



Државна средња школа - Центар за стручно образовање

„Киро Бурназ“

Куманово

Проектни задатак

ТЕМА

„Земљиште говори - дигитално мапирање плодности“



Ментор:

Сашо Стефановски

Израдили:

Марија Јовановска

Анастасија Бошковска

Давид Трајковски

Декември 2025

Садржај

Увод	2
Позиционарне тачака и активности на терену.....	3
Лабораториске анализе	5
Мерење рН	6
Мерење влаге	7
Органска материја (LOI метода)	8
Резултати анализе	9
Дигитално картирање	10
Препоруке за ђубрење за пшенице	11
Општи податци	12
Закључак	14

УВОД

Прецизна пољопривреда је модеран приступ управљању пољопривредном производњом кроз примену геолокације, аналитике и дигиталних алата. Пројектним задатком **„Земљиште говори - Дигитално мапирање плодности“**, ученици су имали прилику да истраже основна физичко-хемиска својства земљишта, обраде добијене податке, и резултате представе у облику дигиталне мапе.

Овај пројекат је омогућио директну практичну примену знања стеченог на часу, уз активно учешће студената у теренским активностима, лабораторијским мерењима и креирању дигиталне визуелизације. Пројекат је омогућио потпун увид у стање земљишта одабране парцеле, што је основа за планирање агротехничких мера и правилног ђубрења.

Главни циљеви пројекта су стицање практичног знања о узимању узорака земљишта, разумевање и примена лабораторијских метода, креирање дигиталне мапе са ГПС тачкама, тумачење резултата и давање агротехничких препорука.



Фаза 1 – Припрема

ПОЗИЦИОНИРАЊЕ И АКТИВНОСТИ НА ТЕРЕНУ

У оквиру пројекта, на претходно одабраној пољопривредној парцели одређено је десет репрезентативних тачака за испитивање. Свака од тачака је изабрана тако да представља специфични микрорељеф, разноликост земљишта и потенцијалне промене у структури и садржају органске материје.



Фаза 2 – Узимање узорка земљишта на терену и ГПС позиционирање одабраних тачака

Свака тачка је гео-означена GPS координатама, што је омогућило касније прецизно мапирање. Узорци су узети на дубини од 0–30 цм, коришћењем специјализоване опреме за узорковање земљишта и строго пратећи стандардне протоколе. Узорци су обележени, складиштени и транспортовани у лабораторију.



Фаза 3 – ЛАБОРАТОРИСКЕ АНАЛИЗЕ

Након завршетка теренског рада, сви узорци су подвргнути лабораторијској обради у школској лабораторији. Анализе су обављене стандардним редоследом, уз пажљиво придржавање процедура припреме узорака и коришћење основне лабораторијске опреме.

Три анализе које су примењене представљају основне индикаторе здравља и плодности земљишта:

- рН вредност као индикатор киселости или алкалности,
- садржај влаге као мера капацитета задржавања воде,
- органска материја као кључни елемент за структуру, микробну активност и плодност.



МЕРЕЊЕ pH

Мерење pH вредности је извршено воденим екстрактом у односу 1:2,5. Узорак је просејан, хомогенизован и стављен у стаклену посуду са потребном количином дестиловане воде. Након стабилизације суспензије, pH вредност је измерена pH метром.

Ова анализа вам омогућава да процените да ли је земљиште кисело, неутрално или алкално, што је кључно за доступност хранљивих материја. Већина усева, укључујући пшеницу, најбоље расте на pH вредностима од 6,0 до 7,0, тако да је ова анализа од примарног значаја у процени плодности.



МЕРЕЊЕ ВЛАГЕ

Садржај влаге је одређен класичном методом сушења, која се врши мерењем масе пре и после сушења узорка. Земљиште је стављено у сушару на 105°C до константне масе, након чега је израчунат проценат изгубљене воде.

Ова метода показује тренутни водни статус земљишта, што је важно за разумевање задржавања воде, а повезано је и са доступношћу хранљивих материја и микробном активношћу.



