



**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

Управљање софтверским пројектима – 2019/2020.

Булевар краља Александра 73, ПФ 35-54, 11120 Београд, Србија
телефон: 011/3218-321, dekanat@etf.bg.ac.rs

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ПРОЈЕКТА

Smart and Clean Cities

SCC

према позиву за развој иновационих пројеката

**Building a Low-Carbon Climate-Resilient Future: Cities
as climate-resilient, connected multimodal nodes for
smart and clean mobility: new approaches towards
demonstrating and testing innovative solutions**

Београд, Април 2020.

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
ПАРТИЦИПАНТИ	1
1.1 НАМЕНА ДОКУМЕНТА	2
1.2 ЦИЉЕВИ ПРОЈЕКТА	2
1.3 ПРЕГЛЕД САДРЖАЈА ДОКУМЕНТА	2
1.4 ДЕФИНИЦИЈЕ И СКРАЋЕНИЦЕ	3
1.5 ПРИЛОЗИ	3
2. ТРЕНУТНО СТАЊЕ	4
2.1 ТРЕНУТНА СТРУКТУРА	4
2.2 ПРЕДНОСТИ И УНАПРЕЂЕЊА	4
2.3 ДЕФИНИСАЊЕ ПРОБЛЕМА	4
2.4 АЛТЕРНАТИВНА РЕШЕЊА	5
3. ОСНОВЕ НОВОГ РЕШЕЊА	6
3.1 КАТЕГОРИЈЕ КОРИСНИКА	6
3.1.1 Регистровани корисник – возач	6
3.1.2 Месна заједница/општина	6
3.1.3 Компанија/предузеће	6
3.2 ПОБОЉШАЊА НОВОГ РЕШЕЊА	7
4. ТЕХНИЧКИ КОНЦЕПТ РЕШЕЊА	8
4.1 НЕФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ	8
4.2 ИЗБОР ТЕХНОЛОШКЕ ПЛАТФОРМЕ	8
4.3 АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА	8
4.4 ДОДАТНИ ЗАХТЕВИ	9
5. ФУНКЦИОНАЛНОСТИ СИСТЕМА И ЗАХТЕВИ	10
5.1 ОСНОВНИ МОДУЛИ	11
5.2 ДОДАТНИ МОДУЛИ	11
5.3 ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ	11
5.4 ИНФРАСТРУКТУРНИ ЗАХТЕВИ	11
6. ПЛАН И УСЛОВИ РЕАЛИЗАЦИЈЕ	12
6.1 ПРЕДЛОГ ДИНАМИКЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ	12
6.1.1. Управљање пројектом	13
6.1.2. Анализа корисничких захтева	14
6.1.3. Планирање пројекта	15
6.1.4. Моделовање и дизајн хардвера и софтвера и израда прототипа	16
6.1.5. Имплементација хардвера и софтвера	17
6.1.6. Тестирање хардвера и софтвера	18
6.1.7. Интеграција модула	19
6.1.8. Интеграционо тестирање	20
6.1.9. Инсталација, писање документације и корисничког упутства	21
6.1.10. Евалуација, дисиминација и план будућег развоја	22
6.1.11 Предлог додатних модула	23
6.2 РЕЗУЛТАТИ РЕАЛИЗАЦИЈЕ (ЕНГ. <i>DELIVERABLES</i>)	23
6.3 ПРЕКРЕТНИЦЕ (ЕНГ. <i>MILESTONES</i>)	25
6.4 ИСПОРУКА РЕШЕЊА	26
6.5 ОБУКА КОРИСНИКА	26
6.6 ГАРАНЦИЈА, ОДРЖАВАЊЕ И ПОДРШКА	26
6.7 БУЏЕТ	27
6.7.1 Цена месечног одржавања система	27
6.8 СУМАРНИ ПРИКАЗ НАПОРА АНГАЖОВАНИХ	28
6.9 РИЗИЦИ	28
7. ЗАКЉУЧАК	30

