

**OPĆINA GORNJI
MIHALJEVEC**
Gornji Mihaljevec 74
40306 Macinec

**IZVJEŠĆE PROJEKTA
KONTROLA PLODNOSTI TLA
MEĐIMURSKE ŽUPANIJE
2025.**


**OPĆINA
GORNJI MIHALJEVEC**

LABOSAN d.o.o.

J.J. Strossmayera 106, 33 000 VIROVITICA, HRVATSKA
Tel. +385-33-840-191, e-mail: info@labosan.hr

Laboratorij Virovitica

J.J. Strossmayera 106, 33 000 VIROVITICA, HRVATSKA
Tel. +385-33-840-191, e-mail: virovitica@labosan.hr

| | Ime i prezime | Datum | Potpis |
|----------|----------------------------|------------|---|
| Izradio: | Damir Baotić, mag.ing.agr. | 2025-12-30 |  |

O projektu

Projekt Kontrola plodnosti tla provodi se na području Međimurske županije kontinuirano od 2014. godine s ciljem sustavnog praćenja osnovnih pokazatelja kemijske plodnosti tla i stvaranja stručne podloge za racionalno gospodarenje tlom u poljoprivrednoj proizvodnji. U projekt je do sada bilo uključeno ukupno 17 općina i 3 grada, a od 2018. godine uzorkovano je i laboratorijski obrađeno više od 4.400 uzoraka tla s ukupne poljoprivredne površine veće od 3.900 ha.

Projekt je organiziran kao partnerski sporazum između Međimurske županije, jedinica lokalne samouprave i poljoprivrednih proizvođača, pri čemu se troškovi provedbe projekta raspodjeljuju u omjeru 40 : 40 : 20. Tijekom 2025. godine u projekt su bili uključeni gradovi Čakovec, Mursko Središće i Prelog, te općine Belica, Dekanovec, Domašinec, Donja Dubrava, Goričan, Gornji Mihaljevec, Kotoriba, Mala Subotica, Nedelišće, Orehovica, Podturen, Sveti Martin na Muri, Sveta Marija i Vratišanec.

Na području Općine Gornji Mihaljevec u 2025. godini prikupljeno je i obrađeno ukupno 35 prosječnih uzoraka tla. U projektu je sudjelovalo 12 korisnika – poljoprivrednih proizvođača. Ukupna obradiva površina stavljena pod kontrolu plodnosti tla iznosi 53,43 ha.

Dobiveni rezultati omogućuju uvid u trenutno stanje plodnosti tla na razini županije, pojedinih jedinica lokalne samouprave i gospodarstava, kao i praćenje dugoročnih promjena plodnosti tla od početka provedbe projekta. Na temelju rezultata analiza izrađene su stručne preporuke za korekciju reakcije tla, optimizaciju gnojidbe te unapređenje održivog gospodarenja tlom.

1. UVOD

Plodnost tla predstavlja temeljni preduvjet stabilne i održive poljoprivredne proizvodnje na području Općine Gornji Mihaljevec, kao i cijele Međimurske županije. Sustavno praćenje kemijskih svojstava tla omogućuje pravodobno prepoznavanje negativnih promjena u plodnosti tla, racionalno korištenje mineralnih i organskih gnojiva te očuvanje proizvodnog potencijala poljoprivrednih tala.

Na području Općine Gornji Mihaljevec, gdje poljoprivreda ima značajnu ulogu u lokalnom gospodarstvu, kontrola plodnosti tla ima dodatnu važnost jer omogućuje prilagodbu gnojidbe stvarnim potrebama tla i kultura, smanjenje troškova proizvodnje te smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, osobito na tlo i podzemne vode.

1.1. Zakonski i strateški okvir

Provedba projekta Kontrola plodnosti tla na području Gornji Mihaljevec odvija se u okviru zajedničkog projekta Međimurske županije, utemeljenog na važećem zakonskom i podzakonskom okviru Republike Hrvatske koji uređuje zaštitu, korištenje i praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta.

Sustavno praćenje kemijskih svojstava tla predstavlja jednu od ključnih mjera očuvanja poljoprivrednog zemljišta kao strateškog prirodnog resursa, sukladno odredbama **Zakona o poljoprivrednom zemljištu** (NN 20/18, 115/18, 98/19), kojim se propisuje obveza zaštite, racionalnog korištenja i očuvanja proizvodne sposobnosti tla.

Metodološki okvir provedbe projekta usklađen je s **Pravilnikom o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta** (NN 47/19), kojim su definirani pokazatelji stanja tla, način uzorkovanja i obrade podataka te obveza redovitog praćenja plodnosti tla. Projekt je također usklađen s **Pravilnikom o agrotehničkim mjerama** (NN 22/19), kojima se propisuju mjere održavanja i unapređenja plodnosti tla u poljoprivrednoj proizvodnji.

Rezultati projekta imaju važnu ulogu i u provedbi **Pravilnika o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog (P1) i vrijednog (P2) poljoprivrednog zemljišta** (NN 23/19), budući da podaci o kemijskoj plodnosti tla predstavljaju jednu od stručnih podloga za vrednovanje poljoprivrednog zemljišta na području Gornji Mihaljevec. Nadalje, projekt doprinosi ispunjavanju zahtjeva **Pravilnika o načinu vođenja evidencije o promjeni namjene poljoprivrednog zemljišta** (NN 22/19), osiguravajući relevantne podatke o stanju tla prije eventualnih promjena namjene.

U kontekstu zaštite okoliša, projekt je usklađen i s **Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja** (NN 71/19), pri čemu rezultati kemijskih analiza tla omogućuju pravodobno uočavanje potencijalnih rizika od degradacije i onečišćenja tla. Na taj način projekt Kontrola plodnosti tla predstavlja važan alat u provedbi nacionalnih politika zaštite poljoprivrednog zemljišta i održivog upravljanja tлом na lokalnoj i regionalnoj razini.

1.2. Dugoročno praćenje plodnosti tla u Međimurskoj županiji i Općini Gornji Mihaljevec

Projekt Kontrola plodnosti tla u Međimurskoj županiji provodi se kontinuirano od 2014. godine te predstavlja jedan od rijetkih primjera dugoročnog, organiziranog i sustavnog praćenja plodnosti tla na regionalnoj razini u Republici Hrvatskoj. Općina Gornji Mihaljevec uključena je u projekt kao jedna od jedinica lokalne samouprave, čime je omogućeno dugoročno praćenje promjena plodnosti tla i na razini općine.

Kontinuitet provedbe projekta omogućuje praćenje vremenskih trendova promjena osnovnih pokazatelja plodnosti tla, usporedbu rezultata između pojedinih godina te procjenu učinaka

primijenjenih poljoprivrednih praksi na stanje tla. Takav pristup predstavlja vrijednu stručnu podlogu za donošenje odluka vezanih uz gospodarenje poljoprivrednim zemljištem na području Općine Gornji Mihaljevec.

