoraka na isto toliko parcela, na ukupnoj površini većoj od 3.000 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 izvoditelja 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 **gnojdbene preporuke**. Osim gnojdbene 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 Vratišinec u 2021. godini prikupljeno je i obrađeno ukupno 5 prosječnih uzoraka tla. U projektu je sudjelovao jedan korisnik – poljoprivredni proizvođač. Ukupna obradiva površina stavljena pod kontrolu plodnosti tla iznosi **8,66 ha**.

Prilikom uzimanja uzoraka 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 kalcizacijom,
3. humus,
4. stanje hranjiva (fosfor, kalij).

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

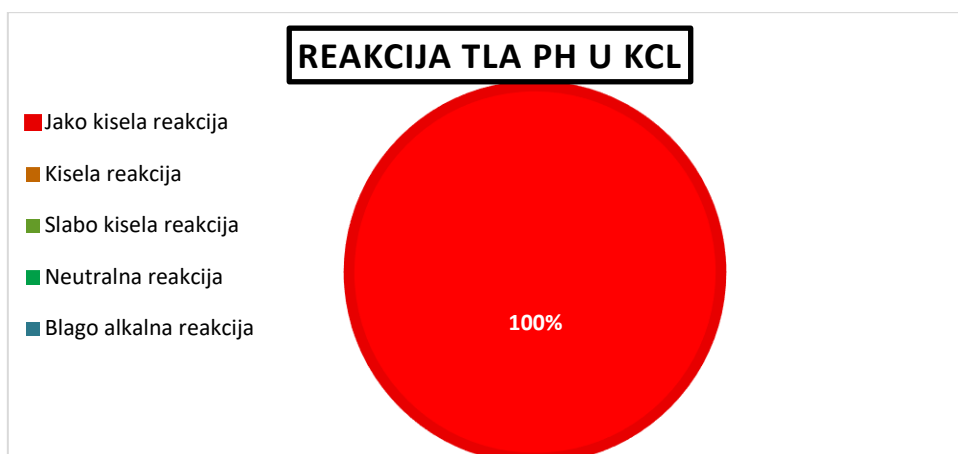
	Srednja vrijednost	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost
Površina (ha)	1,73	0,93	2,61

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

	pH (KCl)	pH(H ₂ O)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)	Humus %	Broj uzoraka
Vratišinec (2021)	4,07	5,30	12,36	10,97	1,84	5
Međimurska županija (2016-2022)	5,11	6,29	24,98	16,33	2,41	2339

Obzirom na intenzivnu (konvencionalnu) primarnu biljnu proizvodnju u općini Vratišinec glavni faktor kojeg se može smatrati ograničavajućim čimbenikom jest kiselost tla. Kiselo tlo predstavlja ozbiljan ograničavajući faktor u primarnoj biljnoj proizvodnji, zahtjeva dodatna ulaganja u gnojidbi, sa smanjenim efektom same gnojidbe uz manje prinose i kvalitetu poljoprivrednih proizvoda. Iz grafikona 1. vidimo da je na svim (5 uzoraka) uzorkovanim i obrađenim parcelama ustanovljena jako kisela reakcija tla. Da bi se stvorili povoljniji uvjeti za rast biljaka i smanjili inputi mineralnog gnojiva, popravila struktura tla, umanjilo štetno djelovanje aluminijskih iona itd. na kiselim tlima preporučene su mjere popravka tla:

KALCIZACIJA – (vapnjenje, šodranje) je postupak unošenja elementa kalcija u tlo, putem kalcijevih gnojiva ili kalcijevih materijala s ciljem smanjenja kiselosti tla (popravljanjem njegovih kemijskih, fizikalnih i bioloških svojstava). Uloga kalcija u tlu od višestruke je i velike važnosti. Kalcizaciju je potrebno provoditi nakon svakih pet do osam godina, posebno na tlima sklonim debazifikaciji i acidifikaciji.