8. РЕФЕРЕНЦЕ.....	31
A. ДОДАТАК: ЛОГИЧКА МАТРИЦА	1
<i>Indicators of progress:</i>	<i>1</i>
INDICATORS OF PROGRESS:	1
<i>Inputs:.....</i>	<i>3</i>

1. Увод

Утицај човека на природу представља једну од главних тема данашњице. Све више људи, компанија и организација се укључује у борбу против негативних последица свакодневног живота и предузима кораке да смањи штету која је већ направљена и спречи још већу у будућности. Тренутно не постоји универзално решење за овај проблем, али се све више градова укључује у акцију његовог решавања на локалном нивоу доношењем иновативних мера, али оне још увек не могу да парирају величини проблема.

Циљ овог пројекта јесте развој једноставног, лако доступног система који решава глобални проблем. Уређај који треба развити би мерио тренутну загађеност ваздуха и гужву на одређеној деоници пута, а затим у зависности од додатних варијабли комуницирао са корисницима са стране апликације и обавештавао их да ли им је пролаз том деоницом дозвољен (загађеност ваздуха није достигла критичну тачку и према прорачунима неће уколико се допусти том возилу пролаз) или не (шаље му алтернативну деоницу пута којом стиже до циља, и даље водећи рачуна о загађености ваздуха). Детаљније објашњење производа као и предлог решења за неке ретке ситуације када су у питању на пример хитни случајеви, дат је у наредним поглављима.

Партиципанти

Број партиципанта	Назив партиципанта (институције учеснице пројекта)	Кратак назив партиципанта	Држава
P1 (коорд.)	Електротехнички Факултет Универзитета у Београду	ЕТФ	Србија
P2	Sauermann Group	Sauermann	Белгија
P3	Technische Universität München	TUM	Немачка
P4	Swiss Federal Institute of Technology in Zurich	ETH	Швајцарска
P5	Universiteit van Amsterdam	UVA	Холандија
P6	IP Way	IP Way	Србија
P7	Trigg Industries	Trigg Industries	САД

1.1 Намена документа

Намена овог документа је дефиниција циља пројекта, детаљан опис структуре система, приказ фаза имплементације пројекта, категорије корисника и резултата пројекта. Документ такође истиче важност постојања једног оваквог система.

У овом документу ће се описати технички концепт решења, функционалности, план реализације, али и одређени предуслови како би решење могло да се примени.

Документ је намењен одбору за избор пројекта програма Европске Уније “Horizon 2020”.

1.2 Циљеви пројекта

Циљ пројекта је развити следећи систем: уређај мери тренутну загађеност ваздуха и упоређује је са максималном дозвољеном; у зависности од различитих прорачуна који укључују додатне варијабле као што су доба дана, тренутни број возила на тој деоници, густина ваздуха итд. процењује још колико возила може проћи туда, све у циљу да се конкретна деоница не преоптерети, чиме се смањује и загађеност ваздуха и гужве на путу. Са корисником, односно возачем који жели да вози туда, систем комуницира преко апликације, где сваком ко пошаље захтев или конкретно за пролазак том деоницом или за неко одредиште до ког се најбрже долази тим путем говори да ли је захтев одобрен или није; уколико није, даје му алтернативну деоницу пута којом стиже до свог циља, водећи рачуна како о горенаведеним захтевима, тако и о томе да алтернативни пут не буде временски дужи од предефинисаног максималног кашњења.

Реализацијом оваквог система, у борбу за здравију околину се сада укључују све мале и велике компаније, различите организације, као и целокупно становништво, и то на дневном нивоу. Систем је једноставан за коришћење са клијентске стране, док сам уређај представља спој различитог хардвера, који у великој мери индивидуално већ постоји на тржишту, обједињеног под једним софтвером, што са једне стране привлачи велики број корисника, а са друге много инвеститора.

