|  |  |
| --- | --- |
| etf_logo_2010_cir | **УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ**  **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ**  Управљање софтверским пројектима – 2017/2018.  Булевар краља Александра 73, ПФ 35-54, 11120 Београд, Србија  телефон: 011/3218-321, [dekanat@etf.bg.ac.rs](mailto:dekanat@etf.bg.ac.rs) |

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ПРОЈЕКТА

Smart System of Autonomous GPS Guided Tractors

SMSAGT

према позиву за развој иновационих пројеката

### ICT Innovation for agriculture – Digital Innovation Hubs for Agriculture

Београд, 2018

САДРЖАЈ

[1. Увод 1](#_Toc480218848)

[Партиципанти 1](#_Toc480218849)

[1.1 Намена документа 2](#_Toc480218850)

[1.2 Циљеви пројекта 2](#_Toc480218851)

[1.3 Преглед садржаја документа 2](#_Toc480218852)

[1.4 Дефиниције и скраћенице 2](#_Toc480218853)

[1.5 Прилози 2](#_Toc480218854)

[2. Тренутно стање 3](#_Toc480218855)

[2.1 Тренутна структура 3](#_Toc480218856)

[2.2 Предности и унапређења 3](#_Toc480218857)

[2.3 Дефинисање проблема 3](#_Toc480218858)

[2.4 Алтернативна решења 3](#_Toc480218859)

[3. Основе новог решења 4](#_Toc480218860)

[3.1 Категорије корисника 4](#_Toc480218861)

[3.2 Побољшања новог решења 5](#_Toc480218862)

[3.3 (Опционо поглавље) 5](#_Toc480218863)

[4. Технички концепт решења 6](#_Toc480218864)

[4.1 Нефункционални захтеви 6](#_Toc480218865)

[4.2 Избор технолошке платформе 6](#_Toc480218866)

[4.3 Архитектура система 6](#_Toc480218867)

[Описати архитектуру система и евентуално приложити слику архитектуре система. 6](#_Toc480218868)

[4.4 Додатни захтеви 6](#_Toc480218869)

[5. Функционалности система и захтеви 7](#_Toc480218870)

[5.1 Основни модули 7](#_Toc480218871)

[5.2 Додатни модули 7](#_Toc480218872)

[5.3 Технички захтеви 7](#_Toc480218873)

[5.4 Инфраструктурни захтеви 7](#_Toc480218874)

[6. План и услови реализације 8](#_Toc480218875)

[6.1 Предлог динамике реализације 8](#_Toc480218876)

[6.1.1 Предлог додатних модула 9](#_Toc480218877)

[6.2 Резултати реализације 10](#_Toc480218878)

[6.3 Прекретнице 11](#_Toc480218879)

[6.4 Испорука решења 11](#_Toc480218880)

[6.5 Обука корисника 11](#_Toc480218881)

[6.6 Гаранција, одржавање и подршка 11](#_Toc480218882)

[6.7 Буџет 12](#_Toc480218883)

[6.7.1 Цена месечног одржавања система 12](#_Toc480218884)

[6.8 Сумарни приказ напора ангажованих 13](#_Toc480218885)

[6.9 Ризици 14](#_Toc480218886)

[7. Закључак 15](#_Toc480218887)

[8. Референце 16](#_Toc480218888)

# 1. Увод

На Х2020 позив "ICT innovation for agriculture" предлажемо пројекат за систем паметних трактора који проналазе примену у агрикултури. Пројекат обухвата систем који имплементира софтвер и хардвер за већ постојеће пољопривредне машине, које ће бити унапређене односно дигитализоване. Систем ће омогућити да већ постојећи трактори буду надограђени хардвером за даљинско управљање а систем са базном станицом ће управљати тракторима задавајући им појединачне задатке.

На овај начин побољшаћемо ефикасност и перформансе производње пољопривредних добара и достићи одређена унапређења у области агрикултуре. Главна идеја је увођење рачунара и савремене технологије у свет пољопривреде у већој мери него што данас постоје. Данас, уз рапидно побољшање технологије на располагању су многе оствариве идеје за које је потребан само добар план и организација како би се оне појавиле у једној од најстаријих људских делатности.

## Партиципанти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Број партиципанта** | **Назив партиципанта (институције учеснице пројекта)** | **Кратак назив партиципанта** | **Држава** |
| **P1 (коорд.)** | Универзитет у Београду, Електротехнички Факултет | ЕТФ | Србија |
| **P2** | Универзитет за природне ресурсе и природне науке | БОКУ | Аустрија |
| **P3** | GARMIN GPS-technology | GAR | Француска |
| **P4** | Пољопривредни факултет у Болоњи- *Università di Bologna* | УНИБО | Италија |
| **P5** | PLC-BH Индустријска Аутоматизација | ПЛЦ | Босна и Херцеговина |

## 1.1 Намена документа

У овом документу ће бити дефинисан и детаљно описан циљ пројекта биће предложене фазе имплементације пројекта и њихов опис ,као и категорије корисника које ће користити продукт овог пројекта али ће такође бити објашњени и дефинисани други захтеви. Документ је писан и намењен за предлог Х2020( "Хоризон 2020") Европске уније.

## 1.2 Циљеви пројекта

Основни циљ овог пројекта је корак ка потпуној аутоматизацији агрикултуре на финансијски и енергетски најефикаснији начин.