Grafikon 1. Reakcija tla (pH u KCl)

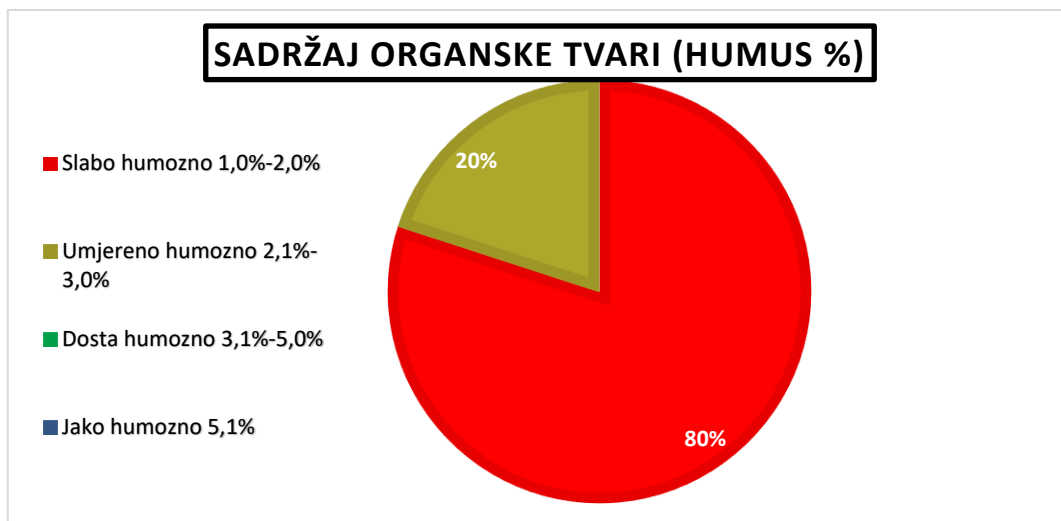
Tablica 3. Potreba CaO u t/ha - kalcizacija

	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Ukupna površina*	Ukupna potreba CaO**
Kalcijev materijal – CaO (t)	3,12 t	0 t	4,375 t	198,1 ha	612,8 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. Prosječni udio humusa u tlu na analiziranim parcelama niži je od županijskog prosjeka. Kemijskom analizom tla možemo utvrditi da uzorkovano poljoprivredno zemljište slabo humozno sa srednjom vrijednosti udjela **humusa 1,84 %** što je niže od prosijeku Međimurske županije (Tablica 2.). Na 80 % analiziranih parcela imamo nizak sadržaj humusa što možemo povezati sa dugogodišnjom intenzivnom obradom tla, slabom primjenom organskih gnojiva, nepridržavanjem dobrih poljoprivrednih i ekoloških praksi, ali i sklonošću lesiviranog tla pojačanoj razgradnji i eroziji humusa.



Grafikon 2. Sadržaj organske tvari (humus %)

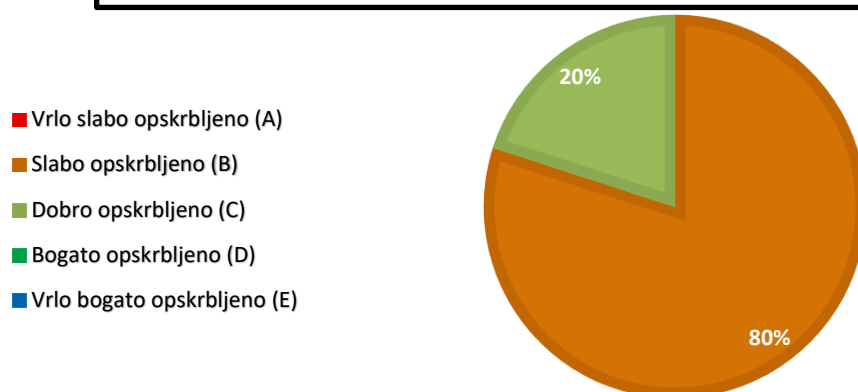
Budući da ne postoji mogućnost stvaranja mineralnih rezervi dušika u tlu (npr. gnojidbom na zalihu), dolazi često do problema preniske ili previsoke raspoloživosti dušika. Utvrđene potrebe za dušikom ne predstavljaju potencijalno zagađenje voda nitratima niti predstavljaju ograničenje glede prinosa. 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. Na uzorkovanim parcelama razine opskrbljenosti lako pristupačnog fosfora i kalija su se kretale od klase B – slabo opskrbljeno do klase C – dobro opskrbljeno.