1.3. Metodološki pristup i primjena rezultata

Projekt se temelji na ujednačenoj metodologiji uzorkovanja i laboratorijskih analiza tla, primijenjenoj na razini cijele Međimurske županije, čime je osigurana usporedivost rezultata između različitih godina, jedinica lokalne samouprave i proizvodnih površina.

Dobiveni rezultati analiza koriste se kao stručna podloga za planiranje gnojidbe, provođenje meliorativnih mjera, korekciju reakcije tla te donošenje preporuka usmjerenih prema održivom gospodarenju poljoprivrednim tлом. Na razini Gornji Mihaljevec rezultati projekta omogućuju preciznije usmjeravanje mjera za unapređenje plodnosti tla, racionalizaciju proizvodnje i smanjenje nepotrebnih troškova gnojidbe.

1.4. Ciljevi izvješća

Opći cilj ovog izvješća je prikazati stanje kemijske plodnosti poljoprivrednih tala na području Općine Gornji Mihaljevec u 2025. godini, u okviru projekta Kontrola plodnosti tla Međimurske županije, na temelju rezultata laboratorijskih analiza tla.

Specifični ciljevi izvješća uključuju:

- analizu reakcije tla (pH),
- analizu sadržaja humusa,
- analizu opskrbljenosti tla lakopristupačnim fosforom i kalijem,
- procjenu potrebe za meliorativnim mjerama,
- usporedbu dobivenih rezultata s podacima iz prethodnih godina provedbe projekta na području Općine Gornji Mihaljevec i Međimurske županije, s ciljem utvrđivanja dugoročnih trendova i izrade preporuka za unapređenje gospodarenja poljoprivrednim tлом na lokalnoj razini.

2. MATERIJALI I METODE

2.1. Organizacija i provedba projekta

Projekt Kontrola plodnosti tla provodi se na području Općine Gornji Mihaljevec u okviru zajedničkog projekta Međimurske županije, kao partnerska suradnja između Županije, jedinica lokalne samouprave i poljoprivrednih proizvođača. Međimurska županija zadužena je za koordinaciju i organizaciju projekta, dok Općina pruža logističku podršku, sudjeluje u financiranju projekta te u uključivanju poljoprivrednih proizvođača.

Poljoprivredni proizvođači sudjeluju u projektu stavljanjem svojih poljoprivrednih površina pod kontrolu plodnosti tla te sudjeluju u sufinanciranju troškova projekta prema utvrđenom omjeru 40 : 40 : 20 (Međimurska županija : jedinice lokalne samouprave : poljoprivredni proizvođači).

2.2. Uzorkovanje tla

3.2.1. Vremenski okvir uzorkovanja

Uzorkovanje tla na području Općine provedeno je u drugoj polovici 2025. godine nakon žetve ozimih i strnih usjeva, kako bi se osiguralo reprezentativno prikazivanje stanja tla.

2.2.2. Dubina i način uzorkovanja

Uzorkovanje tla provedeno je primjenom vlastite metode, akreditirane prema normi **HRN EN ISO/IEC 17025**. Dubina uzorkovanja ovisila je o vrsti proizvodnje:

- ratarstvo: 0–30 cm
- voćarstvo: 0–30 cm i 30–60 cm

Uzorci tla prikupljeni su prema sljedećoj shemi:

- parcele manje od 10 ha – prosječni uzorak cijele parcele (Z-shema)
- parcele jednake ili veće od 10 ha – uzorkovanje po kontrolnim točkama

Primijenjena metodologija osigurava da svaki uzorak reprezentira stvarno stanje poljoprivredne parcele te omogućuje usporedbu rezultata između različitih parcela i godina.

2.2.3. Broj uzoraka

Tijekom 2025. godine na području Općine Gornji Mihaljevec uzeto je i analizirano 35 uzoraka tla, od 12 poljoprivrednih proizvođača, na ukupnoj površini od 53,43 ha. Uzorkovanje je provedeno u skladu s metodologijom projekta Kontrola plodnosti tla Međimurske županije, čime je osigurana usporedivost rezultata s ostalim jedinicama lokalne samouprave.

| | Srednja vrijednost | Najmanja vrijednost | Najveća vrijednost | Ukupna površina |
|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Površina (ha) | 1,52 | 0,37 | 8,61 | 53,43 |

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

2.3. Laboratorijske analize

Laboratorijske analize tla provedene su u laboratoriju akreditiranom sukladno **normi HRN EN ISO/IEC 17025** i ovlaštenom od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ribarstva Republike Hrvatske za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta.

Analizirani su osnovni pokazatelji kemijske plodnosti tla:

- reakcija tla (pH u H₂O i pH u KCl),
- sadržaj humusa,
- lakopristupačni fosfor (P₂O₅),
- lakopristupačni kalij (K₂O),
- hidrolitička kiselost (ovisno vrijednosti pH u KCl-u),
- sadržaj karbonata (ovisno vrijednosti pH u KCl-u).

Primijenjene analitičke metode omogućuju pouzdanu procjenu stanja plodnosti tla i predstavljaju stručnu podlogu za izradu preporuka gnojidbe i meliorativnih mjera.

2.4. Statističke metode i klasifikacija rezultata

Rezultati kemijskih analiza tla obrađeni su primjenom osnovnih statističkih metoda, uključujući izračun minimalnih i maksimalnih vrijednosti, aritmetičke sredine te raspodjele uzoraka po definiranim klasama.

Interpretacija rezultata provedena je sukladno važećim stručnim kriterijima (Prilog 5.):

- reakcija tla prema klasifikaciji Thun (1955.),
- humoznost tla prema interpretacijskim vrijednostima humusa,
- opskrbljenost tla fosforom i kalijem prema klasifikaciji Vukadinovića i Lončarića.

Pri interpretaciji fosfora uzeta je u obzir reakcija tla, dok je kod kalija primijenjena klasifikacija prilagođena teksturi tla. Takav pristup omogućuje realnu procjenu opskrbljenosti tla hranivima i izradu ciljane preporuke gnojidbe za poljoprivredne proizvođače na području Općine Gornji Mihaljevec.

2.5. Ograničenja istraživanja

Rezultate kontrole plodnosti tla potrebno je tumačiti uz uvažavanje određenih ograničenja. Pedološka raznolikost tla na području Općine Gornji Mihaljevec može uzrokovati izraženu varijabilnost pojedinih pokazatelja plodnosti. Broj i prostorni raspored uzoraka ovise o strukturi poljoprivrednih parcela i uključenosti proizvođača, dok razdoblje uzorkovanja obuhvaća različite faze proizvodnog ciklusa, što može utjecati na trenutačnu raspoloživost pojedinih hraniva u tlu. Unatoč navedenim ograničenjima, prikupljeni podaci predstavljaju pouzdanu osnovu za procjenu stanja plodnosti tla i praćenje dugoročnih trendova.

