|  |  |
| --- | --- |
|  | **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

Паметно грејање за угрожене

WarmApp

према позиву за развој иновационих пројеката

**EIC Horizon Prize for 'Affordable High-Tech**

**for Humanitarian Aid'**

Координатори: Степан Станчић 2015/0386, Ања Рајковић 2015/0396

Mail :[ss150386d@student.etf.bg.ac.rs](mailto:ss150386d@student.etf.bg.ac.rs), [ra150396d@student.etf.bg.ac.rs](mailto:ra150396d@student.etf.bg.ac.rs)

Београд, 17.05.2018.

САДРЖАЈ

[1. Увод 1](#_Toc514720207)

[Партиципанти 1](#_Toc514720208)

[1.1 Намена документа 2](#_Toc514720209)

[1.2 Циљеви пројекта 2](#_Toc514720211)

[1.3 Преглед садржаја документа 2](#_Toc514720212)

[1.4 Дефиниције и скраћенице 2](#_Toc514720213)

[1.5 Прилози 2](#_Toc514720214)

[2. Тренутно стање 3](#_Toc514720215)

[2.1 Тренутна структура 3](#_Toc514720216)

[2.2 Предности и унапређења 3](#_Toc514720217)

[2.3 Дефинисање проблема 3](#_Toc514720218)

[2.4 Алтернативна решења 4](#_Toc514720219)

[3. Основе новог решења 5](#_Toc514720220)

[3.1 Категорије корисника 5](#_Toc514720222)

[3.1.1 Администратор 5](#_Toc514720223)

[3.1.2 Техничар волонтер 5](#_Toc514720224)

[3.1.3 Крајњи корисник 5](#_Toc514720225)

[3.2 Побољшања новог решења 6](#_Toc514720226)

[4. Технички концепт решења 7](#_Toc514720227)

[4.1 Нефункционални захтеви 7](#_Toc514720228)

[4.2 Избор технолошке платформе 7](#_Toc514720229)

[4.3 Архитектура система 7](#_Toc514720230)

[5. Функционалности система и захтеви 8](#_Toc514720231)

[5.1 Основни модули 8](#_Toc514720232)

[5.1.1. Модул грејног тела 8](#_Toc514720233)

[5.1.2. Модул сервера 8](#_Toc514720234)

[5.1.3. Модул локалне мреже 8](#_Toc514720235)

[5.1.4. Модул апликације 8](#_Toc514720236)

[5.2 Додатни модули 8](#_Toc514720237)

[5.3 Инфраструктурни захтеви 8](#_Toc514720238)

[6. План и услови реализације 9](#_Toc514720239)

[6.1 Предлог динамике реализације 9](#_Toc514720240)

[6.1.1 Предлог додатних модула 18](#_Toc514720241)

[6.2 Резултати реализације 18](#_Toc514720242)

[6.3 Прекретнице 19](#_Toc514720243)

[6.4 Испорука решења 19](#_Toc514720244)

[6.5 Обука корисника 19](#_Toc514720245)

[6.6 Гаранција, одржавање и подршка 19](#_Toc514720246)

[6.7 Буџет 20](#_Toc514720247)

[6.7.1 Цена месечног одржавања система 20](#_Toc514720248)

[6.8 Сумарни приказ напора ангажованих 21](#_Toc514720249)

[6.9 Ризици 22](#_Toc514720250)

[7. Закључак 24](#_Toc514720251)

[8. Референце 25](#_Toc514720252)

[A. Додатак: Логичка матрица 1](#_Toc514720253)

# 1. Увод

## Партиципанти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Број партиципанта** | **Назив партиципанта (институције учеснице пројекта)** | **Кратак назив партиципанта** | **Држава** |
| **P1 (коорд.)** | Универзитет у Београду, Електротехнички Факултет | ЕТФ | Србија |
| **P2** | Умеа Универзитет, Одсек за физику | УУ | Шведска |
| **P3** | Универзитет у Љубљани, Електротехнички Факултет | УЉ | Словенија |
| **P4** | Институт за термодинамичко инжењерство | ИТ | Немачка |
| **P5** | ADAX | ADAX | Норвешка |

## 

## 1.1 Намена документа

## Овај документ је намењен за предлог H2020 пројекта. У њему ће бити речи о главним циљевима пројекта, начину његове реализације, као и даљим начинима побољшавања рада развијаног система.