ОРГАНСКА МАТЕРИЈА (LOI МЕТОД)

Одређивање органске материје је извршено коришћењем методе губитка при паљењу (LOI). Метода се састоји од два корака:

Прво, узорак се суши на 105°C да би се уклонила сва влага. Узорак се затим ставља у муфелну пећ на температури од 550°C . На овој температури, органска материја сагорева, смањујући масу земљишта.

Проценат органске материје се добија као разлика између масе пре и после термичке обраде. LOI метода се широко користи у основним лабораторијама због своје једноставности, доступности и поузданости резултата.



Фаза 4 – Унос и анализа података

РЕЗУЛТАТИ АНАЛИТИЧКИХ МЕРЕЊА

Подаци добијени из свих десет узорака унети су у табеларни формат ради лакшег поређења и анализе. Табела садржи вредности за рН, влагу и органску материју за сваку тачку.

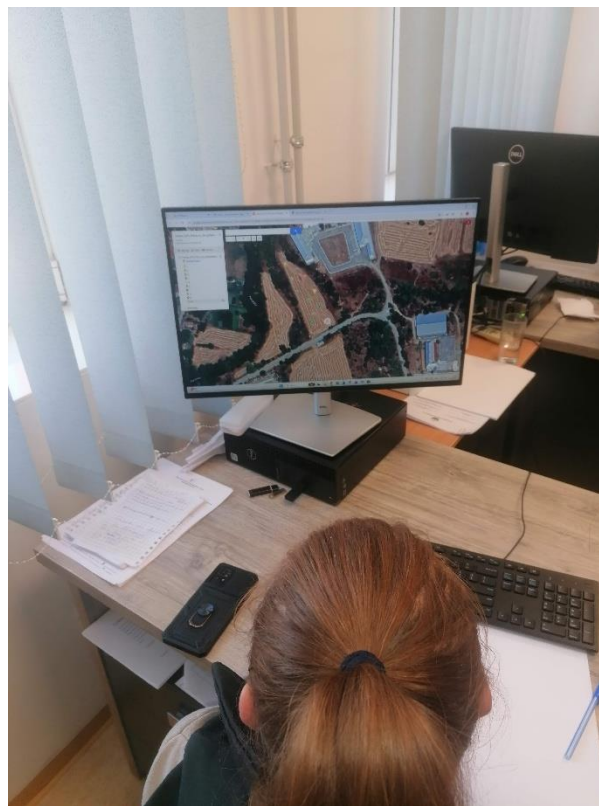
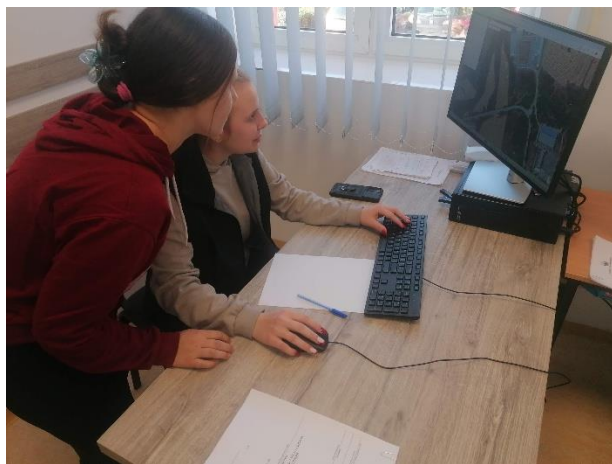
Ови резултати показују мале варијације између различитих тачака, што указује на хетерогеност земљишта. Такве информације су важне за планирање агротехничких мера специфичних за локацију.

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 МАПИРАЊЕ

Комплетни подаци са теренских мерења и лабораторијских анализа унети су у дигиталну мапу. Користећи GPS координате, свака од тачака је позиционирана на картографском приказу.

Овај визуелни приказ пружа јасан приказ расподеле вредности и лаку идентификацију делова парцеле који имају боља или слабија својства. Дигитална мапа је основа за прецизну пољопривреду и правилно планирање ђубрења.



