

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ВЪНШНИ ФАКТОРИ ВЪРХУ ТОЧНОСТТА НА ИЗМЕРВАНЕТО НА ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА ПОЧВАТА С НИСКООСТОЙНОСТНА МИКРОПРОЦЕССОРНА СИСТЕМА

ПРОЕКТ 2019-ФЕЕА-04

Тема на проекта: Изследване на влиянието на външни фактори върху точността на измерването на основни параметри на почвата с нискостойностна микропроцесорна система

Ръководител: доц. д-р инж. Цветелина Георгиева

Работен колектив: проф. Пламен Даскалов, доц. Донка Иванова, доц. Валентин Стоянов, доц. Стефка Атанасова, доц. Мима Тодорова, доц. Веселин Начев, доц. Таян Титова, д-р Мартин Демов, д-р Петя Велева, д-р Николай Вълков, д-р Станислав Пенчев, инж. Надежда Паскова, инж. Даринка Илиева, инж. Ива Челик, инж. Сечкин Ремзи, инж. Е. Стефанов, Д. Великов, Г. Петров, В. Велев, И. Илиев, С. Петров, И. Пасков, Ц. Маринов, Ц. Цветков, Л. Мишовски

Адрес: 7017 Русе, ул. "Студентска" 8, Русенски университет "Ангел Кънчев"
Тел: 082 - 888 668
E-mail: cgeorgieva@uni-ruse.bg

Цел на проекта: Изследване на фактори, влияещи върху точността на измерването на основни параметри на почвата с разработена нискостойностна микропроцесорна система.

- Основни задачи:
- Дефиниране на основни качествени параметри на почва и основни фактори, влияещи върху измерването им.
 - Изследване на основни фактори, влияещи върху точността на измерване на основни параметри на почвата с нискостойностна микропроцесорна система.
 - Сравнителна оценка на точността на разработена микропроцесорна система за измерване на основни параметри на почва с еталонен уред в лабораторни условия и на точността на измерване на основни параметри на почвата при влияние на външни фактори.
 - Разработване на web - базиран потребителски интерфейс за визуализация на измерените параметри.

- Основни резултати:
- Дефинирани основни качествени параметри на почвата.
 - Дефинирани основни фактори, влияещи върху измерването на основни параметри на почвата.
 - Установени зависимости на основни параметри на околната среда, влияещи върху измерването на основни параметри на почвата.
 - Оценка точността на разработена микропроцесорна система за измерване на основни параметри на почва с еталонен уред в лабораторни условия и на точността на измерване на основни параметри на почвата с нискостойностна микропроцесорна система при влияние на външни фактори.
 - Разработен web - базиран потребителски интерфейс за визуализация на измерените параметри.

- Публикации:
- Статии, индексирани в SCOPUS:
 - 1. Remzi S., Ts. Georgieva, N. Paskova, P. Daskalov, (2019). Performance of web based microprocessor system for measurement of soil quality parameters. Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium, pp. xxx-xxxx, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-xx-x, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria, DOI:

АНОТАЦИЯ

Целта на проекта е да се изследват фактори, влияещи върху точността на измерването на основни параметри на почвата с разработена нискостойностна микропроцесорна система.

В резултат на извършените в рамките на проекта теоретични и експериментални изследвания са получени следните основни резултати:

- Дефинирани са основни качествени параметри на почва и основни фактори, влияещи върху измерването им.
- Разработена е безична микропроцесорна система, базирана на микроконтролер ATmega328P и сензори Arduino за измерване на свойствата на почвата.
- Получените резултати с разработената нискостойностна микропроцесорна система са сравнени със стандартно референтно устройство и са изчислени процентните относителни грешки. Грешката при измерване на pH е от 0,03% до 1,18%. Относителните грешки за изменението на pH, получени за всички почвени проби, са по-ниски от максимално допустимите. Това е показател за ефективността на разработената система за измерване на качествени почвени показатели.
- Разработен е web - базиран потребителски интерфейс за визуализация на измерените параметри.

Основните резултати по проекта са докладвани на следните научни форуми:

- 30th International DAAAM Symposium, 2019, Индексирани в SCOPUS;
- 58-ма НК на Русенски университет "Ангел Кънчев" и Съюз на учените - Русе „НОВИ ИНДУСТРИИ, ДИГИТАЛНА ИКОНОМИКА, ОБЩЕСТВО – ПРОЕКЦИИ НА БЪДЕЩЕТО - II“.

Основните резултати от изследванията ще бъдат използвани в учебния процес на няколко дисциплини, като: "Контрол на качеството", "Идентификация на системи", "Индустриални компютърни мрежи в компютърните системи за управление" и "Разпознаване на образи".