## 1.2 Циљеви пројекта

Основни циљ овог пројекта је добијање што већег квалитета крајњег продукта на финансијски и енергетски најефективнији начин. Реализацијом овог пројекта ће се остварити напредак у дистрибуцији топлотне енергије угроженој популацији.

Бенефити оваквог пројекта су вишеструки - потрошњa електричне енергије je оптимизована и знатно је побољшан животни стандард угрожене популације.

## 1.3 Преглед садржаја документа

У наредним поглављима биће речи о проблемима којима ћемо се бавити у току пројекта, основама идеје реализације пројекта, као и опширнији опис функционалности и захтева развијаног система.

## 1.4 Дефиниције и скраћенице

|  |  |
| --- | --- |
| ЕТФ | Електротехнички факултет у Београду |
| UI | User interface |
| ЕУ | Европска унија |

## 1.5 Прилози

У прилогу овог документа достављамо:

* План буџета

# 2. Тренутно стање

## 2.1 Тренутна структура

Систем се састоји од норвешког панела и термостата.

Норвешки панел је прикључен на електрични извор енергије и служи као грејно тело. Термостат је повезан са панелом и контролише температуру објекта/просторије.

## 2.2 Предности и унапређења

Предложено решење треба да омогући даљинску контролу грејних тела као и знатну уштеду у потрошњи електричне енергије. Систем ће узимати податке о температурним условима из државног хидрометеоролошког завода и оптимално управљати радом грејних тела. Даљинска контрола ће бити омогућена преко апликације.

## 2.3 Дефинисање проблема

|  |  |
| --- | --- |
| Проблем | Неоптималан рад грејних тела |
| Утицај | Утиче на крајњи квалитет услуге |
| Начин | Увећана потрошња електричне енергије и нетачна температура објекта |
| Предложено решење | Грејање се врши у складу са тренутним и надолазећим температурним условима |
| Могући ризици | Неправилна очитавања температурних услова |
| Друге напомене | / |

|  |  |
| --- | --- |
| Проблем | Избор адекватних објеката за инсталацију система |
| Утицај | Немогућност функционисања система |
| Начин | Неадекватност одређених кандидата |
| Предложено решење | Систем је могуће прикључити на било који извор електричне енергије |
| Могући ризици | Непостојање извора електричне енергије у корисничком објекту |
| Друге напомене | / |

|  |  |
| --- | --- |
| Проблем | Недостатак неопходне опреме за даљинско управљање |
| Утицај | Своди функционалност система на основну |
| Начин | Немогућност комуникације са сервером |
| Предложено решење | Дистрибуција мобилних уређаја са WiFi конекцијом и инсталираном апликацијом система |
| Могући ризици | Повећање цене система |
| Друге напомене | / |

## 2.4 Алтернативна решења

На тржишту постоје системи сличне намене. Међутим, углавном ти системи изискују веће трошкове и не пружају исту стопу искоришћености електричне енергије као решење које ће бити представљено овим пројектом.

# 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 Администратор

Администратор је задужен за исправну инсталацију грејних тела, правилно повезивање сервера са хидрометеоролошким заводом и расподелу ресурса (мобилних уређаја). Поред тога, администратор дистрибуира иницијалну лозинку, а затим и одобрава налоге крајњих корисника. Администратор је такође задужен за селекцију техничара волонтера и контролисање акција крајњих корисника.

### 3.1.2 Техничар волонтер

Техничар волонтер (у даљем тексту : техничар) је задужен за одржавање хардверског дела система и надгледање исправности података временске прогнозе учитаних са Интернета. За сваки сервер администратор бира једног техничара. Техничар треба да контактира администратора у случају већег проблема насталог на систему. Техничар нема ауторизацију да мења претходно унешене податке од стране администратора.

### 3.1.3 Крајњи корисник

Адекватан крајњи корисник (у даљем тексту : корисник) испуњава следеће критеријуме: поседује стамбени објекат са електричном енергијом, у могућности је да регулише рачуне за потрошњу електричне енергије (рачун може бити непостојећи ако држава/организација покрива трошкове или ако је извор електричне енергије локални и обновљив). Додатне погодности су: поседовање мобилног уређаја (смањује трошкове дистрибуције система) и концентрисаност адекватних стамбених објеката у околини. Крајњи корисник има одговорност да савесно користи доступне ресурсе. У супротном, администратор има право да суспендује рад корисниковог грејног тела. Корисник добија лозинку којом се конектује на сервер ради контроле грејног система. Лозинка сме да се мења и свако са лозинком може да се региструје након одобрења администратора.

