



Државно средно училиште-Центар за стручно образование и обука

„Киро Бурназ“

Куманово

Проектна задача

ТЕМА

„Почвата зборува – дигитално картирање на плодноста“



Ментор:

Сашо Стефановски

Изработиле:

Марија Јовановска

Анастасија Бошковска

Давид Трајковски

Декември 2025

Содржина

Вовед	2
Позиционирање точки и теренски активности	3
Лабораториски анализи	5
Мерење на pH	6
Мерење на влажност	7
Органска материја (LOI метод)	8
Резултати од аналитичките мерења	9
Дигитално картирање	10
Препораки за ѓубрење за пченица	11
Општи податоци за проектот	12
Заклучок	14

ВОВЕД

Прецизното земјоделство претставува современ пристап за управување со земјоделското производство преку примена на геопозиционирање, анализи и дигитални алатки. Со проектната задача „Почвата зборува – дигитално картирање на плодноста“ учениците имаат можност да ги истражат основните физичко-хемиски својства на почвата, да ги обработат добиените податоци и да ги претстават резултатите во форма на дигитална карта.

Овој проект овозможи непосредна практична примена на знаењата стекнати на наставните часови, при што учениците активно учествуваат во теренски активности, лабораториски мерења и изработка на дигитална визуелизација. Проектот даде целосен увид во состојбата на почвата на одбраната парцела, што претставува основа за планирање на агротехнички мерки и правилно ѓубрење.

Основни цели на проектот се стекнување практични знаења за земање на почвени примероци, разбирање и примена на лабораториски методи, креирање дигитална мапа со GPS точки, интерпретација на резултати и давање на агротехнички препораки.



Фаза 1 – Подготовка

ПОЗИЦИОНИРАЊЕ ТОЧКИ И ТЕРЕНСКИ АКТИВНОСТИ

Во рамките на проектот беа определени десет репрезентативни точки на претходно избрана земјоделската парцела за испитување. Секоја од точките беше избрана така што да го претставува специфичниот микро-релјеф, разновидноста на почвата и потенцијалните промени во структурата и содржината на органска материја.



Фаза 2 – Теренско земање примероци од почва и GPS позиционирање на избраните точки

Секоја точка беше географски обележана со GPS координати, што овозможи подоцнежнo прецизно мапирање. Примероците се земаа на длабочина од 0–30 cm, со специјализиран прибор за земање почва и со строго почитување на стандардните протоколи. Примероците беа обележани, складирани и транспортирани до лабораторија.



Фаза 3 - ЛАБОРАТОРИСКИ АНАЛИЗИ

По завршување на теренската работа, сите земени примероци беа подложени на лабораториска обработка во училишната лабораторија. Анализите се извршуваа по стандарден редослед, со внимателно следење на процедурите за подготовка на примерокот и користење на основни лабораториски апарати.

Трите анализи што беа применети претставуваат основни показатели за почвеното „здравје“ и плодност:

- рН вредност како индикатор за киселост или базност,
- содржина на влага како мерка за водозадржувачки капацитет,
- органска материја како клучен елемент за структура, микробиолошка активност и плодност.



МЕРЕЊЕ НА pH

Мерењето на pH се изведуваше со воден екстракт во сооднос 1:2.5. Примерокот беше просеан, хомогенизиран и ставен во стаклен сад со потребната количина дестилирана вода. По стабилизирање на суспензијата, pH вредноста беше измерена со pH метар.

Оваа анализа овозможува да се процени дали почвата е кисела, неутрална или алкална, што е клучно за достапноста на хранливите материи. Повеќето земјоделски култури, вклучително и пченицата, најдобро успеваат на pH вредности од 6.0 до 7.0, па оваа анализа има примарно значење во проценката на плодноста.



МЕРЕЊЕ НА ВЛАЖНОСТ

Влажноста беше определена со класичниот метод на сушење, кој се изведува преку мерење на масата пред и по сушење на примерокот. Почвата беше ставена во сушна печка на 105°C до постојана маса, по што беше пресметан процентот на изгубена вода.

Овој метод ја покажува моменталната водна состојба на почвата, што е важно за разбирање на водозадржувањето, а исто така е поврзано и со достапноста на хранливи материи и микробиолошката активност.



ОРГАНСКА МАТЕРИЈА (LOI МЕТОД)

Определувањето на органската материја беше изведено со методата Loss On Ignition (LOI).

Методот се состои во два чекори:

Прво, примерокот се суши на 105°C за да се отстрани целата влага. Потоа примерокот се става во муфелна печка на температура од 550°C . На оваа температура органските материи согоруваат, со што се намалува масата на почвата.