Бенефити оваквог пројекта су разни почевши од очигледних олакшања посла у самој пољопривреди, уштеди радних сати и радне снаге, уштеде новца на ресурсима па до бенефита које овај пројекат доноси у дигитализацији агрикултуре, побољшања начина живота као и довођење технологије првобитне људске делатности на виши ниво.

## 1.3 Преглед садржаја документа

У наредним поглављима биће описано тренутно стање на тржишту тј. какве све технологије тренутно постоје и које су добробити и побољшања нашег пројекта у односу на постојеће. Биће речи о технолошким концептима решења, технолошким платформама, архитектури система као и функционалности система неким техничким захтевима а напослетку биће речи и о плану и условима реализације самог пројекта.

## 1.4 Дефиниције и скраћенице

|  |  |
| --- | --- |
| ЕТФ | Електротехнички факултет у Београду |
| АМРЕС | Академска мрежа Републике Србије |
| *WHO* | *World Health Organization* |
| *ITU* | *International Telecommunication Union* |
| BOKU | University of Natural Resources and Life Sciences |
| ICT | *Information and Communications Technology* |

## 1.5 Прилози

У прилогу овог документа достављамо:

* Предлог пројекта
* Пројектни план
* Предлог буџета
* Логичка матрица

# 2. Тренутно стање

## 2.1 Тренутна структура

Систем се састоји из два дела хардверског и софтверског.

У хардверски део спадају имплементација серво система за управљање трактором на даљину који обухвата хидраулику и серво моторе који се постављају у већ постојеће тракторе. Такође у хардверу ће се налазити и базна станица која управља тракторима, синхронизује их и активно прати њихов прогрес. Постојаће и сензори на земљишту у виду *GPS* маркера помоћу којих ће трактор моћи да се оријентише и препознаје ивице њиве коју обрађује.

У софтверски део спада сам систем за управљање који се састоји од софтвера у базној станици, софтвера за навођење и систем за управљање трактора као и *User Interface.*

Корисник, који већ поседује трактор ће моћи да угради систем за даљинско управљање, постави *GPS* маркере по ивицама њива које жели да обрађује, постави базну станицу која обухвата то подручје, коју ће моћи да контролише преко *User Interface-*ана који се улогује. Преко њега ће моћи да контролише тракторе, да их наводи и да прати њихов напредак.

## 2.2 Предности и унапређења

Оваква технологија је још увек у развитку тако да на тржишту не постоји конкурентна фирма. Предност нашег система у односу на класичан начин обрађивања земљишта( орање, сађење, риљање, тањирање и остало)је то што не захтева људске ресурсе, штеди време у смислу што систем може да ради 24 сата дневно без умора, ефикасније и прецизније употребљава остале ресурсе.

## 2.3 Дефинисање проблема

Основни проблем који наш систем решава је :

|  |  |
| --- | --- |
| Проблем | Људски ресурси, немогућност човека да ради по цео дан |
| Утицај | Утиче на кориштене људске ресурсе као и ефикасност завршавања посла |
| Начин | Прековремени рад, умор |
| Предложено решење | Аутоматизација трактора омогућава да машина ради непрекидно |
| Могући ризици | Квар машина или система |
| Друге напомене | / |

## 2.4 Алтернативна решења

Алтернативно решење истог проблема је тешко наћи пошто је ово област која тек улази у развитак и технологија још није допрела до ове индустрије. Једини могући конкурент је концепт аутоматизованих трактора америчке компаније *Case IH* која је дизајнирала концепт дрон трактора који сам врши обрађивање земљишта. Предност нашег решења у односу на ово је што ми кориснику нудимо хардвер који се уграђује у већ постојеће машине за разлику од ове компаније где трактор мора цео да се купи што знатно повећава цену.

# 3. Основе новог решења

У овом поглављу је дат приказ предлога новог система и основни елементи битни за развој новог решења.

## 3.1 Категорије корисника

#### 3.1.1 Основни корисник

Основни корисник је корисник који је мали до средње-велики пољоприредник који поседује неку земљу за обрађивање. Њему је потребан један до два трактора тј. возила који му раде посао тако да он поставља овај систем у једну до две машине које се потом синхронизују на станицу и могу бити управљане са интерфејса. Овај корисник може да ангажује и додатне кориснике као што су помоћни радник или техничар.

#### 3.1.2. Напредни корисник

Ова група корисника је циљана група нашег система. Представља групу људи која поседује велике земљане површине за обраду , то могу бити фирме или компаније или пак предузетници који имају велику земљу. Њима је потребан велики број машина тј. трактора (минимално 5) па систем у овом случају мора бити способан да у исто време ради са великим бројем трактора. На овај начин се штеди на људским ресурсима у великом броју и добија на квалитету обраде земљишта пошто се за кратко време може обрадити велики део земљишта (у најбољим временским условима).

#### 3.1.3 Техничар

Техничар је човек кога корисник задужује за одређене послове као што су одржавање система, вршење потребних калибрација и освежавања софтвера система.

#### 3.1.4 Помоћни радник

Помоћни радник је задужен за допуну ресурса. Ангажован је од стране корисника задужења су му да допуњује гориво, прати рад трактора на самом терену, мења машине на трактору, допуњује потребне ресурсе(семе за сађење или пестициде за прскање)

## 3.2 Побољшања новог решења

Након пуштања финалног производа на тржиште периодично треба производити системске update-ове које треба прослеђивати на базне станице и на тај начин допуњавати систем, побољшавати га и евентуално додавати нове функционалности. Корисник преко user interface-a треба бити обавештен о променама на систему.