1.3 Преглед садржаја документа

У наставку документа дате су следеће целине:

- Тренутно стање решења – тренутна структура; предности и унапређења; дефиниција проблема
- Основе новог решења – категорије корисника; побољшана решења
- Технички концепт решења – нефункционални захтеви; избор технолошке платформе; архитектура система; додатни захтеви
- Функционалности система – основни модули; додатни модули; технички и инфраструктурни захтеви; предуслови да би решење давало задовољавајуће резултате
- План и услови реализације – предлог динамике и резултат реализације; прекретнице; испорука решења; обука корисника; гаранција, одржавање и подршка; буџет; приказ напора ангажованих; ризици.

1.4 Дефиниције и скраћенице

ЕТФ	Електротехнички факултет у Београду
TUM	Technische Universität München
ETH	Swiss Federal Institute of Technology in Zurich
UVA	Universiteit van Amsterdam
KIMO	KIMO Industrie-Elektronik GmbH
MVP	<i>Minimal Viable Product</i>

1.5 Прилози

У прилогу овог документа достављамо:

- Пројектни план
- План буџета
- Логичку матрицу

2. Тренутно стање

2.1 Тренутна структура

Не може се са сигурношћу тврдити да овакав систем или нека слична идеја не постоје, међутим оно што се зна је да се на тржишту већ налазе неки делови хардвера који би се користили у оваквом систему. Хардвер уређаја се састоји из следећих делова: сензор за препознавање таблица, мерач загађености ваздуха, мерач густине ваздуха, мерач броја возила, уграђен сат. Софтвер који би поседовао овај уређај би радио следеће: на основу свих података добијених од хардвера и узимајући у обзир захтев од корисника добијених преко апликације, као и податке са његовог прогила у виду типа возила, горива и његове потрошње итд. би упоређивао загађеност ваздуха уколико тај возач прође том деоницом; уколико је она мања од максималне дозвољене, слао би обавештење на апликацију преко које комуницира са корисником и тако га обавештавао да може проћи туда, а његову таблицу би слао у приоритетни ред чекања на сам уређај, који при сваком доласку возила проверава да ли таблица ауто који жели да уђе постоји у реду, односно да ли је захтев послат и одобрен. Уколико уређај не дозволи кориснику пролазак том деоницом, преко апликације га обавештава о алтернативној рути која није дужа од максималне постављене вредности. У зависности од категорије корисника, постојаће и додатне опције, у виду различитих графика за статистичке анализе и сл.

2.2 Предности и унапређења

Имплементацијом оваквог система и његовом употребом у свакодневном животу од стране целог становништва би се, не само побољшао квалитет живота и еколошка свест људи, већ би се смањиле и гужве у саобраћају и боље организовао град у целисти. Такође, развијањем оваквог система може се пружити олакшица при избору путева у свакодневним миграцијама грађана.

2.3 Дефинисање проблема

Проблем	Загађивање ваздуха које нарушава квалитет живота
Утицај	Утицај је на целокупно становништво и глобалну еколошку слику.
Начин	Појачана концентрација возила у одређеним деловима града нарушава квалитет ваздуха и утиче на целокупно здравље људи.
Предложено решење	Предложено решење регулише ниво загађености ваздуха чиме се побољшава квалитет живота и омогућава сваком кориснику да у свега неколико корака директно утиче на то.
Могући ризици	Не поседују сви грађани приступ интернету и нису сви грађани спремни да користе апликацију; старије становништво не иде у корак са технологијом.
Друге напомене	Провера исправности података - потребна је могућност провере да ли је корисник унео тачне податке.

2.4 Алтернативна решења

У датом тренутку се не може са сигурношћу рећи да постоји неки овакав исти или сличан систем. Оно што је битно нагласити је да се све већи број научних институција и мултинационалних компанија бори против емисије штетних гасова и загађености ваздуха, што може резултовати неким сличним или бољим решењем.