Tablica 4. Razina opskrbljenosti **fosfora** P₂O₅ (mg/100g) i **kalija** gnojidbom K₂O (mg/100g)

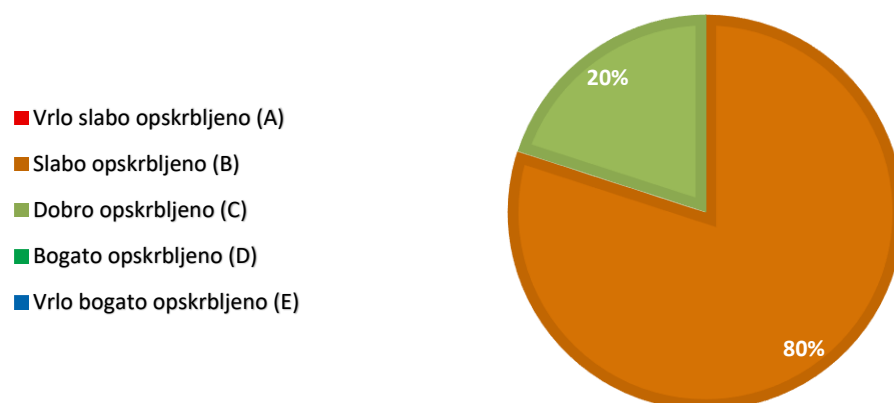
2021. godina	Srednja vrijednost	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost
P ₂ O ₅ (mg/100g)	12,36	8,38	16,19
K ₂ O (mg/100g)	10,97	8,29	13,46

RAZINA OPSKRBLJENOSTI FOSFOROM PREMA KLASAMA



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

RAZINA OPSKRBLJENOSTI KALIJEVOM PREMA KLASAMA



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

Dosadašnja praksa gnojidbe na razini Međimurske županije prema prikupljenim podacima iz lista „Podaci o uzorku tla“ može se reći u najmanju ruku ne donosi koristi. Takav način poimanja ishrane bilja u konačnici rezultira zagađenjem okoliša, smanjenjem plodnosti tla i financijskim gubitkom poljoprivrednih proizvođača. 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.

Kao što je navedeno i prije u izvješću, **kiselost tla** jedan je od najvažnijih ograničavajućih čimbenika u profitabilnoj proizvodnji. Na analiziranim površinama pH tla **vrlo jako kiselo**, te bi trebalo provesti **agrotehničku mjeru kalcizacije, ali uz obaveznu analizu tla i pridržavanje preporučene količine kalcizacijskog sredstava!**

Drugi faktor, koji je također jako važan je **humus ili organska tvar u tlu**. Da bi se održalo i ne bi došlo do smanjenja plodnosti tla potrebno je provoditi agrotehničke mjere **sideracije ili zelene gnojidbe**, 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.