У случају да систем треба надоградити хардверски корисник унапред треба бити обавештен, треба му предложити компоненте система које могу бити надограђене и побољшане и у случају да корисник жели промену то му треба омогућити. Компоненте се уграђују на већ постојећи систем.

# 4. Технички концепт решења

## 4.1 Нефункционални захтеви

#### 4.1.1 Перформансе

Кориснички userinterface треба да буде постављен на сервер који ће омогућити брзу реакцију на корисничке акције. Интерфејс мора бити једноставан и интуитиван за коришћење.

#### 4.1.2 Безбедност

У оквиру софтвера система биће постављени сигурносни параметри ради провере корисничког уноса, и онемогућавање грешке приликом уноса/измене података. Приликом инсталације хардверског дела, систем мора бити правилно калибрисан и у зависности од марке возила правилно одабране и намештене компоненте хардвера.

#### 4.1.3 Поузданост

До изненадног престанка рада система може доћи једино приликом квара машине или ГПС система, корисник моментално треба бити обавештен о томе.

## 4.2 Избор технолошке платформе

Главни део софтвера за управљање целокупним системом се налази на базној станици која представља један рачунар/сервер за управљање сензорима и навигацијом трактора.

За добијање софтверских update-ова и log-овање корисника користи се интернет, комуникација базне станице и сензора преко сензорске мреже. Оперативни систем на базној станици може бити било који Windows XP/7/8/10 или Linux оперативни систем , апликација незавнисно ради од оперативног система. GPS систем се користи код навигације и позиционирања возила. Андорид/Иос апликација за userinterface.

## 4.3 Архитектура система

## Базна станица је рачунар минималне конфигурације (конфигурација варира у односу на број машина које базна станица треба да контролише истовремено дата је конфигурација за минималан број машина):

* 6GB RAM ili više
* 100GB HDD/SSD ili više
* Processor Intel i3 ili više
* Internet kartica
* Dedicated sensor card

Минимално 4 сензора за ГПС позиционирање (по један у сваки ћошак земљишта за обраду), сензори за контролу рада трактора(брзина,температура,ниво горива...)

## 4.4 Додатни захтеви

1. Серво систем правилно калибрисан и подешен за специфично возило ради обезбеђивања правилног управљања возилом
2. Безбедност комуникације између базне станице и активних трактора, енкрипција података и безбедно логовање корисника на систем
3. ГПС маркери правилно постављени

# 5. Функционалности система и захтеви

У овом поглављу ће бити дефинисане све функционалности решења, функционалности које ће обезбедити главни, најбитнији модули, али и остали модули система.

## 5.1 Основни модули

Систем се дели на четири базична модула ради лакшег разумевања система:

5.1.1.Модул базне станице

Базна станица за возила управља свим функционалностима система. Преко ње се задаје путања којом ће се трактор кретати приликом обрађивања земљишта. Базна станица је неки вид сервера на који се корисници пријављују преко userinterface-a и имају потпуну контролу над системом од самог управљања возилима(тракторима) до праћења статуса система.

Базна станица има приступ интернету ради добијања update-ова и пружања додатних услуга кориснику, контролише све сензоре у систему.

5.1.2.Модул возила

Модул возила је машина која обавља посао, има уграђен серво систем за управљање на даљину који је повезан на базну станицу. Возило може бити било ког типа (марке) важно је правилно поставити систем за управљање

5.1.3.Модул ГПС сензора

Да би цео систем уопште функционисао правилно потребно је на неки начин лоцирати возило(трактор) и ограничити га да ради на одређеној земљаној површини. Ту на снагу ступају сензори који се постављају прво у само возило ради његовог позиционирања а затим и на ивице земљане површине да би се означиле границе. Сензорима управља базна станица.

5.1.4 Модул UserInterface-а

Кориснику се омогућава да користи или веб претраживач или да скине апликацију за паметни телефон на којој ће моћи да се улогује на систем и да прати тренутни статус система као и да задаје команде.

## 5.2 Додатни модули

#### Паметан повратак

Када систем детектује да је у возилу остало мало горива прекида са тренутним послом и враћа се кући на предефинисану локацију , обавештава корисника да је остао без горива паркира се и сам напуни горивом да би могао да настави рад даље.

## 5.3 Технички захтеви

Рачунар који се користи као базна станица треба да има инсталиран софтвер за управљање машинама и конекцију са интернетом ,а ако се жели и приступ преко паметног телефона тада је потребно имати инсталирану апликацију било на андроид или иос систему и пристум интернету, за коришћење преко рачунара потребно је имати било који интернет претраживач (IE, Chrome ,Firefox,Safari).

## 5.4 Инфраструктурни захтеви

Инфраструктура потребна за функционисање система коју треба обезбедити је приступ интернету, један сервер/рачунар који ради на windows/linux оперативном систему, МYSQL база података , као и сензорска мрежа за комуникацију.