3. REZULTATI

3.1. Opseg provedbe projekta na području Općine Gornji Mihaljevec

U 2025. godini na području Općine Gornji Mihaljevec prikupljeno je i laboratorijski obrađeno ukupno 35 prosječnih uzoraka tla. U projektu je sudjelovalo 12 korisnika – poljoprivrednih proizvođača, a kontrolom plodnosti tla obuhvaćeno je ukupno 53,43 ha poljoprivrednih površina. Prilikom uzorkovanja tla, uz jedan prosječan uzorak, prikupljaju se i dodatni podaci o agrotehnici, gnojidbi, zaštiti bilja i tipu proizvodnje, koji omogućuju precizniju izradu preporuke gnojidbe i mogu poslužiti kao statistički pokazatelji stanja primarne biljne proizvodnje na području općine. Nakon obrade ulaznih podataka i laboratorijskih analiza, dobiva se prošireni skup informacija o stanju plodnosti tla i gnojidbi za svaku analiziranu površinu, što predstavlja temelj za stručnu interpretaciju i preporuke.

U ovom izvješću prikazani su najvažniji pokazatelji plodnosti tla:

- reakcija tla (pH),
- sadržaj humusa,
- stanje hraniva (fosfor i kalij).

| | pH (KCl) | pH(H ₂ O) | P ₂ O ₅ (mg/100g) | K ₂ O (mg/100g) | Humus (%) | Broj uzoraka |
|--|-------------|----------------------|--|-------------------------------|--------------|-----------------|
| Gornji Mihaljevec (2025) | 5,21 | 6,18 | 21,17 | 22,91 | 2,47 | 35 |
| Gornji Mihaljevec (2016-2024) | 4,93 | 6,09 | 19,01 | 21,09 | 2,21 | 260 |
| Međimurska županija (2016-2025) | 5,06 | 6,21 | 22,60 | 18,74 | 2,42 | 4140 |

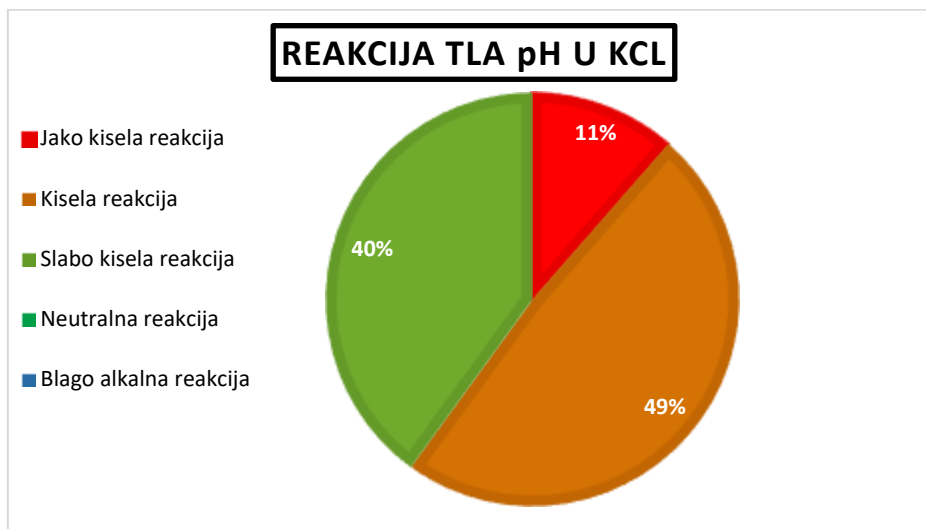
Tablica 2. Prosjek rezultata kemijskih analiza za općinu i Međimursku županiju.

3.2. Pedološki okvir područja

Na području Općine Gornji Mihaljevec prevladavaju lesivirana i lesivirano-pseudoglejna tla, koja su oblikovana u humidnim klimatskim uvjetima s prosječnom godišnjom količinom oborina većom od 650 mm. Tla su razvijena na različitim matičnim supstratima, na reljefu koji je pretežito ravan do valovit. Lesivirana tla odlikuju se uglavnom dobrom prirodnom drenažom i lakšom teksturom, no zbog povećane količine oborina sklona su ispiranju baza (kalcija i magnezija) iz apsorpcijskog kompleksa tla. Posljedično dolazi do debazifikacije i zakiseljavanja tla, što se očituje u kiselim reakcijama tla i smanjenoj dostupnosti pojedinih hraniva. Općenito, lesivirana tla imaju slabije kemijske i fizikalne značajke u odnosu na eutrična tla te zahtijevaju sustavniji pristup mjerama popravka plodnosti. Na dijelu površina, zbog slabije unutarnje drenaže pedološkog profila, može doći do pojave pseudoglejavanja, što dodatno utječe na vodozračne odnose tla, varijabilnost sadržaja humusa i raspoloživost hraniva. Takva tla su osjetljivija na zbijanje i degradaciju strukture, osobito u uvjetima intenzivne obrade. Zbog izražene prostorne heterogenosti pedoloških uvjeta, rezultati kemijskih analiza tla na razini Općine Gornji Mihaljevec tumače se uz uvažavanje tipa tla, reljefa i vodozračnih odnosa, što je nužno za pravilnu interpretaciju plodnosti tla i planiranje odgovarajućih agrotehničkih i meliorativnih mjera.

3.3. Reakcija tla (pH) i potreba za kalcizacijom

Reakcija tla jedan je od ključnih pokazatelja kemijske plodnosti tla jer izravno utječe na dostupnost hraniva, biološku aktivnost tla i učinkovitost gnojidbe. U 2025. godini prosječna vrijednost pH reakcije tla na području Općine Gornji Mihaljevec iznosi 5,21 u KCl-u i 6,18 u H₂O.



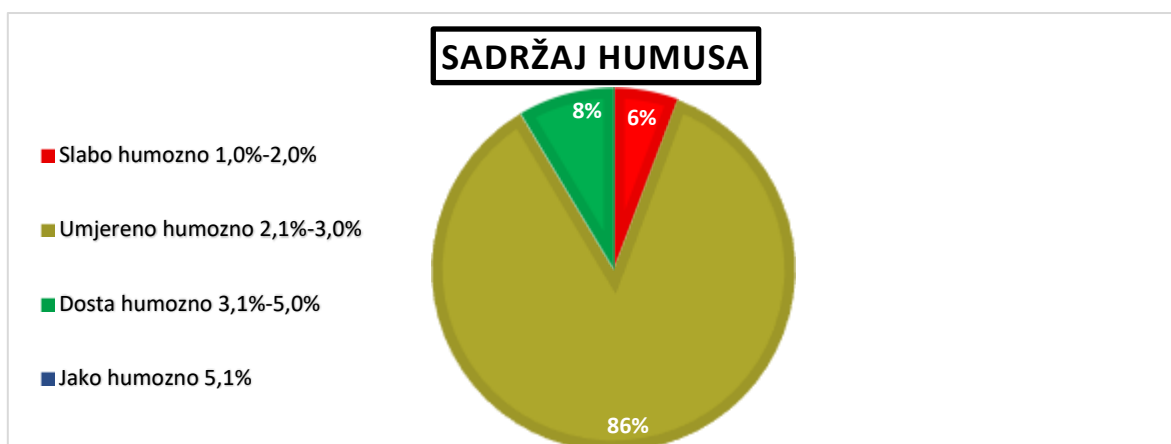
Grafikon 1. Reakcija tla (pH u KCl)

Ovakva prosječna vrijednost pH (KCl) ukazuje da je na značajnom dijelu poljoprivrednih površina prisutna kisela do slabo kisela reakcija tla, što je u skladu s prevladavajućim lesiviranim i lesivirano-pseudoglejnim tlima na području općine. Kiselost tla predstavlja ograničavajući čimbenik jer može smanjiti dostupnost pojedinih hraniva, osobito fosfora, te umanjiti učinkovitost primijenjene gnojidbe.