PROJECT 2019-FEEA-04

Project title: Research of the impact of external factors on the accuracy of measurement of basic soil parameters with a low-cost microprocessor system

Project director: Assoc. prof. Tsvetelina Georgieva

Project team: Prof. Plamen Daskalov, Assoc. prof. Donka Ivanova, Assoc. prof. Valentin Stoyanov, Assoc. prof. Stefka Atanasova, Assoc. prof. Mima Todorova, Assoc. prof. Veselin Nachev, Assoc. prof. Tania Titova, PhD Martin Dejanov, PhD Petia Veleva, PhD Nikolay Valov, PhD Stanislav Penchev, Eng. Nadzhdza Paskova, Eng. Darinka Ilieva, Eng. Iva Chelik, Eng. Seshkin Remzi, Eng. Emil Stefanov, Daniel Velikov, Geprgi Petrov, Valentin Velev, Ilian Iliev, Svetoslav Petrov, Ilian Paskov, Tsvetomir Marinov, Tsvetoslav Tsvetkov, Lachezar Mishovski

Address: University of Ruse, 8 Studentska str., 7017 Ruse, Bulgaria
Phone: +359 82 - 888 668
E-mail: cgeorgieva@uni-ruse.bg

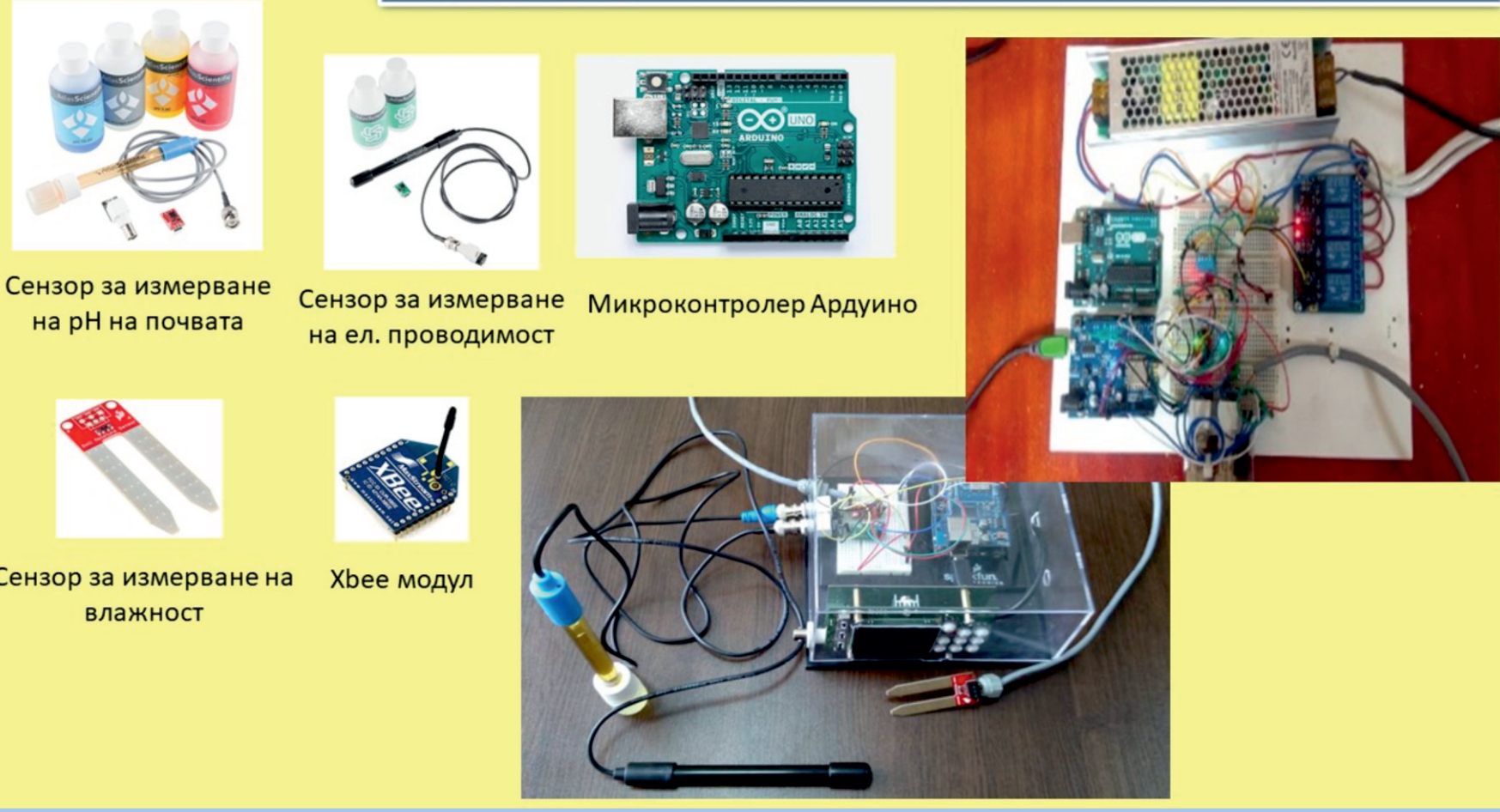
Project objective: Research of factors influencing the accuracy of measurement of basic soil parameters with developed low-cost microprocessor system.