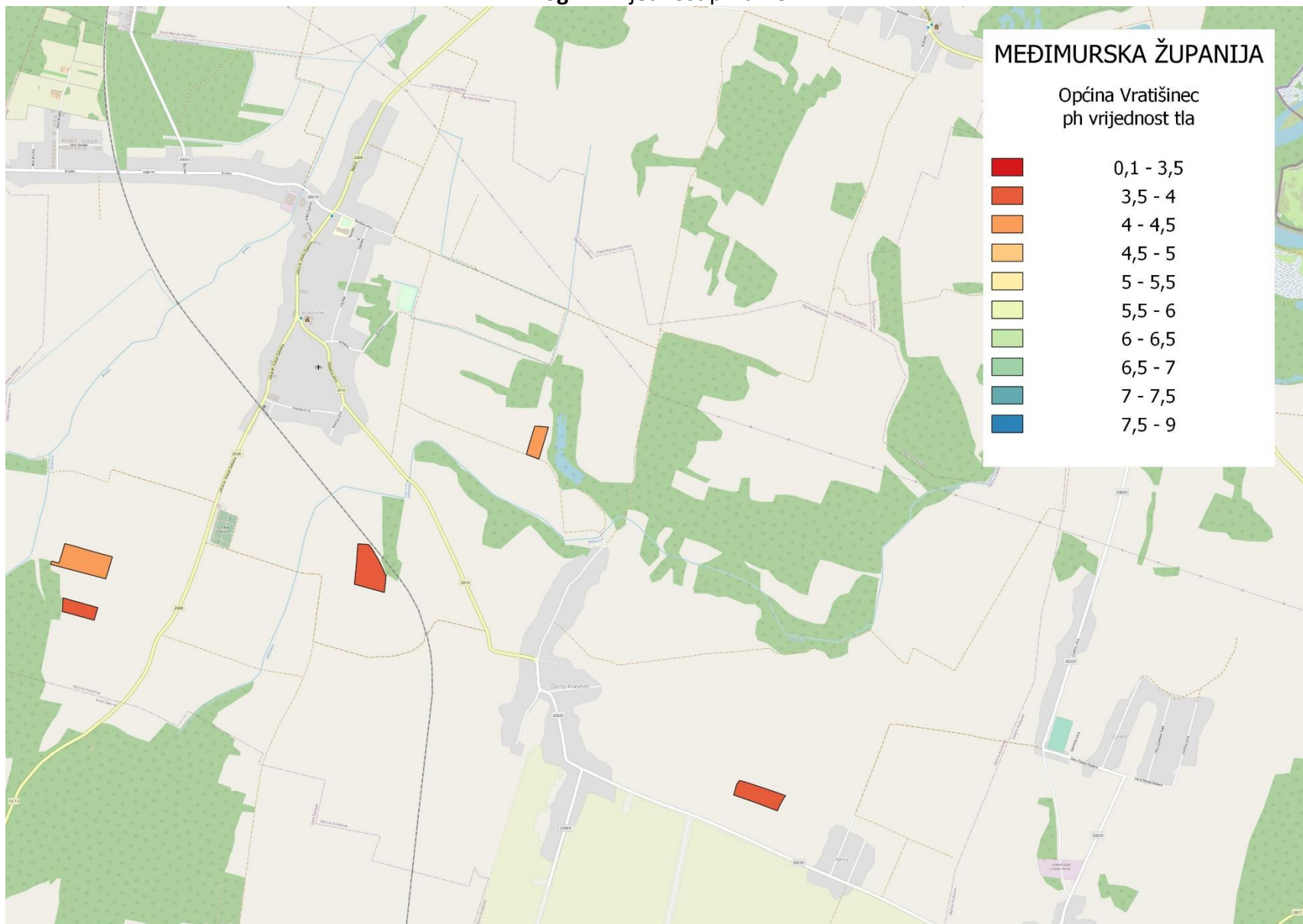
Zbog gnojidbe „*napamet*“ većina površina koje su bile pod kontrolom plodnosti tla pokazuju **neizbalansirano stanje hranjiva u tlu**, te je potrebno prilagoditi gnojidbu prema stanju hranjiva u tlu kako bi se izbjegli nepotrebni troškovi. Potrebe za hranjivima, fosforom i kaljem, variraju od maksimalnih 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. predsjedveno 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 Vratišinec, te time stvorili preduvjeti za daljnje donošenje mjera zaštite i popravka poljoprivrednog zemljišta i obrazovanja poljoprivrednih proizvođača o pravilnoj gnojidbi i agrotehničkim mjerama.