S obzirom na pedološke značajke područja i izraženu sklonost zakiseljavanju tala uslijed ispiranja baza, mjerama kalcizacije potrebno je pristupiti ciljano, isključivo na temelju rezultata kemijske analize tla, s naglaskom na parcele s nižim pH vrijednostima. Takav pristup omogućuje učinkovitu korekciju reakcije tla uz racionalno korištenje meliorativnih sredstava.

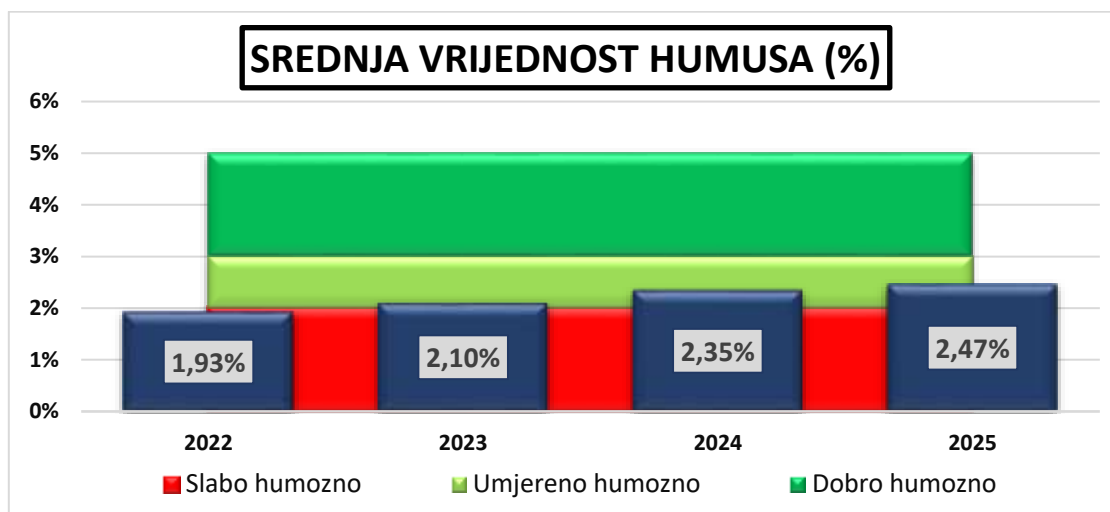
3.4. Sadržaj humusa

Humus je temelj stabilne strukture tla, povoljnih vodozračnih odnosa i kapaciteta tla za hraniva. Prosječan sadržaj humusa na području Općine Gornji Mihaljevec u 2025. godini iznosi 2,47 %, što upućuje na srednje humozna tla i predstavlja relativno povoljno stanje s aspekta plodnosti tla. Grafički prikaz raspodjele uzoraka prema klasama humoznosti pokazuje da najveći udio tala (86 %) pripada kategoriji umjereno humoznih, dok je 8 % tala dosta humozno, a 6 % slabo humozno, što ukazuje na pretežito zadovoljavajuću opskrbljenost tla organskom tvari, ali i na postojanje parcela koje zahtijevaju dodatnu pažnju.



Grafikon 2. Sadržaj humusa

Analiza srednjih vrijednosti humusa kroz razdoblje 2022.–2025. godine pokazuje pozitivan trend postupnog povećanja humusa u tlu, s porastom s 1,93 % u 2022. na 2,47 % u 2025. godini. Takav trend upućuje na povoljan učinak dosadašnjeg gospodarenja poljoprivrednim zemljištem, uz istodobni utjecaj pedoloških značajki područja. Međutim, valja naglasiti da u pojedinim godinama broj provedenih analiza nije bio velik, zbog čega navedene prosječne vrijednosti i uočeni trend treba tumačiti s određenom dozom opreza. Unatoč tome, podaci su indikativni i ukazuju na pozitivan smjer promjena. Dio poljoprivrednih površina i dalje zahtijeva kontinuirano provođenje mjera očuvanja i povećanja organske tvari u tlu, osobito na intenzivno obrađivanim parcelama. Očuvanje i povećanje humusa ključno je radi stabilnosti prinosa, poboljšanja strukture tla te povećanja otpornosti tla na sušne uvjete i ekstremne oborine.