Процентот на органска материја се добива како разлика меѓу масата пред и по термичката обработка. LOI методата е широко применета во основните лаборатории поради едноставност, достапност и сигурност на резултатите



Фаза 4 – Внесување податоци и анализа

РЕЗУЛТАТИ ОД АНАЛИТИЧКИТЕ МЕРЕЊА

Податоците добиени од сите десет примероци се внесени во табеларен приказ за полесна споредба и анализа. Табелата ги содржи вредностите за рН, влажност и органска материја за секоја точка.

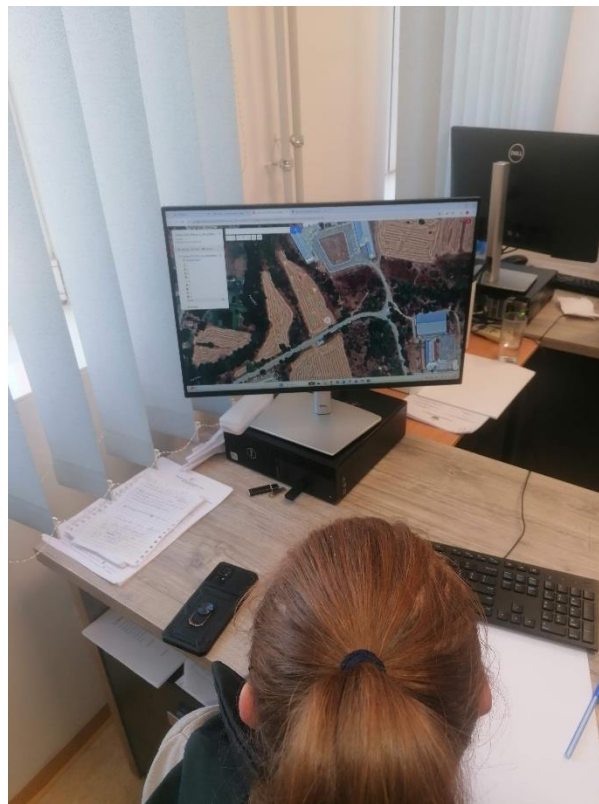
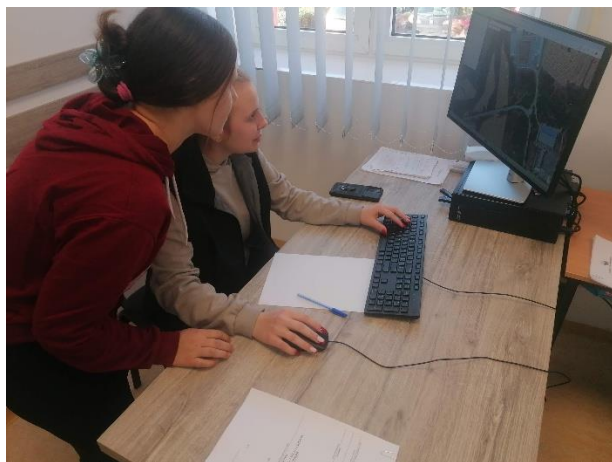
Овие резултати покажуваат мали варијации меѓу различните точки, што укажува на хетерогеност на почвата. Таквата информација е од значење за планирање на локациски-специфични агротехнички мерки.

Точка	GPS координати (ширина, должина)	рН вредност	Влажност (%)	Содржина на органска материја (%)	Забелешка
1	42°09'53.3"N 21°42'52.8"E	6,5	28	2,1	Долно Којнаре
2	42°09'52.6"N 21°42'53.2"E	7	31	2,4	Долно Којнаре
3	42°09'52.7"N 21°42'54.0"E	6,5	22	2	Долно Којнаре
4	42°09'52.0"N 21°42'53.5"E	6,8	27	2,6	Долно Којнаре
5	42°09'52.0"N 21°42'54.6"E	7,2	33	2,2	Долно Којнаре
6	42°09'51.6"N 21°42'54.2"E	6,6	21	2,6	Долно Којнаре
7	42°09'51.3"N 21°42'54.9"E	7,6	22	2,9	Долно Којнаре
8	42°09'50.9"N 21°42'54.5"E	7,5	29	2,4	Долно Којнаре
9	42°09'50.5"N 21°42'54.4"E	6,2	31	2,9	Долно Којнаре
10	42°09'50.5"N 21°42'55.4"E	6,9	33	2,1	Долно Којнаре

Фаза 5 - ДИГИТАЛНО КАРТИРАЊЕ

Комплетираните податоци од теренските мерења и лабораториските анализи беа внесени во дигитална мапа. Преку користење на GPS координати, секоја од точките е позиционирана на картографски приказ.