## 

## 3.2 Побољшања новог решења

Након завршетка пројекта и пласирања коначног производа на тржиште, систем ће преко интернета добијати update-ове софтвера и аутоматски додавати нове функционалности.

# 4. Технички концепт решења

## 4.1 Нефункционални захтеви

Аспект који би морао бити остварен је креирање једноставног и интуитивног корисничког интерфејса апликације, која би могла бити коришћена без посебне обуке.

## 4.2 Избор технолошке платформе

Сервер комуницира са хидрометеоролошким заводом преко Интернета док са корисницима може да комуницира и путем локалне мреже (у зависности од локације корисника). Термостат и сервер комуницирају путем локалне мреже док се комуникација између термостата и грејног тела одвија преко електричних кола интегрисаних у грејном телу.

Корисник контролише грејни систем преко touch pad-а на термостату или преко апликације. Апликација ће бити мултиплатформска.

## 4.3 Архитектура система

Сервер који је саставни део система мора бити минималних конфигурација: 8GB РАМ меморије, i5 процесор. Норвешки панел не би требао да буде веће снаге од 1500W како не би преоптеретио електричну мрежу. Локална мрежа је LAN/WiFi у зависности од могућности које су условљене инфраструктуром самих објеката у које се уводи систем.

# 5. Функционалности система и захтеви

## 5.1 Основни модули

### 5.1.1. Модул грејног тела

Грејно тело је оптимизовани норвешки панел са термостатом који поседује touch pad преко којег корисник уноси податке и контролише систем из свог дома. Термостат комуницира са панелом преко интегрисаних електричних кола дефинишући жељене температурне услове. Комуникација са сервером се одвија преко локалне мреже. Грејно тело се прикључује на било који исправан електрични извор.

### 5.1.2. Модул сервера

Сервер је рачунар који обрађује сакупљене податке о температури стамбеног објекта и околине. Са термостатом комуницира преко локалне мреже, а са апликацијом преко Интернета или локалне конекције. Температурне услове околине добија из државног хидрометеоролошког завода преко Интернета.

Након обраде података, сервер формира одговор и шаље инструкције термостату.

### 5.1.3. Модул локалне мреже

Локална мрежа за комуникацију између сервера и термостата и сервера и апликације треба да подржи два начина рада : путем LAN кабла и преко WiFi конекције. У зависности од инфраструктуре стамбеног објекта изабрати прикладнији модел рада.

### 5.1.4. Модул апликације

Апликација служи за даљинско контролисање грејног тела. Има веома једноставан кориснички интерфејс. Корисник треба да се улогује на систем, добије релевантне температурне податке и одлучи о даљим акцијама. Свој одговор шаље на сервер путем LAN/WiFi конекције.

## 5.2 Додатни модули

Обезбедити сервер од евентуалне крађе/несавесног коришћења.

## 5.3 Инфраструктурни захтеви

За функционисање датог система једино је потребно осигурати приступ интернету из разлога несметаног добијања информација о временским условима. Додатне мреже су обезбеђене уз систем.