# 6. План и услови реализације

## 6.1 Предлог динамике реализације

Планом пројекта предлаже се израда следећих модула реализованих у неколико радних пакета:

| **Број радног пакета** | **Назив радног пакета** | **Главни парти-ципант** | **Број човек-месеци** | **Почетни месец** | **Крајњи месец** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WP1** | Планирање пројекта | ЕТФ | 22 | 1 | 2 |
| **WP2** | Формирање тимова и обезбеђивање ресурса | ЕТФ | 35 | 2 | 4 |
| **WP3** | Менаџмент пројекта | ЕТФ | 5 | 1 | 24 |
| **WP4** | Израда хардвера за возила | ПЛЦ | 62 | 4 | 11 |
| **WP5** | Израда ГПС система | ГАР | 43 | 6 | 10 |
| **WP6** | Израда софтвера | ЕТФ | 91 | 11 | 21 |
| **WP7** | Тестирање | ЕТФ | 59 | 21 | 24 |
| **WP8** | Маркетинг | УНИБО | 37 | 16 | 24 |
| *Укупан број човек-месеци:* | | | 354 |  |  |

#### Табеле описа радних пакета:

| **Број радног пакета** | **WP1** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **2.7.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **16.8.2018.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Планирање пројекта** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УНИБО | БОКУ |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 12 | | 5 | 5 |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу остваривање плана рада на пројекту , формирање рокова и процена буџета. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **1.1** Формирање детаљног плана пројекта * **1.2** Одређивање пројектних рокова * **1.3** Одређивање технолошких захтева * **1.4** Процена буџета   Универзитети се договарају око плана пројекта | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| План пројекта | | Добијамо детаљан списак задатака који требају бити извршени | | | | | 2 | | |
| Буџет пројекта | | Детаљно описан буџет | | | | | 2 | | |

### 

| **Број радног пакета** | **WP2** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **17.8.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **18.10.2018.** | | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Формирање тимова и обезбеђивање ресурса** | | | | | | |  | |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | |  |  |  |  | |  | |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | |  |  |  |  | |  | |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 35 | |  |  |  |  | |  | |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу образовање и формирање тимова ,добављање ресурса према раније основаном буџету | | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | | |
| * **2.1** Формирање тимова * **2.2** Обезбеђивање ресурса   ЕТФ као главни партиципант одлучује о формирању | | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | | |
| Списак тимова | | Добијамо детаљан списак и организацију људи | | | | | 3 | | | |
| Уговори са добављачима | | Обезбеђени сви добављачи ресурса | | | | | 4 | | | |

| **Број радног пакета** | **WP3** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **2.7.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **26.6.2020** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Менаџмент пројекта** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | |  |  |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | |  |  |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 5 | |  |  |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу надгледање пројекта и писање тромесечних извештаја. Ова фаза се одвија током целог пројекта и веома је битна фаза за сам пројекат. Надгледање се врши сваког месеца током израде и током тестирања,а писање извештаја се ради на свака три месеца. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| ЕТФ као главни партиципант води рачуна, надгледа ток пројекта и његово правилно извршавање. | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Тромесечни извештаји | | Добијамо детаљан статус пројекта на свака три месеца | | | | | 3,6,9,12,15,18,21,24,27 | | |

| **Број радног пакета** | **WP4** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **19.10.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **3.5.2019.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Израда хардвера за возила** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ПЛЦ | | ГАР | УНИБО | БОКУ |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 38 | | 14 | 6 | 4 |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу консутрукција хардвера за возила тј. прављење и имплементација серво система и хидраулике у возилу. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **4.1** Креирање дизајна хардвера * **4.2** Израда прототипа хардвера * **4.3** Тестирање функционалности хардвера   ПЛЦ заједно са ГАРМИН-ом ради главни посао конструкције хардвера пројекта. | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Дизајн хардвера | | Добијамо детаљан изглед система | | | | | 6 | | |
| Функције | | Списак свих функционалности хардвера | | | | | 8 | | |
| Прототип | | Добијамо прототип хардвера | | | | | 10 | | |
| Резултати теста | | Добијамо коначне резултате овог дела пројекта | | | | | 11 | | |

| **Број радног пакета** | **WP5** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **12.12.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **19.4.2019.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Израда ГПС система** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 |  |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ГАР | | ЕТФ |  |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 35 | | 8 |  |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу консутрукција хардвера за целокупан ГПС систем од маркера за позиционирање до чипова за праћење возила. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **5.1** Креирање дизајна * **5.2** Израда прототипа * **5.3** Тестирање функционалности   ГАР заједно са ЕТФ-ом ради посао креирања ГПС система пројекта. | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Дизајн хардвера | | Добијамо детаљан изглед система | | | | | 7 | | |
| Прототип | | Добијамо прототип хардвера | | | | | 9 | | |
| Резултати теста | | Добијамо коначне резултате овог дела пројекта | | | | | 10 | | |

| **Број радног пакета** | **WP6** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **6.5.2019.** | **Датум краја рад. пакета:** | **13.3.2020.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Израда софтвера** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 |  |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | ГАР |  |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 70 | | 21 |  |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу консутрукција софтвера за систем. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **6.1** Развој софтвера за интерфејс * **6.2** Развој софтвера за управљање возилом * **6.3** Тестирање функционалности софтвера   ЕТФ заједно са ГАРМИН-ом ради главни посао конструкције софтвера пројекта. | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Дизајн интерфејса | | Добијамо детаљан изглед интерфејса | | | | | 14 | | |
| Функције | | Списак свих функционалности интерфејса | | | | | 18 | | |
| Софтвер за управљање | | Добијамо комплетан софтвер за управљање возилима на даљину | | | | | 19 | | |
| Резултати теста | | Добијамо коначне резултате овог дела пројекта | | | | | 21 | | |