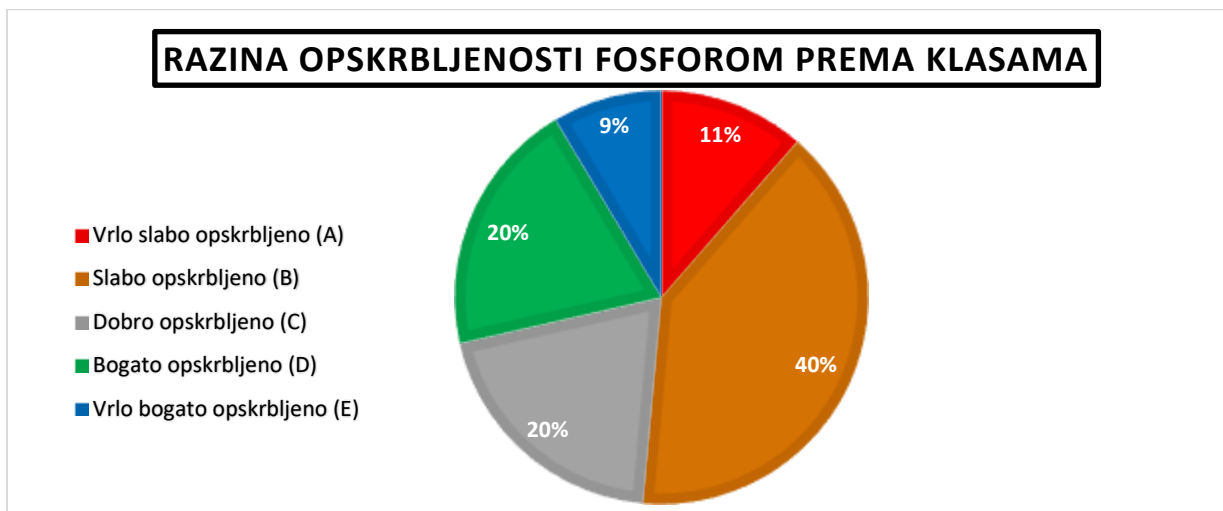


Grafikon 3. Sadržaj humusa (%) kroz razdoblje 2016-2025

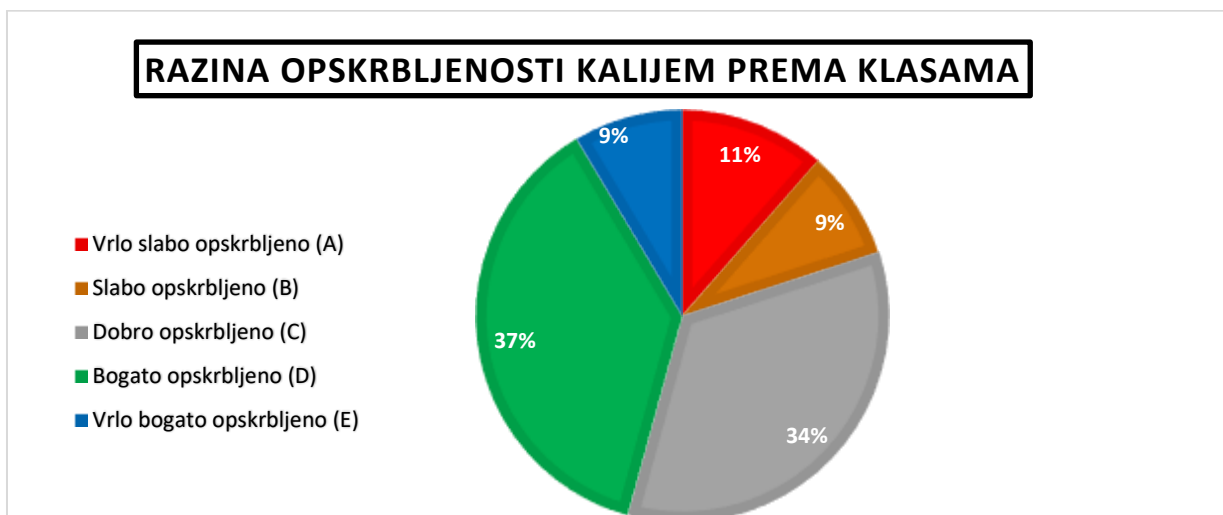
3.5. Opskrbljenost tla fosforom i kalijem

Fosfor i kalij ključni su elementi ishrane bilja, a njihova raspoloživost ovisi o tipu tla, reakciji tla i dugogodišnjoj gnojidbi. U 2025. godini prosječne vrijednosti na području Općine Gornji Mihaljevec iznose 21,17 mg/100 g za P_2O_5 i 22,91 mg/100 g za K_2O .

U odnosu na županijski prosjek, opskrbljenost tla fosforom i kalijem može se ocijeniti kao umjerena do povoljna, uz izraženu prostornu varijabilnost između pojedinih parcela. Takvo stanje povezano je s heterogenošću tipova tala te s razlikama u intenzitetu i strukturi gnojidbe.



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



Grafikon 5. Razina opskrbljenosti kalijem prema klasama (Vukadinović i Lončarić)

S obzirom na kiselu do slabo kiselu reakciju tla na dijelu površina, učinkovitost fosfora može biti lokalno ograničena reakcijom tla, zbog čega je pri interpretaciji rezultata nužno uvijek uvažiti pH vrijednosti tla. U praksi to znači da se na parcelama s izraženijom kiselošću prioritetno provodi korekcija reakcije tla, a zatim se gnojidba fosforom i kalijem prilagođava stvarnoj opskrbljenosti tla na razini pojedinih parcela.

4. PREPORUKE ZA GOSPODARENJE TLOM

Na temelju rezultata kemijskih analiza tla za 2025. godinu, dugoročnih trendova praćenih u okviru projekta Kontrola plodnosti tla Međimurske županije (od 2014. godine) te uočenih prostornih razlika u plodnosti tla, u nastavku se iznose preporuke za unapređenje gospodarenja poljoprivrednim zemljištem na području Općine Gornji Mihaljevec. Preporuke su usmjerene na dugoročno očuvanje plodnosti tla, povećanje učinkovitosti gnojidbe te smanjenje negativnih utjecaja na okoliš.

4.1. Korekcija reakcije tla (kalcizacija)

S obzirom na to da su tla na području Općine Gornji Mihaljevec u prosjeku kisela do slabo kisela (prosječni pH KCl 5,21), korekcija reakcije tla predstavlja važnu, ali ciljanu mjeru za unapređenje plodnosti tla. Kiselost tla može smanjiti dostupnost fosfora, kalcija i magnezija te umanjiti učinkovitost primijenjenih mineralnih gnojiva, osobito na parcelama s nižim pH vrijednostima.

Preporučuje se:

- redovito provođenje kalcizacije kiselih tala, osobito na tlima s pH KCl < 5,5, a prioritetno na parcelama s pH KCl < 4,5,
- određivanje potrebne količine kalcizacijskog sredstva na temelju pH vrijednosti i hidrolitičke kiselosti, a ne prema općim procjenama,
- primjena kalcizacijskih materijala (vapnenac, dolomit i dr.) u razdoblju povoljnom za inkorporaciju u tlo (najčešće nakon žetve, prije osnovne obrade),
- provođenje kalcizacije kao dugoročne mjere, uz ponavljanje u višegodišnjim intervalima (ovisno o tipu tla i intenzitetu ispiranja baza).

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti lesiviranim i lesivirano-pseudoglejnim tlima, koja su zbog svojih pedoloških značajki i izraženog ispiranja baza prirodno sklona zakiseljavanju. Na parcelama s izraženijom kiselošću, korekcija reakcije tla predstavlja preduvjet za učinkovitu gnojidbu i stabilne prinose, dok na tlima sa slabo kiselom reakcijom kalcizaciju treba planirati postupno i ciljano, u skladu s rezultatima analize tla i strukturom plodoreda.

4.2. Unapređenje sadržaja humusa i organske tvari

Sadržaj humusa na području Općine Gornji Mihaljevec u 2025. godini prosječno iznosi 2,47 %, što upućuje na srednju humoznost tla i relativno povoljno stanje u pogledu dugoročne plodnosti tla. Takve vrijednosti humusa rezultat su pedoloških značajki lesiviranih i lesivirano-pseudoglejnih tala, ali i dosadašnjeg načina gospodarenja poljoprivrednim zemljištem. Unatoč povoljnim prosječnim vrijednostima, mjere očuvanja i povećanja organske tvari potrebno je i dalje sustavno provoditi, osobito na intenzivno obrađivanim površinama, kako bi se spriječila degradacija strukture tla i očuvala stabilnost prinosa.

Preporučuje se:

- redovita primjena organskih gnojiva (stajski gnoj, kompost) u količinama prilagođenima kulturi i tipu tla,
- zaoravanje žetvenih i biljnih ostataka,
- uvođenje i održavanje plodoreda, osobito s uključenim leguminozama,
- uvođenje/širenje zelene gnojidbe (sideracije) na površinama gdje plodored dopušta,
- smanjenje intenziteta obrade tla (konzervacijska obrada) na tlima sklonima degradaciji strukture,

- izbjegavanje spaljivanja biljnih ostataka i nepotrebnog uklanjanja organske mase s parcela.

Ove mjere posebno su važne u kontekstu sve češćih sušnih razdoblja i ekstremnih oborina, jer povećan sadržaj humusa doprinosi stabilnosti prinosa i otpornosti tla.