# 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 | 3.75 | 1 | 1 |
| **WP2** | Формирање тимова и обезбеђивање ресурса за рад | ЕТФ | 4 | 2 | 3 |
| **WP3** | Израда и тестирањеоптимизованог норвешког панела | ADAX | 44 | 4 | 11 |
| **WP4** | Израда и тестирање термостата за оптимизовани норвешки панел | ADAX | 48 | 4 | 11 |
| **WP5** | Израда локалне мреже | УЉ | 7.5 | 12 | 12 |
| **WP6** | Израда софтвера за регулацију температуре | ЕТФ | 24 | 13 | 18 |
| **WP7** | Израда корисничке апликације за даљинску контролу система за грејање | ЕТФ | 20 | 16 | 18 |
| **WP8** | Тестирање функционалности целокупног система и квалитета пружене услуге | ЕТФ | 33 | 19 | 24 |
| *Укупан број човек-месеци:* | | | 184.25 | 1 | 24 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP1** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.7.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.7.2018.** |
| **Назив радног пакета:** | **Планирање пројекта** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 2 | | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 1 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета су разумевање технолошких захтева, формирање детаљног плана пројекта, одређивање пр-ојектних рокова и процена буџета. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Потребно је прво разумети захтеве, затим направити јасан план пројекта и затим израчуна-ти оквиран буџет потребан за његово извршење. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| План пројекта | | Детаљан план пројекта са утврђеним роковима | | | | 1 |
| Процена буџета | | Процењени трошкови израде пројекта | | | | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP2** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.8.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **30.9.2018.** |
| **Назив радног пакета:** | **Формирање тимова и обезбеђивање ресурса за рад** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 3 | | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу образовање тимова и добављање ресурса према потребама и буџетским могућностима утврђених у претходном радном пакету. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Потребно је одвојено формирати тимове и у исто време решити питање набавки ресурса потребних за рад у даљим радним пакетима. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Оформљени тимови | | Учесници пројекта распоређени у тимове | | | | 2 |
| Извршене набавке | | Набављени ресурси потребни за рад | | | | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP3** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.10.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.5.2019.** |
| **Назив радног пакета:** | **Израда и тестирање оптимизованог норвешког панела** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 2 | | 6 | 0 | 12 | 24 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Циљ овог радног пакета је израда јефтиног и ефикасног норвешког панела. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Прво треба дизајнирати норвешког панела, затим направити прототип и потом тестирати функционалности норвешког панела. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Израђени прототип оптимизованог норвешког панела | | Завршени функционални прототип оптимизованог норвешког панела | | | | 11 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP4** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.10.2018.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.5.2019.** |
| **Назив радног пакета:** | **Израда и тестирање термостата за оптимизовани норвешки панел** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 2 | | 0 | 16 | 6 | 24 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Потребно је израдити термостат који ће комуницирати са сервером преко локалне мреже и контролисати рад оптимизованог норвешког панела. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Треба почети од дизајна термостата, осмислити логику електричких кола која повезују термостат и оптимизовани норвешки панел, направити функционалан прототип и на крају тестирати његове перформансе. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Израђени прототип термостата | | Завршени функционални прототип термостата | | | | 11 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP5** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.6.2019.** | **Датум краја рад. пакета:** | **30.6.2019.** |
| **Назив радног пакета:** | **Израда локалне мреже** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 3.5 | | 0 | 3 | 0 | 1 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Потребно је направити функционалну локалну мрежу која ће да омогућити комуникацију корисника са сервером и комуникацију између сервера и термостата. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Прво је потребно осмислити дизајн саме мреже, како LAN, тако и WiFi, симулирати све функционалности мреже, израдити прототип и њега даље тестирати. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Израђени прототип локалне мреже | | Завршени функционални прототип локалне мреже | | | | 12 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WР6** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.7.2019.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.12.2019.** |
| **Назив радног пакета:** | **Израда софтвера за регулацију температуре** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 20 | | 0 | 1 | 0 | 3 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Циљ је направити софтвер који ће обрађивати податке о температури објекта и температурној прогнози добијеној из хидрометеоролошког завода како би се оптимизовао рад грејног тела. Такође треба обезбедити поуздану комуникацију са термостатима. Треба израдити подршкуза комуникацију са корисничком апликацијом. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Кренути од дизајна софтвера, израдити функционални прототип и тестирати његове перформансе. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Израђени прототип софтвера | | Завршени функционални прототип софтвера | | | | 18 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WР7** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.10.2019.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.12.2019.** |
| **Назив радног пакета:** | **Израда корисничке апликације за даљинску контролу система за грејање** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 19 | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Потребно је дизајнирати апликацију за даљинску контролу система која ће подржати све могућности специфициране планом, направити прототип који даље треба тестирати. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Заједно са тимом који је задужен за израду серверске стране софтвера учинити комуникацију са сервером преко Интернета/локалне мреже могућом и поузданом. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Израђени прототип апликације | | Завршени функционални прототип апликације | | | | 18 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број радног пакета** | **WP8** | | **Датум почетка рад. пакета:** | **1.1.2020.** | **Датум краја рад. пакета:** | **31.6.2020.** |
| **Назив радног пакета:** | **Тестирање функционалности целокупног система и квалитета пружене услуге** | | | | | |
| **Шифра партиципанта** | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Кратак назив партиципанта** | ЕТФ | | УУ | УЉ | ИТ | ADAX |
| **Број човек/месец за парти-ципанте** | 15 | | 2 | 6 | 4 | 6 |
| ***Циљеви*** | | | | | | |
| Циљеви овог радног пакета јесу тестирање функционалности целокупног система и евалуација квалитета крајњег производа. | | | | | | |
| ***Опис посла*** | | | | | | |
| Први корак је повезивање свих компоненти система, затим тестирање функционалности система, потом контрола перформанси система и евентуална исправка недостатака. | | | | | | |
| ***Резултати рада*** | | | | | | |
| Назив резултата | | Опис | | | | Месец |
| Бета верзија крајњег производа | | Функционални систем пре евентуалних исправки недостатака | | | | 21 |
| Крајњи производ | | Функционални систем | | | | 24 |

### 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 – Измене софтвера за регулацију температуре, где би се већ постојећи софтвер унапредио користећи информације добијене од корисника исправљајући недостатке и оптимизујући учинак система, 3 месеца.
* Модул Ц02 – Изменекорисничке апликације за даљинску контролу система, где би се уводиле додатне могућности, 3 месеца.