| **Број радног пакета** | **WP7** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **16.3.2020.** | **Датум краја рад. пакета:** | **26.6.2020.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Тестирање** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УНИБО | БОКУ |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 30 | | 15 | 14 |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу тестирање целокупног пројекта и свих компоненти заједно. | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **7.1** Повезивање компоненти система * **7.2** Тестирање функционалности система * **7.3** Процена квалитета система   Врши се провера система | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Тестови | | Комплетирани тестови за целокупан систем | | | | | 23 | | |
| Крајња верзија пројекта | | Списак свих функционалности интерфејса | | | | | 24 | | |
| Документација тестова | | Резултати тестова извршених на систему | | | | | 24 | | |

| **Број радног пакета** | **WP8** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **8.10.2019.** | **Датум краја рад. пакета:** | **26.6.2020.** | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назив радног пакета:** | **Маркетинг** | | | | | | |  |  |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 |  |  |  | |  |  |
| **Кратак назив партиципанта** | УНИБО | | БОКУ |  |  |  | |  |  |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 25 | | 12 |  |  |  | |  |  |
| ***Циљеви*** | | | | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу маркетинг пројекта тј. информисање људи са новом технологијом. Представљање пројекта свету | | | | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | | | | |
| * **8.1** Упознавање корисника са новонасталом технологијом * **8.2** Презентовање пројекта * **8.3** Разматрање повратних информација   Рекламирање производа и добијање feedback-а | | | | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | | Месец | | |
| Презентација | | Презентација пројекта | | | | | 18 | | |
| Маркетинг материјал | | Промотивни материјал | | | | | 20 | | |

### 6.1.1 Предлог додатних модула

Након израде наведених основних модула софтверског система, може да уследи израда нових додатних модула.

Додатни модули који се предлажу су:

* Модул Ц01 – Update система на основу добијеног feedback-а ; 2месеца
* Модул Ц02 – Додавање камера на постојећи систем; 3месеца
* Модул Ц03 – Добијање сателитске слике возила у realtime-у ; 5месеци

## 6.2 Резултати реализације

У следећој табели дати су резултати реализације система:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број резул-тата (нуме-рација)** | **Резултат - назив** | **Број радног пакета** | **Кратко име парти-ципанта** | **Тип** | **Ниво дисими-нације** | **Датум испоруке** |
| 1.1 | D1.1 | 1 | ЕТФ | R | CO | 2 |
| 1.2 | D1.2 | 1 | EТФ | R | CO | 2 |
| 2.1 | D2.1 | 2 | ЕТФ | R | CO | 3 |
| 2.2 | D2.2 | 2 | ЕТФ | R | CO | 4 |
| 3 | D3 | 3 | ЕТФ | R | CO | 3,+3… |
| 4.1 | D4.1 | 4 | ПЛЦ | DEM | CO | 6 |
| 4.2 | D4.2 | 4 | ПЛЦ | DEM | CO | 8 |
| 4.3 | D4.3 | 4 | ПЛЦ | DEM | CO | 10 |
| 4.4 | D4.4 | 4 | ПЛЦ | R | CO | 11 |
| 5.1 | D5.1 | 5 | ГАР | DEM | CO | 7 |
| 5.2 | D5.2 | 5 | ГАР | DEM | CO | 9 |
| 5.3 | D5.3 | 5 | ГАР | R | CO | 10 |
| 6.1 | D6.1 | 6 | ЕТФ | DEM | CO | 14 |
| 6.2 | D6.2 | 6 | ЕТФ | DEM | CO | 18 |
| 6.3 | D6.3 | 6 | ЕТФ | OTHER | CO | 19 |
| 6.4 | D6.4 | 6 | ЕТФ | R | CO | 21 |
| 7.1 | D7.1 | 7 | ЕТФ | R | CO | 23 |
| 7.2 | D7.2 | 7 | ЕТФ | R | CO | 24 |
| 7.3 | D7.3 | 7 | ЕТФ | R | CO | 24 |
| 8.1 | D8.1 | 8 | БОКУ | R | PU | 18 |
| 8.2 | D8.2 | 8 | УНИБО | R | PU | 20 |

**БРОЈ РЕЗУЛТАТА**

*Deliverable numbers in order of delivery dates.   
Please use the numbering convention <WPnumber>.<number of deliverable within that WP>.*

*For example, deliverable 4.2 would be the second deliverable from work package 4.*

**ТИП:**

*Use one of the following codes:*

R: Document, report (excluding the periodic and final reports)

DEM: Demonstrator, pilot, prototype, plan designs

DEC: Websites, patents filing, press & media actions, videos, etc.

OTHER: Software, technical diagram, etc.

**НИВО ДИСИМИНАЦИЈЕ:**

*Use one of the following codes:*

PU = Public, fully open, e.g. web

CO = Confidential, restricted under conditions set out in Model Grant Agreement

CI = Classified, information as referred to in Commission Decision 2001/844/EC.

**ДАТУМ ИСПОРУКЕ:** Measured in months from the project start date (month 1)

## 6.3 Прекретнице

У следећој табели дата је листа прекретница:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број прекретнице** | **Прекретница - назив** | **Радни пакети на које се односи** | **Предвиђен датум** | **Начин верификације** |
| 1 | Пројектни план | WP1 | 2 | Готов пројектни план |
| 2 | Тимови | WP2 | 4 | Оформљени тимови |
| 3 | Израда хардвера за возила | WP4 | 11 | Издат хардвер и валидиран квалитет |
| 4 | Израда ГПС система | WP5 | 18 | Издат ГПС систем и валидиран квалитет |
| 5 | Израда интерфејса | WP6 | 21 | Издат интерфејс и валидиран квалитет |
| 6 | Тестови | WP7 | 24 | Валидиран квалитет опреме |

**ПРЕДВИЂЕН ДАТУМ**

*Measured in months from the project start date (month 1)*

**НАЧИН ВЕРИФИКАЦИЈЕ**

*Show how you will confirm that the milestone has been attained. Refer to indicators if appropriate.*

*For example: a laboratory prototype that is ‘up and running’; software released and validated by a user group; field survey complete and data quality validated.*

## 6.4 Испорука решења

Основни модули се испоручују након презентовања остварених резултата и циљева партнерима као и одобрење са њихове стране. Испорука ће се вршити по редоследу по ком ће на почетку бити планирање пројекта и добављање свих ресурса, а потом остали модули у којима се ради основна израда пројекта.