Фаза 6 – ПРЕПОРУКЕ ЗА ТУБЉЕЊЕ ПШЕНИЦЕ

На основу измерених вредности, препоручује се следеће основно минерално ђубрење:

Азот (N): 90–120 кг/ха

Фосфор (P_2O_5): 60–80 кг/ха

Калијум (K_2O): 40–60 кг/ха

Препоручена доза фосфора обезбеђује правилан развој коренове масе и бокорење. Азот се дели на два прихрањивања, а калијум доприноси бољој отпорности на сушу и хладноћу. Ове вредности су у складу са резултатима добијеним анализама.



Тип пројектног задатка

Практично-истраживачки пројекат са теренским, лабораторијским и дигиталним активностима, у трајању од 4 недеље (подељен у фазе).

Циљна група

Студенти пољопривредне и ветеринарске струке са профилом Пољопривредни техничар и Техничар за управљање пољопривредом.

Образовни циљеви

Пројекат има за циљ развој компетенција у следећим областима:

1. Знање

- принципи прецизне пољопривреде
- значење својстава земљишта
- методе за мерење рН вредности, влаге и органске материје
- основе дигиталног мапирања и интерпретације података

2. Вештине

- узорковање земљишта на терену и обележавање
- коришћење ГПС координата и дигиталних мапа
- рад са лабораторијском опремом
- унос, анализа и визуелизација података
- давање препорука за ђубрење на основу добијених резултата

3. Ставови

- развијање одговорности у теренском раду
- тачност у руковању узорцима
- тимски рад и координација
- критичко размишљање у анализи добијених резултата

Улоге на ученика

Давид Трајковски – GPS мерења, теренске активности, обележавање тачака

Анастасија Бошковска – Лабораторијске анализе (pH, влажност, органска материја)

Марија Јовановска – Дигитално мапирање, унос података, графички приказ

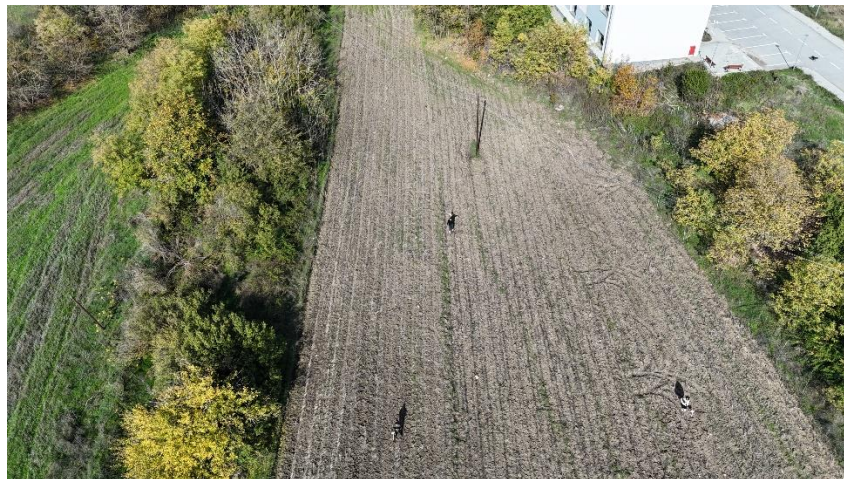
Оцењивање

Формативна процена

- посматрање рада на терену
- практично лабораторијско тестирање
- континуирано праћење напретка
- повратне информације у свакој фази

Сумативна процена

- завршни извештај
- тачност лабораторијских резултата
- израђена дигитална мапа
- квалитет презентације
- завршен пројектни задатак



ЗАКЛУЧАК

Пројектни задатак је успешно реализован у свим својим фазама. Студенти су стекли практичне вештине у теренском раду, лабораторијским испитивањима и обради података. Увођење алата за дигитално мапирање им је омогућило да боље разумеју значај прецизне пољопривреде у савременој производњи.

Добијени резултати пружају реалну слику стања земљишта, а препоруке за ђубрење су засноване на мерљивим параметрима. Пројекат јача везу између теорије и праксе, омогућавајући развој компетенција које су кључне за будуће стручно напредовање студената.