- Main activities:
- Definition of basic soil quality parameters and main factors influencing their measurement.
 - Research of main factors influencing the accuracy of measurement of basic soil parameters with a low-cost microprocessor system.
 - Comparative assessment of the accuracy of a developed microprocessor system for measuring basic soil conditions with a reference instrument in laboratory conditions and of measurement of basic soil parameters with a low-cost microprocessor system under the influence of external factors.
 - Development of web - based user interface for visualization of the measured parameters.

- Main outcomes:
- Defined basic soil quality parameters.
 - Established relations of basic environmental parameters influencing the measurement of basic soil parameters.
 - The accuracy of the developed microprocessor system for measuring basic soil parameters with a standard instrument in laboratory conditions and the accuracy of measuring basic soil parameters with a low-value microprocessor system under the influence of external factors was evaluated.
 - Web - based user interface for visualization of measured parameters is developed.

- Publications:
- Papers, indexed in SCOPUS:
 - 1. Remzi S., Ts. Georgieva, N. Paskova, P. Daskalov, (2019). Performance of web based microprocessor system for measurement of soil quality parameters. Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium, pp. xxx-xxxx, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-xx-x, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria, DOI: 10.2507/30th.daaam.proceedings.xxx. under press
 - 2. Remzi S., Georgieva Ts., Paskova N., Stefanov E., Sigrimis N., Daskalov P., (2019). Research of the influence of external factors on the measurement

Микропроцесорна система за мониторинг на основни параметри на почва



Сензор за измерване на pH на почвата
Сензор за измерване на ел. проводимост
Микроконтролер Ардуино
Сензор за измерване на влажност
Хбее модул

Почва и основни качествени параметри



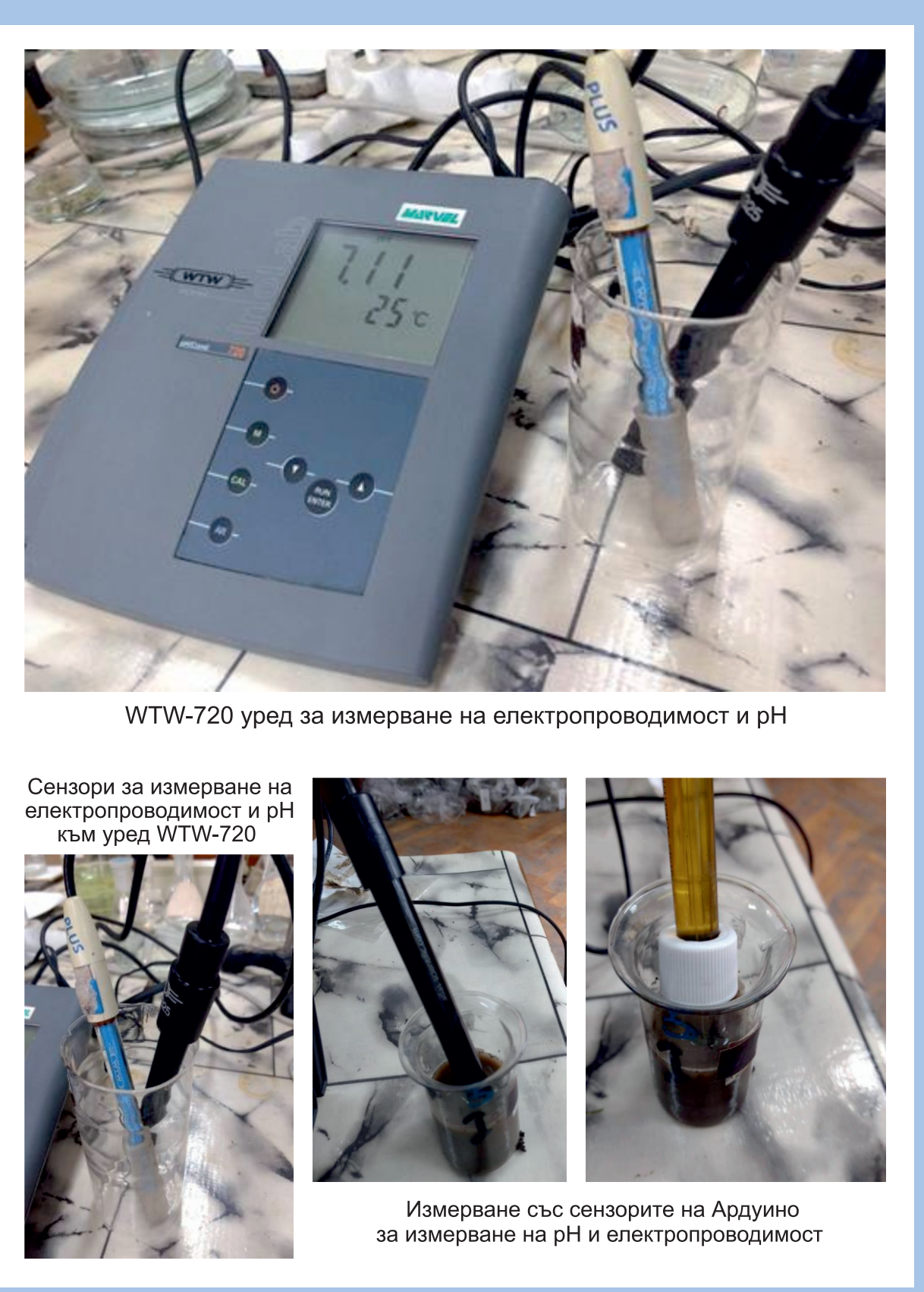
Видове почва:
Песчливи – съдържат повече пясък.
Глинести – съдържат повече глина.
Варовикови
Песчливо - глинести
Торфени