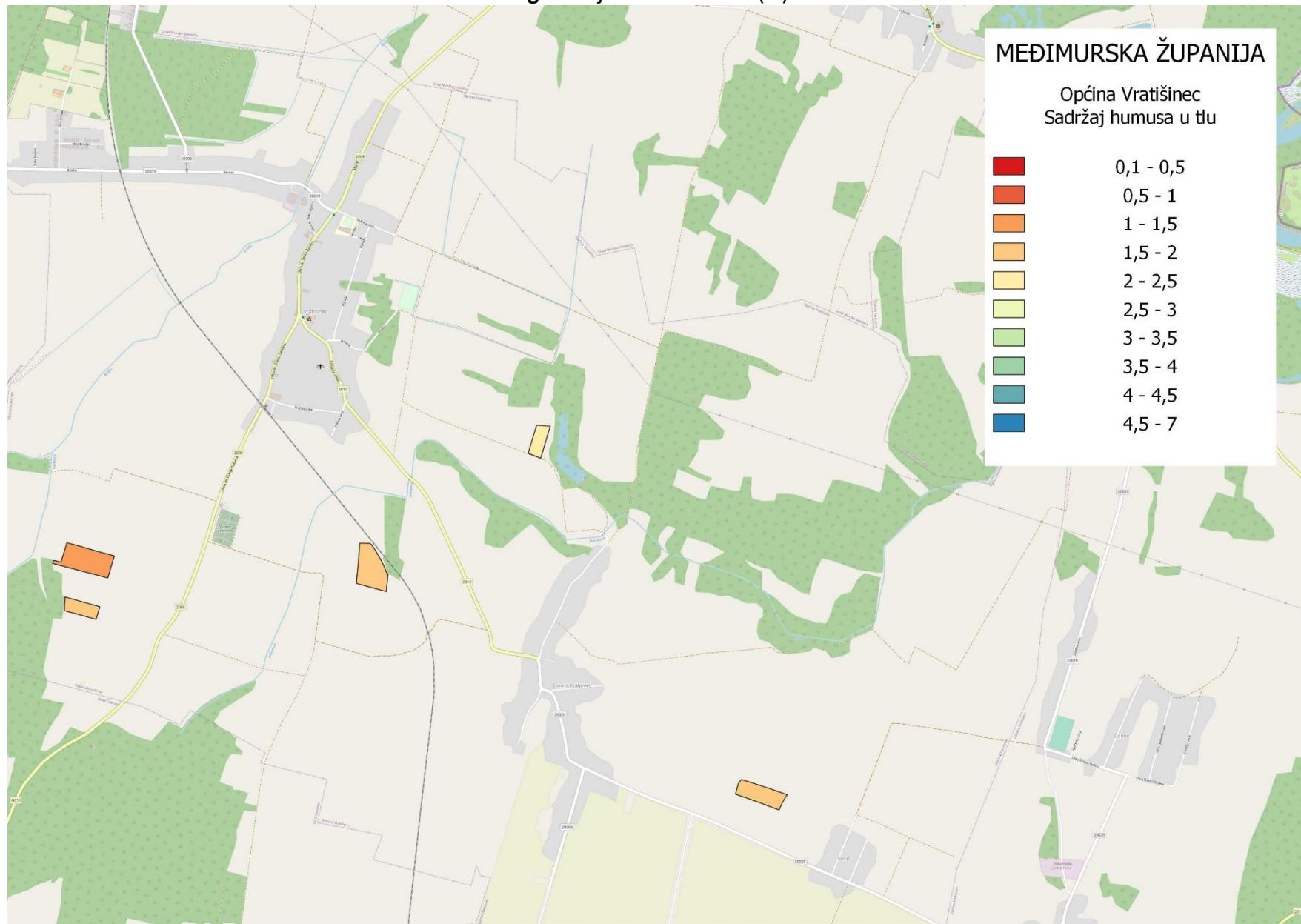
Labosan d.o.o.