Додатни модули могу бити реализовани уколико се за то покаже потреба и прилика.По испоруци модула израде софтвера биће достављена и целокупна техничка документација, а потом и корисничка упутства.

## 6.5 Обука корисника

Специјална обука корисника неће бити потребна за коришћење развијаног система.

Поред јасног и интуитивног корисничког интерфејса, уз систем ће бити достављено и корисничко упутство, које ће садржати објашњење свих функционалности доступних кориснику. Евентуално по потреби може бити поручена помоћ или обука корисника.

## 6.6 Гаранција, одржавање и подршка

Гаранција система је добијена од компанија ПЛЦ и ГАРМИН које гарантују поузданост својих делова пројекта 10година. Гаранција се односи на све хардверске делове система у случају квара

Гаранцију на софтвер нуди ЕТФ који пружа и услугу редовног упдатеовања система и интерфејса.

## 6.7 Буџет

Укупан буџет овог софтверског система, са реализованим основним модулима износи **906.360,00** евра.

У буџет су урачунати:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ВРСТА** | **ВРЕДНОСТ (ЕУР)** | **ОПРАВДАЊЕ** |
| Директни трошкови (хонорари): | 293.345,00 | Плате радницима |
| Трошкови путовања: | 360.000,00 | Путовања |
| Лиценце: | 30.000,00 | GPS,Windows,IOS… |
| Ресурси: | 250.000,00 | Потребан хардвер |
| **УКУПНО:** | **906.360,00** |  |

Свака инстанца система коштала би у даљој производњи 35,000 евра, а свака надоградња система у виду више трактора,и ГПС маркера кошта 5,000 евра . Партиципанти се обавезују да ће годину дана након завршетка пројекта успети да продају 20 инстанци овог софтверског система.

### 6.7.1 Цена месечног одржавања система

Цена месечног одржавања овог софтверског система износи 9,000 евра.

У цену месечног одржавања су урачунати:

* Плата за запослене који одржавају систем
* Трошкови поправки
* Трошкови нових делова
* Трошкови развијања софтвера
* Трошкови пуштања update-ова

## 6.8 Сумарни приказ напора ангажованих

Напомена: Овде попунити табелу са бројем човек/месеци током трајања целог пројекта. Унети посебно вредности за сваки радни пакет и за сваког партиципанта понаособ. За сваки радни пакет подебљати број човек/месеци код оног партиципанта који је главни и одговорни (лидер).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **WP1** | **WP2** | **WP3** | **WP4** | **WP5** | **WP6** | **WP7** | **WP8** | **УКУПНО човек/месец (по партиципанту)** |
| ЕТФ | 12 | 35 | 5 | - | 8 | 70 | 30 | - | 160 |
| БОКУ | 5 | - | - | 4 | - | - | 14 | 12 | 35 |
| УНИБО | 5 | - | - | 6 | - | - | 15 | 25 | 51 |
| ПЛЦ | - | - | - | 38 | - | - | - | - | 38 |
| ГАР | - | - | - | 14 | 35 | 21 | - | - | 70 |
| **УКУПНО човек/месец (по радном пакету)** | 22 | 35 | 5 | 62 | 43 | 91 | 59 | 37 | 354 |

## 6.9 Ризици

Листа критичних ризика приликом израде овог софтверског система дата је у наставку:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Опис ризика** | **Радни пакети који су укључени за ове ризике** | **Предложити меру ублажавања ризика** |
| Несугласице у тимовима | WP2 | Састанци и друга окупљања,team building |
| Недостатак ресурса | WP2 | Пажљиво планирање и бирање добављача |
| Одлазак превише запослених на одмор у исто време | WP4,WP5,WP6 | Добро пројектовање и планирање пројекта |
| Превише компликован интерфејс | WP6 | Корисничко упутство |
| Касно добављање потребних ресурса | WP4,WP5,WP6 | Рано почињање процеса јавних набавки |
| Неприхватање производа | WP8 | Постепеним увођењем корисника у нове технологије промотивним материјалом |
| Недобијање лиценци | WP3 | Обезбедити довољно новца унапред за ову потребу |
| Преобимни захтеви за промену функционалности система након тестирања | WP7 | Темељно тестирање појединих делова система у претходним радним пакетима |
| Нове технологије непознате програмерима | WP6 | Обезбедити средства и време за обуку људи |
| Погрешна процена цене пројекта | WP1,WP3 | Ревалидација цене периодично |

# 7. Закључак

У данашње време доласком нове технологије и залазак исте у све аспекте људских живота питање је зашто је нема и у пољопривреди односно агрикултури. Овим пројектом не само да би олакшали посао људима и на ефикаснији и прецизнији начин вршили радње које су до сада биле веома напорне, увели би дигитални свет у свет у коме он још увек није дошао. Нажалост постоји велика баријера коју треба премостити а то је увођење једног таквог система корисницима који нису на њега навикнути.