WEB – БАЗИРАН ПОТРЕБИТЕЛСКИ ИНТЕРФЕЙС ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ИЗМЕРЕНИТЕ ПАРАМЕТРИ



Вид на предния панел
Избор на микроконтролер и компонентите за осъществяване на безична връзка
Controls: Button, Switch, Select, Led, Linear level, Arc level, Slider, Joystick, RGB color, Linear division level, Arc division level, Text string
Меню за избор на елементи необходими за разработването на графичният потребителски интерфейс за мобилно приложение
Визуализация на данните от разработеното мобилно приложение

СРАВНИТЕЛНА ОЦЕНКА НА ТОЧНОСТТА НА РАЗРАБОТЕНА МИКРОПРОЦЕССОРНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА ПОЧВА С ЕТАЛОНЕН УРЕД В ЛАБОРАТОРНИ УСЛОВИЯ



WTW-720 уред за измерване на електропроводимост и pH
Сензори за измерване на електропроводимост и pH към уред WTW-720
Измерване със сензорите на Ардуино за измерване на pH и електропроводимост

ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ ПОЛУЧЕНИ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Таблица 1. pH стойности за черноземната почва									
№	Местоположение	Температура	pH	Влажност	EC	№	Местоположение	Температура	pH
1	229'	47'	38,0'			11	36,5'		
2	225'	46'	37,7'			12	36,5'		
3	226'	47'	37,5'			13	40,5'	83'	14,1'
4	228'	47'	36,6'			14	41,5'	78'	13,9'
5	3,65'	74'	14,5'			15	3,87'	82'	13,7'
6	4,05'	83'	14,1'			16	4,09'	78'	13,7'

Таблица 2. Стойности на pH за жълто-подзолити почви									
№	Местоположение	Температура	pH	Влажност	EC	№	Местоположение	Температура	pH
1	4,00'	80,0'	12,0'			11	3,65'	74'	14,5'
2	4,00'	80,0'	12,0'			12	4,05'	83'	14,1'
3	4,00'	80,0'	12,0'			13	4,15'	78'	13,9'
4	4,00'	80,0'	12,0'			14	3,87'	82'	13,7'
5	4,00'	80,0'	12,0'			15	4,09'	78'	13,7'
6	4,00'	80,0'	12,0'			16	4,09'	78'	13,7'

Таблица 3. Данни от измерването с уред WTW-720 и Ардуино сензори за pH, влажност и електропроводимост									
Почва	Ардуино pH	Ардуино EC	WTW - 720 pH	WTW - 720 EC	absolutna грешка, %	absolutna грешка, %	EC	EC	относителна грешка, %
Черна почва - Варна	7,12	443,4	7,02	344	0,1	0,014	99,4	0,224	
Пясъчна почва - Варна	7,85	114,07	7,93	100,6	0,08	0,010	15,47	0,118	
Почва от Горно Алазаво	7,52	115,8	7,51	189,2	0,01	0,001	73,4	0,633	
Базилусови калциферозни червти тор	7,83	88,9	7,96	842	0,13	0,016	39,9	0,045	
Тор	7,74	117,2	7,92	114,8	0,18	0,023	29	0,024	
Почва от Гетово - 1	8	139,7	8,2	190,7	0,2	0,025	51	0,365	
Почва от Гетово - 2	8,1	198	8,13	164	0,03	0,003	34	0,171	
Почва от Гетово - 2	8,14	178,8	8,2	157,7	0,06	0,007	21,1	0,118	