4. Prilog – Karte

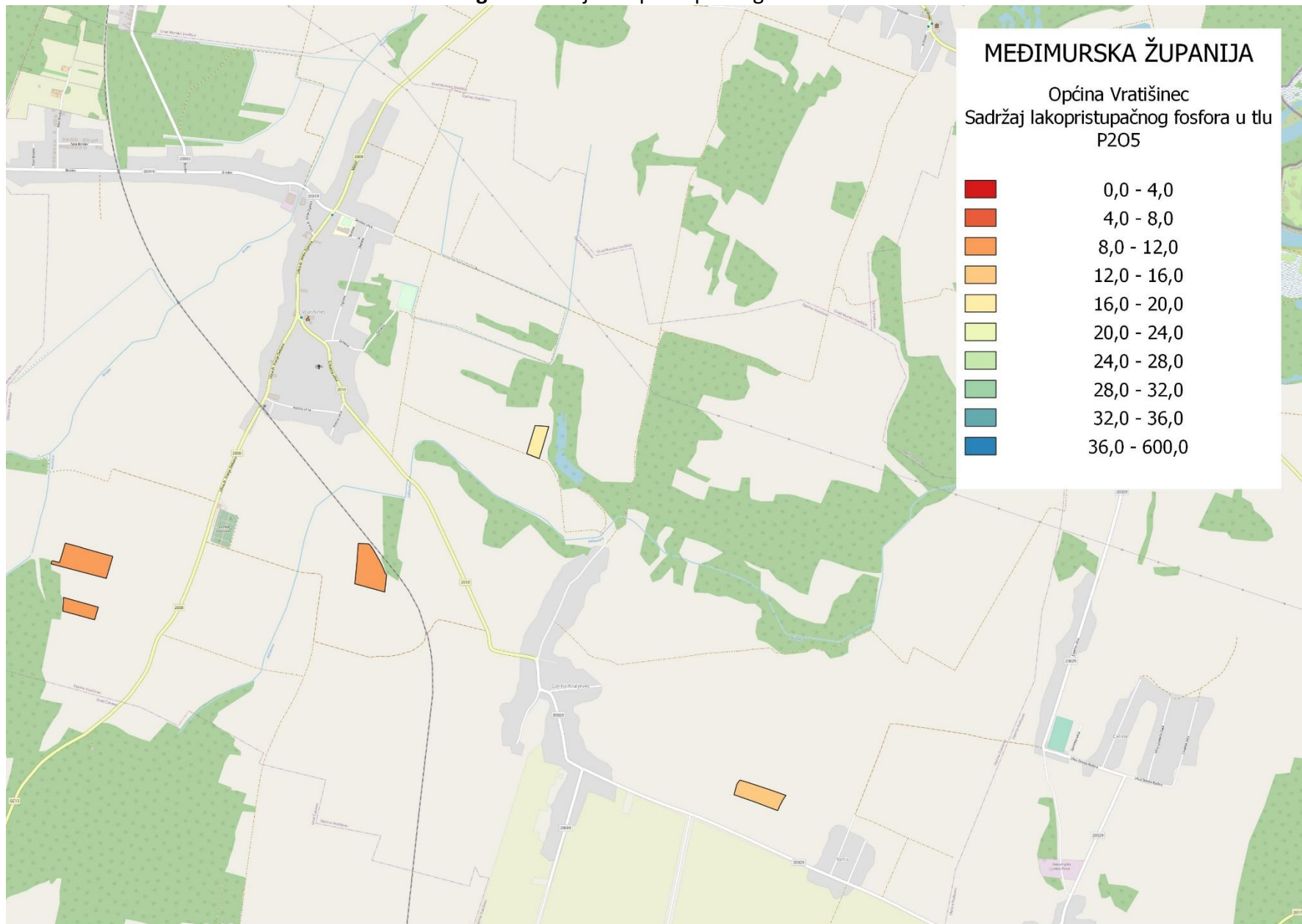
Prilog 1. vrijednost pH u KCl



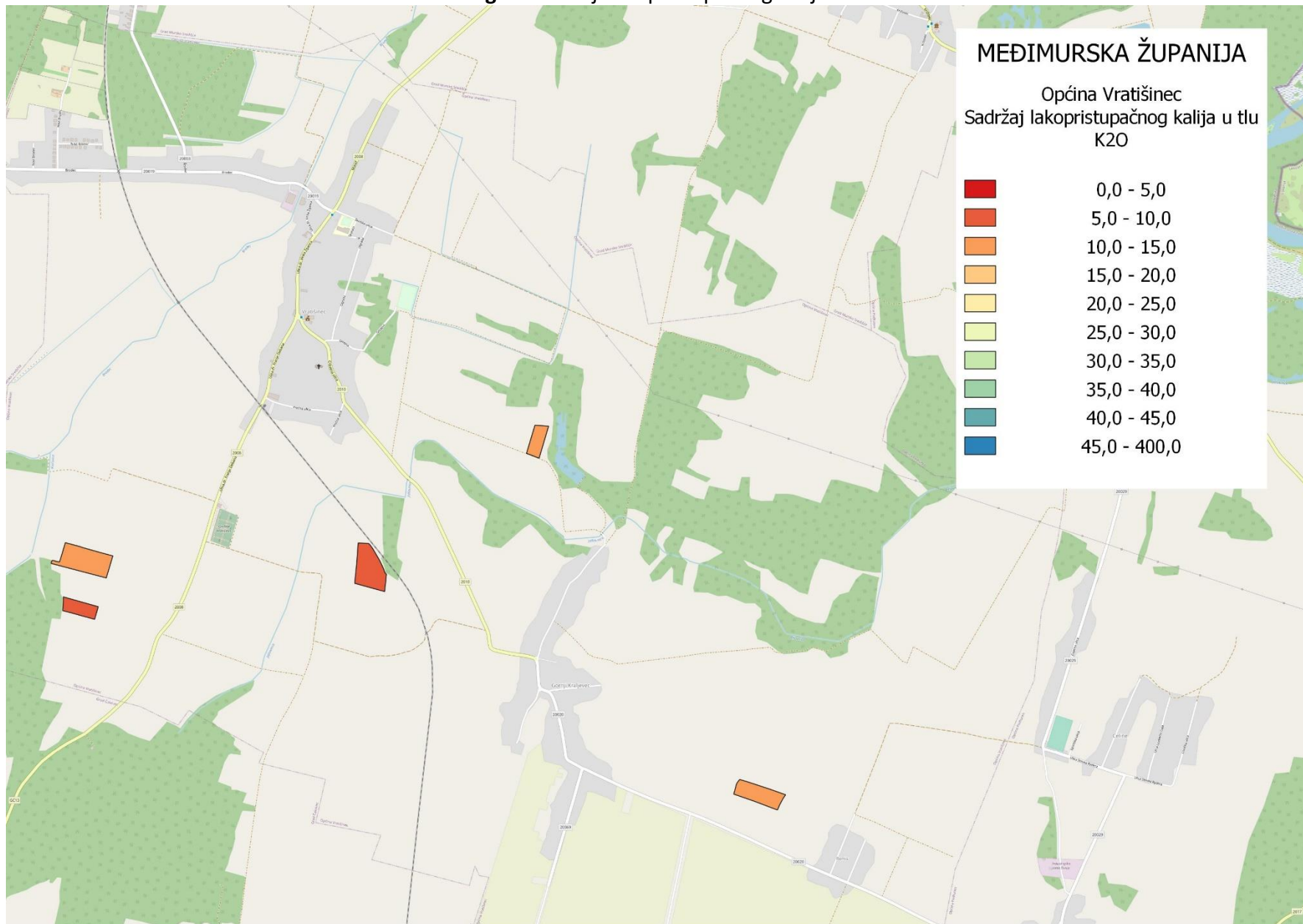
Prilog 2. vrijednost humusa (%) u tlu



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 ₂ O ₅ u 100g tla		mg K ₂ O u 100 g tla		
		Ph < 6 (KCl)	pH > 6 (KCl)	Tlo lakše teksture	Tlo srednje teške teksture	Tlo teške teksture
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 teksture: pijesak, ilovasti pijesak, pjeskovita ilovača

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

*Tlo teške teksture: pjeskovita glina, praškasta glina, teška glina