## 6.2 Резултати реализације

У следећој табели дати су резултати реализације система:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Број резул-тата** | **Резултат – назив** | **Број радног пакета** | **Кратко име парти-ципанта** | **Тип** | **Ниво дисими-нације** | **Датум испоруке** |
| 1 | D1.1 | WP1 | ЕТФ | R | PU | 1. месец |
| 2 | D1.2 | WP1 | ЕТФ | R | PU | 1. месец |
| 3 | D2.1 | WP2 | ЕТФ | R | CO | 3. месец |
| 4 | D2.2 | WP2 | ЕТФ | R | PU | 3. месец |
| 5 | D3.1 | WP3 | ADAX | DEM | СО | 11. месец |
| 6 | D4.1 | WP4 | ADAX | DEM | СО | 11. месец |
| 7 | D5.1 | WP5 | УЉ | DEM | СО | 12. месец |
| 8 | D6.1 | WP6 | ЕТФ | DEC | СО | 18. месец |
| 9 | D7.1 | WP7 | ЕТФ | OTHER | СО | 18. месец |
| 10 | D8.1 | WP8 | ЕТФ | DEM | PU | 21. месец |
| 11 | D8.2 | WP8 | ЕТФ | OTHER | PU | 24. месец |

* D1.1 - План пројекта
* D1.2 - Процена буџета
* D2.1 - Оформљени тимови
* D2.2 –Извршене набавке
* D3.1 –Израђени прототип оптимизованог норвешког панела
* D4.1 –Израђени прототип термостата
* D5.1 –Израђени прототип локалне мреже
* D6.1 –Израђени прототип софтвера
* D7.1 –Израђени прототип корисничке апликације
* D8.1 - Бета верзија крајњег производа
* D8.2 – Крајњи производ

## 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 | План пројекта | WP1 | 1.месец | Валидиран план пројекта |
| 2 | Јавне набавке | WP2 | 3.месец | Успешно извршене јавне набавке |
| 3 | Верификација дизајна оптимизованог норвешког панела | WP3 | 11.месец | Валидиран дизајн норвешког панела |
| 4 | Верификација дизајна термостата | WP4 | 11. месец | Валидиран дизајн термометра |
| 5 | Верификација дизајна локалне мреже | WP5 | 12. месец | Валидиран дизајн локалне мреже |
| 6 | Верификација дизајна софтвера за регулацију температуре | WP6 | 18. месец | Валидиран дизајн софтвера за регулацију температуре |
| 7 | Верификација дизајна апликације | WP7 | 18. месец | Валидиран дизајн апликације |
| 8 | Евалуација квалитета крајњег производа | WP8 | 24. месец | Валидиран крајњи производ |

## 6.4 Испорука решења

Имплементирано решење се испоручује након завршетка тестирања у радном пакету 8. Испорука укључује грејна тела са термометрима, сервер и мрежну опрему(опционо и мобилне уређаје). Надоградња укључује само софтвер који ће бити доступан на Интернету.

## 6.5 Обука корисника

Иако ће интерфејс апликације бити јако једноставан и имати упутства које разјашњавајусве недоумице, техничар ће бити у обавези да свим корисницима њему надлежног сервера објасни функционалности апликације.

## 6.6 Гаранција, одржавање и подршка

Гаранцију коју даје компанија ADAX која је задужена за развој и производњу грејних тела је 5 година.

Софтвер чија је израда била у комплетној надлежности ЕТФ-а ће бити унапређиван у зависности од потребе.

## 6.7 Буџет

Укупан буџет овогсофтверског система, са реализованим радним пакетима WP1-WP8 909,206.00 евра.