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 Регистровани корисник – возач

Сви регистровани корисници имају направљен налог са својим личним подацима и подацима о возилу, што и представља један од предуслова за коришћење ове апликације. Након регистрације и уношењем тражених података на одговарајућој форми, корисник добија свој профил и има следеће могућности:

- Промена лозинке
- Промена корисничког имена
- Промена информација о кориснику
- Избор омиљене руте (може представљати пречицу при слању захтева)
- Слање захтева систему
- Преглед тренутног стања на одабраној рути
- Слање мејла са жалбама

Корисник при регистрацији дозвољава прикупљање података (рута којом је ишао, време када је ишао, итд.) са уређаја ради обављања различитих статистика у циљу побољшања квалитета система и апликације.

3.1.2 Месна заједница/општина

Ова категорија корисника има посебан имејл за логовање, а има могућност да прегледа стања на својој општини:

- колико возача је прошло еко територијом
- колико је било захтева, а колико њих је успешно испуњено
- које су најтраженије руте на том подручју
- у које време је била највећа загађеност ваздуха, итд.

Даје се опција и прегледа графика, а све у циљу статистике којом се може унапредити систем и стратегија еко територија.

3.1.3 Компанија/предузеће

Ова категорија корисника има посебан имејл за логовање, а има могућност да прегледа колико запослених и који користе апликацију, како би код компаније са којом је склопљен такав уговор, њени запослени који користе апликацију и скупљају бодове преко ње, имају одређене повластице.

3.2 Побољшања новог решења

Предложено решење уноси олакшање у свакодневницу смањујући гужве и прорачунавајући друге најбоље руте, чиме се избегавају застоји на путевима и омогућава бржи проток саобраћаја. Такође, једноставно и практично решење подстиче на коришћење, јер се у свега неколико кликова може доћи до информација које са једне стране олакшавају кретање градом, а са друге подижу еколошки ниво. Коришћењем најновијих технологија постиже се већа енергетска ефикасност, искоришћеност ресурса, ажурност прикупљених података и тачна математичка рачуница, који уносе практичан елемент у, наизглед, јако компликован систем.

4. Технички концепт решења

4.1 Нефункционални захтеви

Поред функционалних захтева, који ће бити детаљније прецизирани и у наредним поглављима, технолошка платформа која буде изабрана мора да обезбеди функционалан и удобан кориснички интерфејс, без потребе за додатном инсталацијом или подешавањима алата за приступ презентацији. Корисник апликације би требало да без икаквих потешкоћа, само уз упуство које добија при инсталирању апликације, може да рукује апликацијом. Купац, као правно лице, уз обуку радника, на основу упутства, рукује овом апликацијом.

4.2 Избор технолошке платформе

Реализују се два дела система:

- хардверски део (Уређаји са сензорима за мерење загађености и густине ваздуха, као и радарима који скенирају таблице)
- софтверски део (андроид/iOS апликација помоћу које корисник добија информације о праву на коришћење пута, добија руту којом би требало да се креће и види остале „еко руте“. Такође има увид у број бодова које је остварио. Друга апликација којом администратор (путна управа) прати све кориснике који су регистровани, као и криву загађења датог дела града. Трећа ставка је софтвер инсталиран у сензорским уређајима.

Уређај у себи садржи сензор за таблице, мерач загађености, мерач густине ваздуха, уграђени сат, радар за скенирање таблица и софтвер за њихово пребројавање. Микрочипови са малим меморијама читају информације. Хардвер је тако испрограмиран да све податке шаље преко 5G мреже.

Апликација је реализована као мобилна апликација, имплементирана коришћењем MVC архитектуре са могуће три врсте корисника: регистровани возач, месна заједница/општина, компанија/предузетништво.

Потребно је да клијент има приступ 5G мрежи и приступ интернету за приступ апликацији и подацима уређаја.

Са друге стране, неопходно је омогућити да веб-портал буде доступан са прихватљивим одзивом за све кориснике који га тренутно користе, независно од њиховог броја. Ово се може постићи *load-balancing* технологије.

4.3 Архитектура система

Систем се састоји од хардверског уређаја, софтвера и апликације.