4.3. Racionalna gnojidba fosforom

Opskrbljenost tla fosforom na području Općine Gornji Mihaljevec pokazuje prostornu neujednačenost, a dostupnost fosfora na dijelu parcela dodatno je ograničena kiselom do slabo kiselom reakcijom tla. Zbog toga gnojidba fosforom mora biti strogo temeljena na rezultatima kemijske analize tla i uvažavanju pH vrijednosti.

Preporučuje se:

- provođenje gnojidbe fosforom isključivo prema rezultatima analize tla (po parcelama),
- korektivna gnojidba na tlima slabo i vrlo slabo opskrbljenima fosforom,
- izbjegavanje daljnje gnojidbe fosforom na tlima bogato i vrlo bogato opskrbljenima fosforom,
- na kiselim tlima naglasak staviti na korekciju reakcije tla, jer se time povećava učinkovitost fosfornih gnojiva.

Cilj je postići optimalnu opskrbljenost fosforom uz sprječavanje nepotrebnog nakupljanja fosfora u tlu i mogućih negativnih utjecaja na okoliš.

4.4. Održavanje i optimizacija opskrbljenosti kalijem

Opskrbljenost tla kalijem na području Općine Gornji Mihaljevec u 2025. godini u prosjeku je povoljna, ali uz izraženu prostornu varijabilnost između pojedinih parcela, što je karakteristično za lesivirana i pseudoglejna tla.

Preporučuje se:

- provođenje održavajuće gnojidbe kalijem na srednje, dobro i bogato opskrbljenim tlima,
- korektivna gnojidba na tlima s niskom opskrbljenošću, osobito na lakšim tlima sklonim ispiranju,
- prilagodba količina kalija prema planiranim prinosima i potrebama kultura (osobito kod kultura većih zahtjeva),
- redovito ponavljanje analiza na istim parcelama radi praćenja promjena opskrbljenosti.

4.5. Kontinuirano praćenje plodnosti tla

Projekt Kontrola plodnosti tla Međimurske županije pokazao se kao vrijedan alat za praćenje stanja tla i donošenje stručno utemeljenih odluka na razini općine i županije. Kontinuitet provedbe projekta osobito je važan na području Općine Gornji Mihaljevec, gdje su tla prirodno sklona zakiseljavanju zbog pedoloških i klimatskih uvjeta.

Preporučuje se:

- nastavak provedbe projekta na području Općine u okviru županijskog programa,
- uključivanje što većeg broja poljoprivrednih proizvođača i površina,
- redovito ponavljanje analiza na istim parcelama radi praćenja trendova,
- jačanje savjetodavne uloge projekta u planiranju gnojidbe i meliorativnih mjera.

5. ZAKLJUČAK

Projekt Kontrola plodnosti tla proveden u 2025. godini na području Općine Gornji Mihaljevec, u okviru zajedničkog projekta Međimurske županije, pružio je pouzdan i detaljan uvid u stanje kemijske plodnosti poljoprivrednih tala te omogućio usporedbu s rezultatima iz prethodnih godina provedbe projekta.

Rezultati analiza potvrđuju da su tla na području Općine Gornji Mihaljevec u prosjeku kisele do slabo kisele reakcije, što je u skladu s prevladavajućim lesiviranim i lesivirano-pseudoglejnim tlima. Takva reakcija tla na dijelu poljoprivrednih površina može predstavljati ograničavajući čimbenik u biljnoj proizvodnji, osobito u pogledu dostupnosti fosfora i učinkovitosti mineralne gnojidbe, zbog čega je korekciji reakcije tla potrebno pristupiti ciljano i temeljem kemijske analize tla.

Sadržaj humusa u tlu na području Općine Gornji Mihaljevec u prosjeku odgovara srednje humoznim tlima, što predstavlja relativno povoljno stanje s aspekta strukture tla, vodozračnih odnosa i dugoročne plodnosti. Analiza višegodišnjih podataka upućuje na uočljiv trend postupnog povećanja sadržaja humusa, što ukazuje na pozitivne pomake u gospodarenju poljoprivrednim zemljištem. Očuvanje i postupno povećanje organske tvari u tlu ostaje važan zadatak, osobito na intenzivno obrađivanim površinama.

Opskrbljenost tla fosforom i kalijem u prosjeku je umjerena do povoljna, ali s izraženom prostornom varijabilnošću između pojedinih parcela. Takvo stanje potvrđuje opravdanost individualnog pristupa gnojidbi, temeljenog isključivo na rezultatima kemijskih analiza tla, uz izbjegavanje rutinske i neujednačene primjene mineralnih gnojiva.

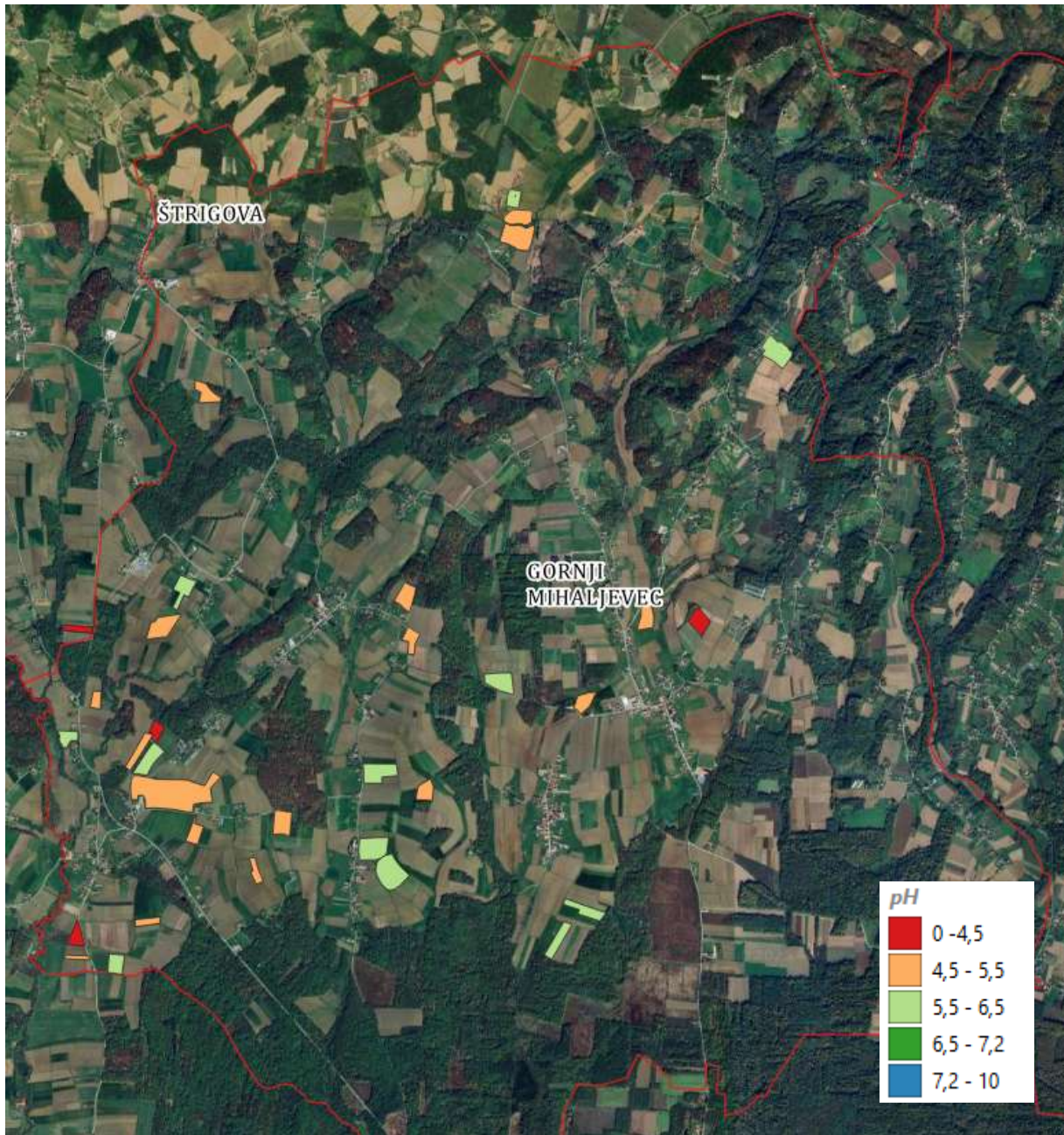
Kontinuitet provedbe projekta Kontrola plodnosti tla omogućuje praćenje dugoročnih trendova promjena u plodnosti tla te predstavlja vrijednu stručnu podlogu za donošenje odluka vezanih uz gospodarenje poljoprivrednim zemljištem na području Općine Gornji Mihaljevec. Nastavak projekta, uz uključivanje većeg broja poljoprivrednih proizvođača i redovito ponavljanje analiza na istim parcelama, ključan je za daljnje unapređenje plodnosti tla, racionalizaciju poljoprivredne proizvodnje i smanjenje negativnih utjecaja poljoprivrede na okoliš.