У буџет су урачунати:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ВРСТА** | **ВРЕДНОСТ (ЕУР)** | **ОПРАВДАЊЕ** |
| Директни трошкови (хонорари): | 360,640.00 + 87,336.00 | Плате свих људи који су радили на пројекту |
| Други директни трошкови: | 212,525.00 | Опрема коришћена током пројекта и материјал за израду |
| Индиректни трошкови: | 248,705.00 | Трошкови пута и смештаја |
| **УКУПНО:** | **909,206.00** | Резултат је јако ефикасно и јефтино грејање |

Свака инстанца система коштала би у даљој производњи 25,000.00 евра за стамбену зграду са 200 станова (соба од 15-20м кв.).

### 6.7.1 Цена месечног одржавања система

Цена месечног одржавања овог хардверско/софтверског система износи 1,000.00 евра.

* У цену месечног одржавања су урачунате:

Плате за запослене(администраторе) који одржавају систем

У цену месечног одржавања нису урачунате:

* Плате за запослене који врше модификације на софтверу система или додавање функционалности хардверским компонентама

## 6.8 Сумарни приказ напора ангажованих

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **WP1** | **WP2** | **WP3** | **WP4** | **WP5** | **WP6** | **WP7** | **WP8** | **УКУПНО човек/месец (по партиципанту)** |
| Партиципант 1 / ЕТФ | **2** | **3** | 2 | 2 | 3.5 | **20** | **19** | **15** | 66.5 |
| Партиципант 2 / УУ | 0.25 | 0.25 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8.5 |
| Партиципант 3 / УЉ | 0.25 | 0.25 | 0 | 16 | **3** | 1 | 0 | 6 | 26.5 |
| Партиципант 4 / ИТ | 0.25 | 0.25 | 12 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22.5 |
| Партиципант 5/ ADAX | 1 | 0.25 | **24** | **24** | 1 | 3 | 1 | 6 | 60.25 |
| **УКУПНО човек/месец (по радном пакету)** | 3.75 | 4 | 44 | 48 | 7.5 | 24 | 20 | 33 | 184.25 |

## 6.9 Ризици

Листа критичних ризика приликом израде овог система дата је у наставку (навести бар 10 ризика):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Опис ризика** | **Радни пакети који су укључени за ове ризике** | **Предложити меру ублажавања ризика** |
| Преагресиван распоред | WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Вршити редовне контроле напретка и рекапитулирати количину посла која тек треба да се заврши. Оформити помоћни тим који ће по потреби бити ангажован ако постоји знатно кашњење у односу на распоред. |
| Потешкоће у синхронизацији тимова | WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Одржавање недељних састанака вођа тимова у циљу међутимсог размењивања информација и brainstorming-а |
| Потешкоће у одржавању састанака (не раде сви тимови у истом граду) | WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Омогућити телефонско или Skype прикључивање састанцима |
| Погрешне претпоставке при формирању радних пакета | WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Решавање у тренутку настанка проблема. Покушати што више смањити утицај проблема на крајњи производ |
| Недовољно времена за извршавање задатака | WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Ангажовање помоћног тима (поменут у првом ризику) у циљу повећања радне снаге како би се што брже завршио задатак |
| Потешкоће у комуникацији између тимова из различитих земаља | WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 | Инсистирање да се сва комуникација одвија на енглеском језику и да у сваком тиму постоји бар један члан који говори енглески језик |
| Кашњење испоруке хардвера/софтвера | WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7 | Поручити све ставке са списка потребне опреме одмах по почетку пројекта |
| Неочекивана потреба за новим хардвером/софтвером | WP3, WP4, WP5, WP6, WP7 | Потписати уговоре са добављачима хардвера/софтвера који омогућавају бржу и лакшу евентуалну додатну набавку |
| Доступна опрема ограничава оптимизације предвиђене пројектом | WP3, WP8 | All-Hands састанак у циљу смањења утицаја проблема и могућа измена логике прављења система |
| Потешкоће при интегрисању оптимизованог норвешког панела и термометра са touch pad-ом | WP4, WP8 | Ангажовање помоћног тима (поменут у првом ризику) у циљу решавања проблема |
| Нејасноће при дизајнирању UI-а и недовољно јасне спецификације функционалности корисничке апликације за даљинску контролу система за грејање | WP7, WP8 | Анкетирање и тестирање корисничке апликације од стране тимова који нису радили на апликацији после сваке промене кода у циљу пројектовања апликације са једноставним и функциоланим одликама |
| Потешкоће при остваривању комуникације између модула | WP5, WP6, WP7, WP8 | Ангажовање помоћног тима (поменут у првом ризику) у циљу решавања проблема |

# 7. Закључак

Данас у свету преко милијарду људи живи у условима екстремног сиромаштва. Такође, преко 60 милиона људи је приморано да оде од куће. У оваквој ситуацији постоји огромна потреба за системом који би ефикасно и јефтино снабдевао огроман број становника широм планете топлотном енергијом.