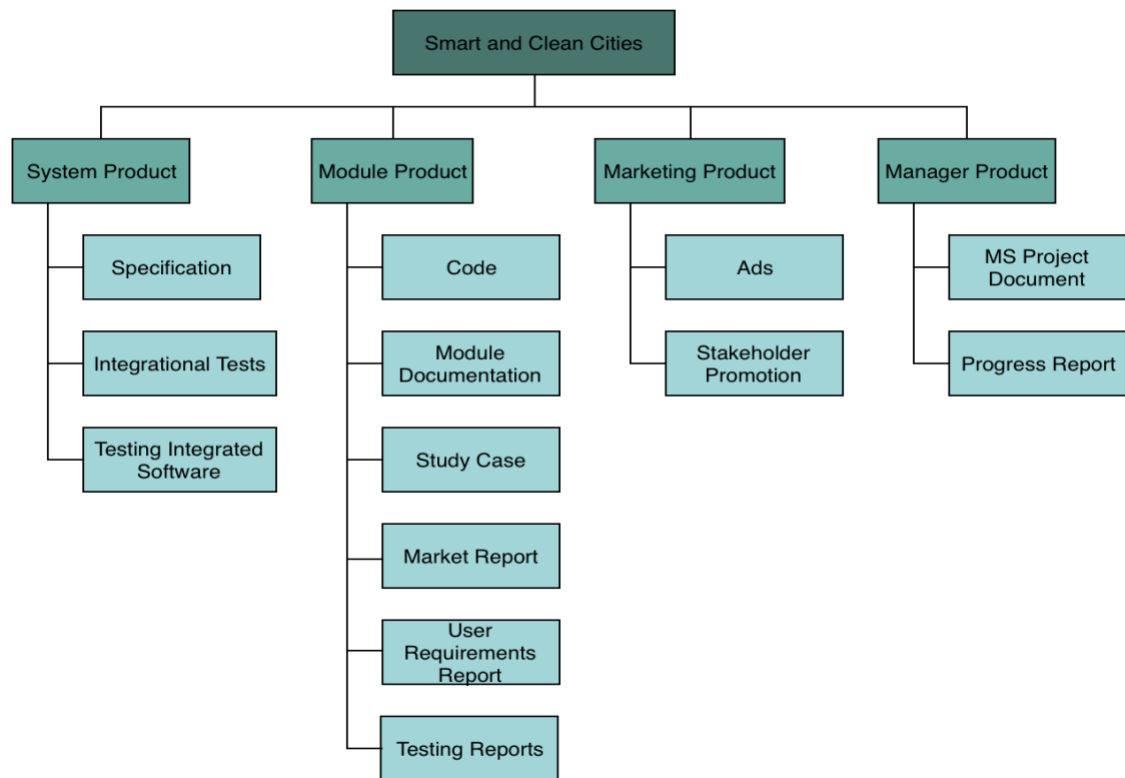
Уређај поседује левел сензоре који мере густину и загађеност ваздуха који окружује дати уређај. Са друге стране, у уређају се налазе и радари за читање таблица и бројач аутомобила за дату деоницу. Када наредни радар забележи одређени аутомобил, број аутомобила на претходној деоници се декрементира. Све информације уређај чува у меморији микрочипова који се у њему налазе. Те информације даље емитује преко мреже.

Веб портал, као и мобилна апликација, подразумева сајт реализован помоћу технологија: ASP.NET Core 2.1 и Angular и комуницира са релационом базом података креираном у SQL Server – у. Изглед командне плоче (и њен садржај) зависе од врсте корисника. Постоји и могућност контактирања администратора преко секције за поруке.