Labosan d.o.o.
Damir Baotić mag.ing.
Laboratorij za analizu tla i
biljnog materijala Virovitica



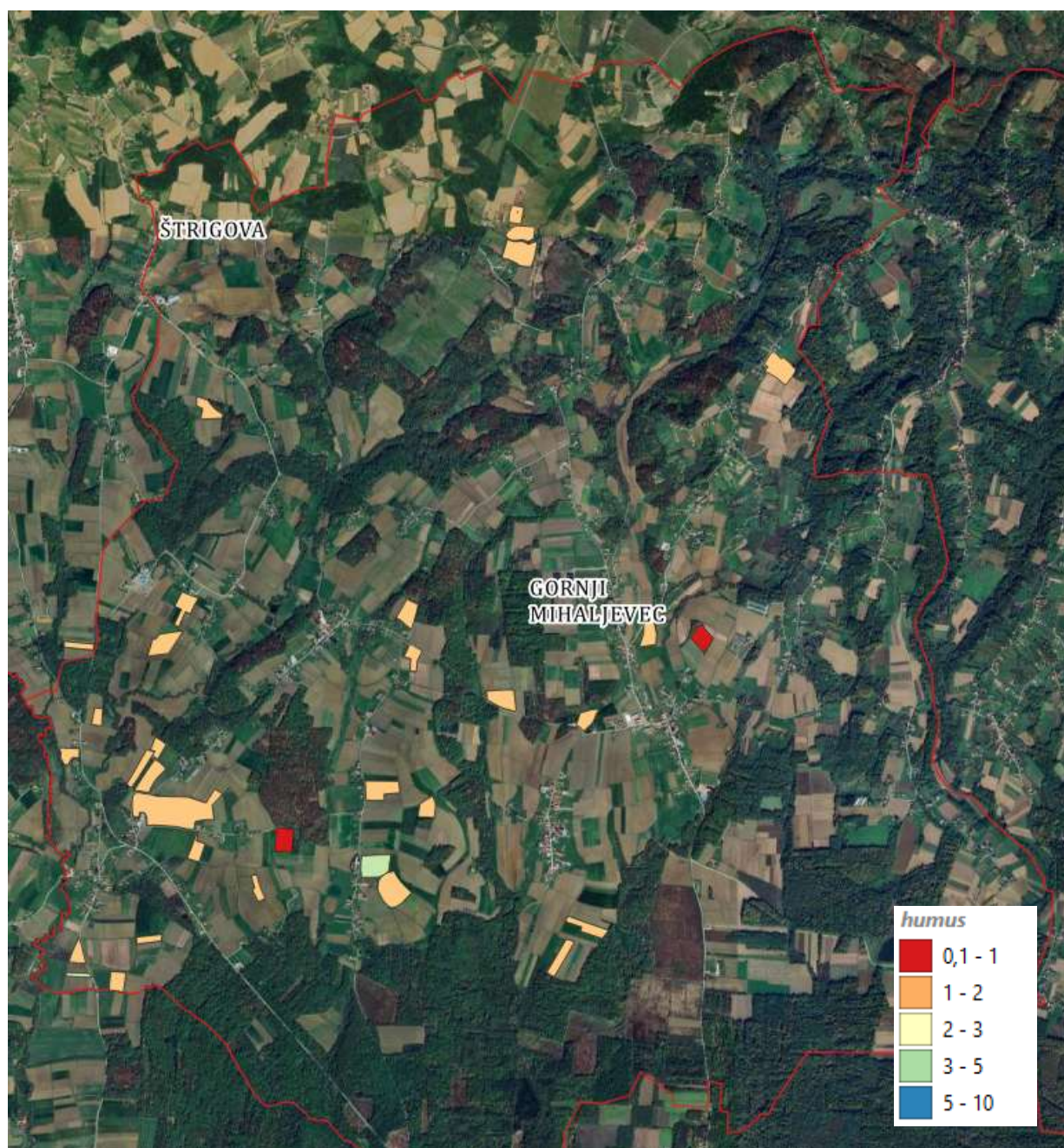
6. PRILOG

Prilog 1. Vrijednost pH u KCl

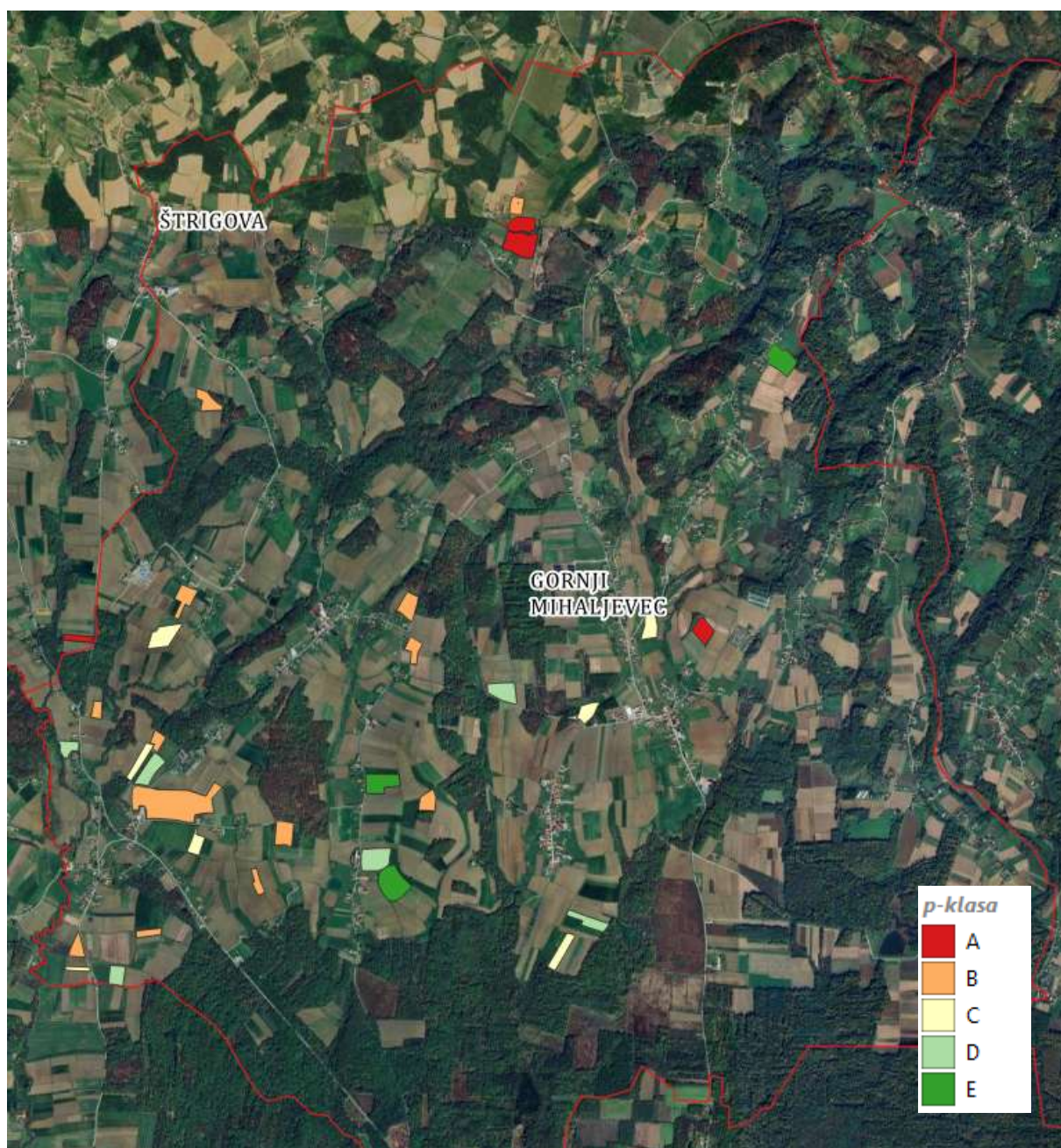


,

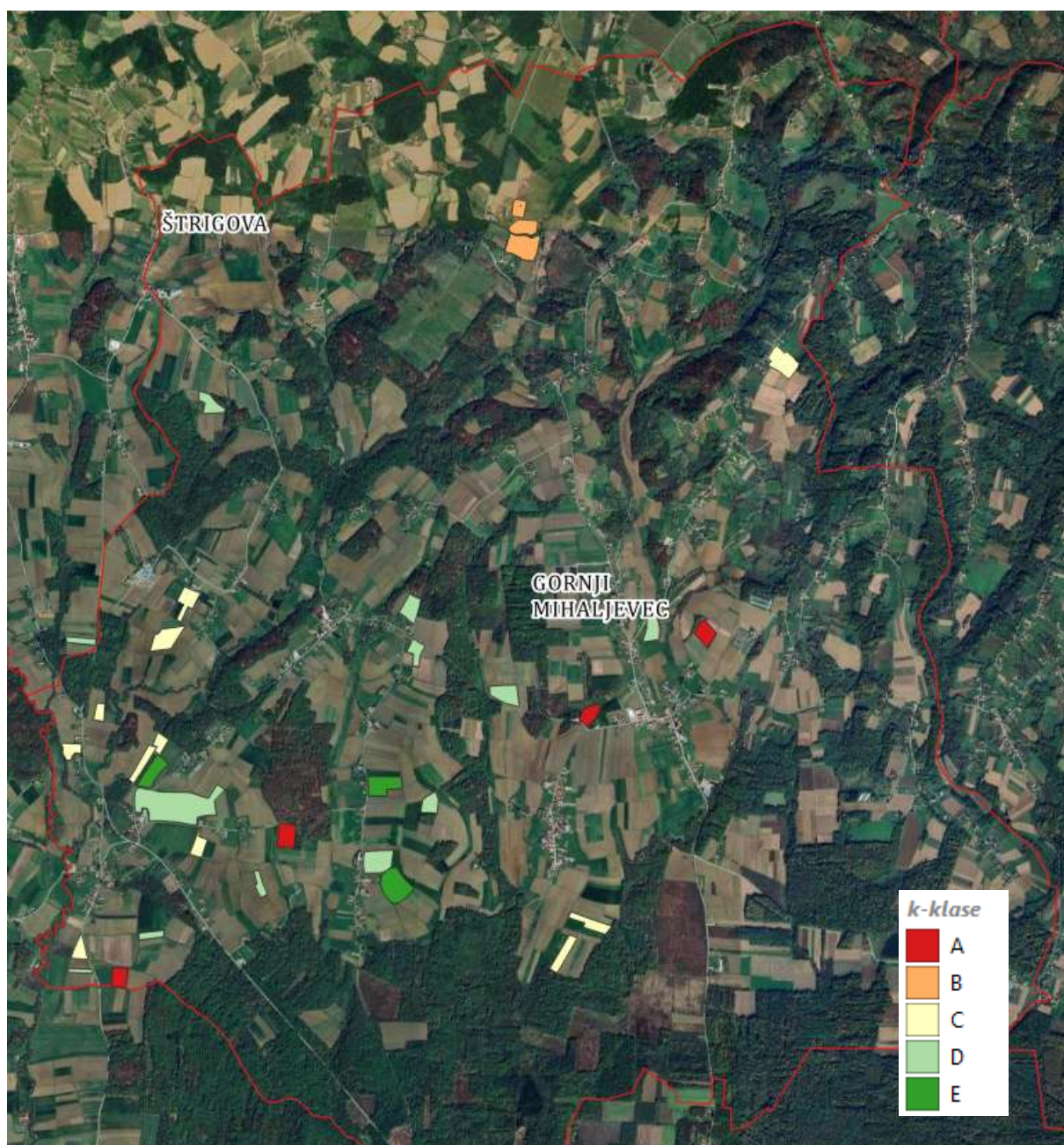
Prilog 2. Vrijednost humusa (%) u tlu



Prilog 3. Klase opskrbljenosti lakopristupačnog fosfora u tlu



Prilog 4. Klase opskrbljenosti lakopristupačnog 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 lakopristupačnog 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