Велика предност оваквог система је могућност његовог снабдевања стриктно путем „зелене“ енергије, па људи не би морали да мењају топлоту за своје здравље и здравље њихове животне средине. Такође, његов софтвер оптимизује потрошњу електричне енергије, како би непотребни губици били сведени на минимум.

# 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 сервераМедицинског 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

Компанија ADAX је основана 1948. године у Норвешкој. Њихов главни циљ је производња опреме за грејање. Њихова три ексклузивна бренда су ADAX, GLAMOX I NOREL. Нагласак је на изради опреме од еколошких материјала и технологији коју сваки корисник може интуитивно да користи. ADAX је лидер на тржишту како у Норвешкој, тако и у многим другим земљама Европе. Њихови производи се извозе у Бугарску, Хрватску, Данску, Естонију, Летонију, Финску, Грчку, Мађарску, Русију, Јапан, Пољску, Шведску, Швајцарску и многе друге земље Европе и света. Такође, лидер су и на нашем тржишту.

Универзитет у Љубљани основан је 1919. године и од тад је највећи и најквалитетнији словенски центар за истраживања. На УЉ раде преко 3500 истраживача и тиме доприносе око 50% свих истраживања у Словенији. У последњим годинама, по многим ранг листама, УЉ се нашао у 3% најбољих истраживачких универзитета. УЉ је јако активан у многим истраживачким пројектима, поготово у оквиру ЕУ, где учествује у многим H2020 пројектима.