# 8. Референце

Електротехнички факултет Универзитета у Београду има вишедеценијску традицију у образовању, областима технике и технологије, укључујући и израду рачунарског софтвера и система.

Едукациони процеси на Електротехничком факултету обухватају неколико e-learning техника. Многи курсеви на факултету користе лабораторије где студенти стичу значајно искуство и на најефикаснији начин превазилазе проблеме примене теоретског и апстрактног знања на решавање практичних проблема. У ту сврху је развијен већи број визуелних интерактивних симулатора и окружења из области Архитектуре и организације рачунара (WASP, EDCOMP), Дизајна дигиталних система (VSDS), База података (ADVICE), Експертских система (aLive), Конкурентног и дистрибуираног програмирања (SLEEP), Структура података, Обрада дигиталних сигнала, Основа телекомуникација...

Студентски резултати и евалуација њиховог рада је подржана помоћу система развијаних на факултету (CASTLE, ...) или адаптацијом постојећих open source система (углавном базираних на Moodle систему). Ова решења омогућавају наставном кадру да континуирано прати прогрес стеченог знања студената. Сви наставни материјали се ефикасно дистрибуирају помоћу специјализованог софтверског система (DLETF). Овај систем омогућава професорима да аутоматски снимају, смештају и дистрибуирају мултимедијалне садржаје до крајњих корисника.

Поред свакодневне употребе у настави са студентима, наведени системи су верификовани и у научној литератури. Научни радови са описом система и применом у настави су објављени у најважнијим међународним и домаћим часописима и конференцијама чија је тема савремена едукација.

Такође, Електротехнички факултет успешно реализује савремене информационе системе. Због обима референци, овде ћемо издвојити само неколико пројеката:

* Плакета Друштва за информатику Србије за изванредне доприносе у развоју информатике
* Интегрисани информациони систем „Доситеј“ за високошколске установе
* Информациони систем за финансијско-материјално пословање високошколске установе
* Информациони систем за евиденцију студената, наставника и праћење наставних процеса
* Информациони систем за организацију заједничког пријемног испита техничких и математичких факултета Универзитета у Београду
* Апликација за библиотеку
* Систем за управљање документима у Министарству за телекомуникације и информатичко друштво
* Апликација Министарства просвете и спорта Републике Србије за обрачун и расподелу буџетских финансијских средстава високошколским установама у Србији
* Идејни пројекат Електронска седница Владе и радних тела
* Идејни пројекат јединственог информационог система у просвети Републике Србије
* Народна банка Србије – имплементација веб сервиса високе доступности
* Агенција за телекомуникације Републике Србије – Апликација за обраду TerRaSys порука
* Агробанка Пољопривредна банка АД – консултантске услуге у вези са рачунарском администрацијом и безбедношћу
* Одржавање и хостинг инфраструктурних сервера Медицинског факултета
* Инжењерска комора Србије – Веб оријентисани информациони систем ИКС
* Инжењерска комора Србије – Апликација за одређивање цене пројектантских услуга за објекте високоградње
* UNESCO – Коришћење лабораторијских ресурса путем Интернета
* EAR EDEP – EDIF – Напредни тренинг програм за предузетништво
* Матична евиденција осигураних лица Републичког завода за здравствено осигурање
* Општински информациони систем – ОпИС
* Информациони систем и мониторинг рачунарских мрежа – NetIIS
* USAID – Софтвер за евиденцију пријава бесправно подигнутих објеката
* пројекти и консултантске услуге високошколским установама и банкама
* услуге едукације и тренинга из области пословне употребе рачунара
* услуге едукације и тренинга за информатичке експерте