Овој визуелен приказ овозможува јасна претстава за распределбата на вредностите и лесно идентификување на деловите на парцелата кои имаат подобри или послаби својства. Дигиталната карта е основа за прецизно земјоделство и за правилно планирање на ѓубрењето.



Фаза 6 – ДИСКУСИЈА И ПРЕПОРАКИ ЗА ЃУБРЕЊЕ ЗА ПЧЕНИЦА

Добиените вредности овозможуваат подобро разбирање на хетерогеноста на парцелата. Различни нивоа на органска материја и pH влијаат врз достапноста на хранливи материи и продуктивноста на културите. Анализата покажува потреба од балансирано ѓубрење.

Азот (N): 90–120 kg/ha

Φοσφορ (P₂O₅): 60–80 kg/ha

Калиум (K_2O): 40–60 kg/ha

Препорачаната доза на фосфор обезбедува правилен развој на кореновата маса и братимење. Азотот е делив во две прихрани и ја има клучната улога во развојот на надземната растителна маса, а калиумот придонесува за подобра отпорност на суша и студ. Овие вредности се усогласени со резултатите добиени од анализите.



Тип на Проектната задача

Практично-истражувачки проект со теренски, лабораториски и дигитални активности, со времетраење од 4 недели (поделено по фази).

Целна група

Ученици од земјоделско-ветеринарна струка од профилот Агротехничар и Техничар за агроменаџмент.

Образовни цели

Проектот има за цел учениците да развијат компетенции од следните области:

1. Знаења

- принципи на прецизно земјоделство
- значење на почвени својства
- методи за мерење pH, влажност и органска материја
- основи на дигитално мапирање и интерпретација на податоци

2. Вештини

- теренско земање почвени примероци и нивно етикетање
- користење GPS координати и дигитални мапи
- работа со лабораториска опрема
- внесување, анализа и визуелизација на податоци
- изработка на препораки за ѓубрење врз основа на добиени резултати

3. Ставови

- развивање одговорност при теренска работа
- точност при ракување со примероци
- тимска работа и координација
- критичко размислување при анализа на добиените резултати

Улоги на учениците

Давид Трајковски – GPS мерења, теренски активности, обележување на точки

Анастасија Бошковска – Лабораториски анализи (pH, влажност, органска материја)

Марија Јовановска – Дигитално мапирање, внесување податоци, графички приказ

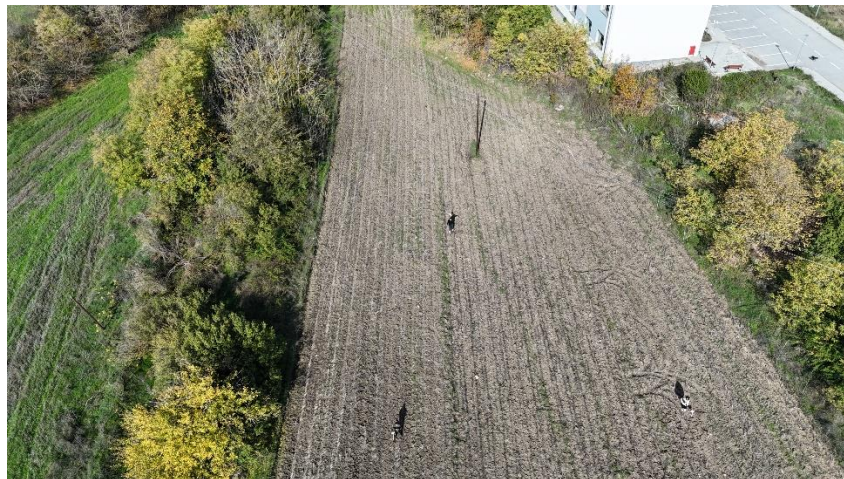
Оценување

Формативно оценување

- набљудување при теренска работа
- практична проверка во лабораторија
- континуирано следење на напредокот
- повратни информации при секоја фаза

Сумативно оценување

- конечен извештај
- точност на лабораториски резултати
- изработена дигитална мапа
- квалитет на презентација
- комплетирана проектна задача



ЗАКЛУЧОК

Проектната задача беше успешно реализирана во сите нејзини фази. Учениците стекнаа практична способност за теренска работа, лабораториско испитување и обработка на податоци.

Воведувањето на дигитални алатки за мапирање им овозможи подобро да ја разберат важноста на прецизното земјоделство во современото производство.

Добиените резултати даваат реална слика за состојбата на почвата, а препораките за ѓубрење се засноваат на мерливи параметри. Проектот ја зајакнува поврзаноста меѓу теоријата и практиката, овозможувајќи развој на компетенции кои се клучни за идното професионално напредување на учениците.