# Додатак: Логичка матрица

**LOGICAL FRAMEWORK MATRIX – LFM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wider Objective:**  *What is the overall broader objective, to which the project will contribute?*   * Better and cheap housing solutions for the ones in need * Cheap high-tech heating solutions * ADAX company expands its product selection * Posibility of patenting this solution | *Indicators of progress:* *What are the key indicators related to the wider objective?*   * Less people in hospitals suffering from diseases which are consequences of cold housing conditions * Transition of a high % of population from outdated heating systems to high-tech heating solution * ADAX company makes bigger profit * Profit | How indicators will be measured: *What are the sources of information on these indicators?*   * Public medical and sociological studies * Public records from energy plants and heating installation businesses * Public trading records from ADAX company * Public records from patenting agencies worldwide |  |
| **Specific Project Objective/s:**  *What are the specific objectives, which the project shall achieve?*   * Building a cheap high-tech heating solution * Posibility of connecting the heating system to any energy source * Simplicity | Indicators of progress: *What are the quantitative and qualitative indicators showing whether and to what extent the project’s specific objectives are achieved?*   * Calculating the price of one heating unit * Testing the heating system on different energy sources and monitoring the energy use * Making surveys and testing the system | **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?*   * Calculation the sum of prices for every part of the system and adding the prices of human resources required to build a unit * Studies about the optimal energy usage of this heating system * Analyzing the surveys and tests | **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?*   * Too optimistic price expectations * Different % of energy exploitation on different energy sources * Application is not enough simple for manipulation |
| **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 –Project planning**  1.1. Project plan  1.2. Budget estimation  **WP 2 – Forming the teams and executing procurements**  2.1. Formed teams  2.2. Executed procurements  **WP 3 – Production and testing the optimized norwegian panel**  3.1. Optimized norwegian panel prototype  **WP 4 – Production and testing the thermostat for the optimized norwegian panel**  4.1. Thermostat prototype  **WP 5 – Local network assemblage**  5.1. Local network prototype  **WP 6 – Production of the temperature regulation software**  6.1. Software prototype  **WP 7 – Production of the user application for remote heating system control**  7.1. User application prototype  **WP 8 – Whole system functionalities and service quality testing**  8.1. End product | **Indicators of progress:**  *What are the indicators to measure whether and to what extent the project achieves the envisaged results and effects?*  **WP 1 – Project planning**   * 1 initial report with all guidelines * Detailed budget plan with justifications   **WP 2 – Forming the teams and executing procurements**   * Teams composition report * Required hardware and software provided   **WP 3 – Production and testing the optimized norwegian panel**   * Functional prototype   **WP 4 – Production and testing the thermostat for the optimized norwegian panel**   * Functional prototype   **WP 5 – Local network assemblage**   * Functional prototype   **WP 6 – Production of the temperature regulation software**   * Functional prototype   **WP 7 – Production of the user application for remote heating system control**   * Functional prototype   **WP 8 – Whole system functionalities and service quality testing**   * Functional product | **How indicators will be measured:**  *What are the sources of information on these indicators?*   * Project web portal establish in month M2 and up-to-date during the project * Project interim reports and final report * Financial plan and final project report * 3rd party financial audit report * Quality work group reports * Team atmosphere monitoring * Signing contracts with suppliers * Weekly resources matter meetings * Monthly reports regarding optimized norwegian panel testing * Monthly reports regarding thermostat testing * Monthly reports regarding local network testing * Monthly reports regarding software testing * Monthly reports regarding user application testing * User surveys analysis * Reports about the service quality * Reports about the end product * Weekly team managers meetings * All-Hands meetings whenever needed | **Assumptions & risks:**  *What external factors and conditions must be realised to obtain the expected outcomes and results on schedule?*   * **Too aggressive schedule** * **Difficulties with teams synchronization** * **Difficulties with meetings scheduling** * **Wrong assumptions regarding work packages** * **Not enough time for tasks execution** * **Difficulties in teams communication** * **Late resources delivery** * **Unexpected need for additional hardware/software** * **Hardware/softvare limitations** * **Difficulties with panel and thermostat integration** * **Difficulties with production of simple user application** * **Difficulties with intermodule communication** |
| **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 –Project planning**  1.1. Project plan making  1.2. Budget estimation  **WP 2 – Forming the teams and executing procurements**  2.1. Forming teams  2.2. Executing procurements  **WP 3 – Production and testing the optimized norwegian panel**  3.1. Producing and testing an optimized norwegian panel prototype  **WP 4 – Production and testing the thermostat for the optimized norwegian panel**  4.1. Producing and testing a thermostat prototype  **WP 5 – Local network assemblage**  5.1. Assembling a local network prototype  **WP 6 – Production of the temperature regulation software**  6.1. Producing a software prototype  **WP 7 – Production of the user application for remote heating system control**  7.1. Producing an user application prototype  **WP 8 – Whole system functionalities and service quality testing**  8.1. Producing the end product | *Inputs:* *What inputs are required to implement these activities, e.g. staff time, equipment, mobilities, publications etc.?*  **WP 1 – Project planning**  Staff days: 75 days  P1 = 40 days, P2 = 5, P3 = 5 days, P4 = 5 days, P5 = 20 days  **WP 2 – Forming the team and executing procurements**  Staff days: 80 days  P1 = 60 days, P2 = 5 days, P3 = 5 days, P4 = 5 days, P5 = 5 days  **WP 3 – Production and testing the optimized norwegian panel**  Staff days: 880 days  P1 = 40 days, P2 = 120 days, P3 = 0 days, P4 = 240 days, P5 = 480 days  **WP 4 – Production and testing the thermostat for the optimized norwegian panel**  Staff days: 960 days  P1 = 40 days, P2 = 0 days, P3 = 320 days, P4 = 120 days, P5 = 480 days  **WP 5 – Local network assemblage**  Staff days: 150 days  P1 = 70 days, P2 = 0 days, P3 = 60 days, P4 = 0 days, P5 = 20 days  **WP 6 – Production of the temperature regulation software**  Staff days: 480 days  P1 = 400 days, P2 = 0 days, P3 = 20 days, P4 = 0 days, P5 = 60 days  **WP 7 – Production of the user application for remote heating system control**  Staff days: 400 days  P1 = 380 days, P2 = 0 days, P3 = 0 days, P4 = 0 days, P5 = 20 days  **WP 8 – Whole system functionalities and service quality testing**  Staff days: 660 days  P1 = 300 days, P2 = 40 days, P3 = 120 days, P4 = 80 days, P5 = 120 days  **Total staff: 360,640.00 €**  **Total equipment: 212,525.00 €**  **Total sub-contracts: 87,336.00 €**  **Total travel costs and costs of stay: 248,705.00 €**  **Co-financing: 86,760.00 €** |  | **Assumptions, risks and pre-conditions:**  *What pre-conditions are required before the project starts? What conditions outside the project’s direct control have to be present for the implementation of the planned activities?*   * **Difficulties with meetings scheduling** * **Not enough time for tasks execution** * **Late resources delivery** * **Unexpected need for additional**   **hardware/software**   * **Hardware/softvare limitations**   **Difficulties with intermodule communication**   * **Too aggressive schedule** |