# Додатак: Логичка матрица

**LOGICAL FRAMEWORK MATRIX – LFM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wider Objective:**  *What is the overall broader objective, to which the project will contribute?*   * Izrada hardvera i softvera za autonomne traktore u agrikulturi | *Indicators of progress:* *What are the key indicators related to the wider objective?*   * Izrada hardvera * Izrada softvera * Prezentacija * Digitalizacija agrikulture | How indicators will be measured: *What are the sources of information on these indicators?*   * Feedback korisnika |  |
| **Specific Project Objective/s:**  *What are the specific objectives, which the project shall achieve?*   * User interfejst pomoću koga korisnik upravlja na daljunu traktorom pomoću GPS sistema | Indicators of progress: *What are the quantitative and qualitative indicators showing whether and to what extent the project’s specific objectives are achieved?*   * Gotov plan projekta * Formirani timovi * Izradjeni izveštaju o napretku i statusu * Izradjen hardver * Izradjen softver * Uradjeni testovi siitema * Dokumentacija * Prezentacija | **How indicators will be measured:**  *What are the sources of information that exist and can be collected? What are the methods required to get this information?*   * Dokumentacija * Test fajlovi * Test logovi * Izveštaji * Ugovori | **Assumptions & risks:**  *What are the factors and conditions not under the direct control of the project, which are necessary to achieve these objectives? What risks have to be considered?*   * Nedostatak resursa * Neprihvatanje proizvoda * Nedobijanje licenci * Pogresne procene * Kasno dobavljanje resursa |
| **Outputs (tangible) and Outcomes (intangible):**   * *Please provide the list of concrete DELIVERABLES – outputs/outcomes (****grouped in Workpackages)****, leading to the specific objective/s.:*   **WP 1 – Planiranje projekta**  1.1.Plan projekta  1.2.Budžet projekta  **WP 2 – Formiranje timova i obezbedjivanje resursa**  2.1.Spisak timova  2.2. Ugovori sa dobavljačima  **WP 3 -Menadžment projekta**  3.1 Tromesecni izveštaji  **WP 4-Izrada hardvera za vozila**  4.1 Dizajn hardvera  4.2 Funkcije  4.3 Prototip  4.4 Rezultati testa  **WP 5- Izrada GPS sistema**  5.1 Dizajn hardvera  5.2 Prototip  5.3 Rezultati testa  **WP 6- Izrada softvera**  6.1 Dizajn interfejsa  6.2 Funkcije  6.3 Softver za upravljanje  6.4 Rezultati testa  **WP 7- Testiranje**  7.1 Testovi  7.2 Krajnja verzija  7.3 Dokumentacija testova  **WP 8- Marketing**  8.1 Prezentacija  8.2 Marketing materijal | **Indicators of progress:**   * *What are the indicators to measure whether and to what extent the project achieves the envisaged results and effects s.:*   **WP 1 – Planiranje projekta**  1.1. Uspesno napravljen plan projekta  1.2. Oformljen budžet projekta  **WP 2 – Formiranje timova i obezbedjivanje resursa**  2.1. Formirani spiskovi timova  2.2. Formirani ugovori sa dobavljačima  **WP 3 -Menadžment projekta**  3.1 Napravljeni tromesecni izvestaji  **WP 4-Izrada hardvera za vozila**  4.1 Dizajniran hardver  4.2 Spisak funkcija poznat  4.3 Prototip izradjen  4.4 Izvreno testiranje  **WP 5- Izrada GPS sistema**  5.1 Dizajniran hardvera  5.2 Prototip izradjen  5.3 Izvršeno testiranje  **WP 6- Izrada softvera**  6.1 Dizajniran interfejs  6.2 Spisak funkcija poznat  6.3 Softver za upravljanje iskodiran  6.4 Izvreno testiranje  **WP 7- Testiranje**  7.1 Pripremljeni testovi  7.2 Formirana krajnja verzija  7.3 Dokumentacija testova  **WP 8- Marketing**  8.1 Napravljene prezentacije  8.2 Izradjen promotivni materijal | **How indicators will be measured:**  *What are the sources of information on these indicators?*   * Projektni plan predan i postavljen kao aktivan * Budzet projekta prosao pred komisijom * Izvestaji i povratni odgovor od timova * Dobavljaci potpisuju ugovor * Izvestaju redovno pristizu * DIzajn hardvera se pokazao kao userfriendly * Zahtevani spisak funkcionalnosti ispunjen * Dokumentacija i uspesnost testova * Nakon svih testova zavrsni paket projekta formiran * Prezentacije se uspesno obavljaju * Izvestaji o zadovoljstvu kupaca | **Assumptions & risks:**  *What external factors and conditions must be realised to obtain the expected outcomes and results on schedule?*   * Nesuglasice u timovima * Pogresne procene * Odlazak previse zaposlenih na odmor i usporavanje projekta * Previse komplikovan interfejs * Nove tehnologije nepoznate programerima |
| **Activities:**  *What are the key activities to be carried out (****grouped in Workpackages)*** *and in what sequence in order to produce the expected results?*  **WP 1 – Planiranje projekta**  t1.1.Plan projekta  t1.2.Budžet projekta  **WP 2 – Formiranje timova i obezbedjivanje resursa**  t2.1.Spisak timova  t2.2. Ugovori sa dobavljacima  **WP 3 -Menadžment projekta**  t3.1 Tromesecni izvestaji  **WP 4-Izrada hardvera za vozila**  t4.1 Dizajn hardvera  t4.2 Funkcije  t4.3 Prototip  t4.4 Rezultati testa  **WP 5- Izrada GPS sistema**  t5.1 Dizajn hardvera  t5.2 Prototip  t5.3 Rezultati testa  **WP 6- Izrada softvera**  t6.1 Dizajn interfejsa  t6.2 Funkcije  t6.3 Softver za upravljanje  t6.4 Rezultati testa  **WP 7- Testiranje**  t7.1 Testovi  t7.2 Krajnja verzija  t7.3 Dokumentacija testova  **WP 8- Marketing**  t8.1 Prezentacija  t8.2 Marketing materijal | *Inputs:* *What inputs are required to implement these activities, e.g. staff time, equipment, mobilities, publications etc.?*  **WP 1 – Planiranje projekta**   * 22 covek/meseci * 1 mesec   **WP 2 – Formiranje timova i obezbedjivanje resursa**   * 35 covek/meseci * 2 meseca   **WP 3 -Menadžment projekta**   * 5 covek/meseci * 24 meseca   **WP 4-Izrada hardvera za vozila**   * 62 covek/meseci * 7 meseci   **WP 5- Izrada GPS sistema**   * 43 covek/meseci * 4 meseca   **WP 6- Izrada softvera**   * 91 covek/meseci * 10 meseci   **WP 7- Testiranje**   * 59 covek/meseci * 3 meseca   **WP 8- Marketing**   * 37 covek/meseci * 8 meseci   **Total staff: 293,345.00 €**  **Total equipment: 280,000.00 €**  **Total sub-contracts: 0.00 €**  **Total travel costs and costs of stay: 360,000.00 €**  **Co-financing: 906,360.00 €** |  |  |