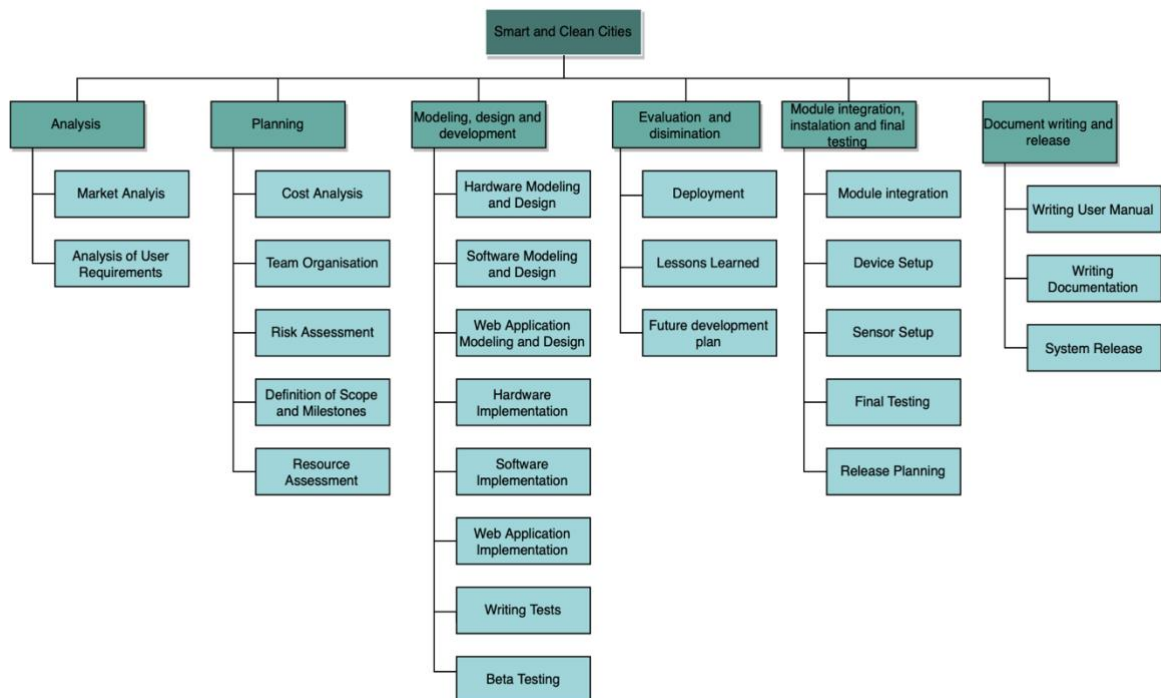
4.4 Додатни захтеви

Када говоримо о софтверској компоненти, неопходно је обезбедити заштиту свих података и личних информација корисника. Под овим се подразумевају различити механизми за хеширање лозинки и енкрипцију података. Што се тиче хардверске компоненте, у будућности се може размислити о напајању на соларну енергију, чиме би се додатно уштедели ресурси и очувала животна средина.

5. Функционалности система и захтеви



Слика 1: *Product Breakdown Structure*



Слика 2: *Work Breakdown Structure (WBS)*

5.1 Основни модули

- 5.1.1. Уређај са сензорима за густину и загађеност ваздуха
- 5.1.2. Уређај за скенирање возила и њихово пребројавање.
- 5.1.3. Мобилна апликација за возаче, компаније и градску управу
- 5.1.4. Систем за мониторинг и управљање уређајима

5.2 Додатни модули

Додатни модули, који би касније били развијани, обухватају могућност напајања соларном енергијом, реализацију уграђене апликације за аутомобилски софтвер као и повезивање и комуникација одвојених општина/градова са циљем функционисања овог пројекта и при међуградским миграцијама.

5.3 Технички захтеви

Како би дато решење било функционално, потребно је да корисник има паметни мобилни телефон, са инсталираном апликацијом, као и приступ интернету и дозволом за дељење локације апликацији.

5.4 Инфраструктурни захтеви

Инфраструктура коју еко деонице морају да поседују како би решење функционисало укључује приступ 5G мрежи, како би се постављени уређаји могли повезати са сервером на који шаље прикупљене податке.

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 партиципант	Број човек-месеци	Почетни месец	Крајњи месец
WP 1	Управљање пројектом	ЕТФ	35	1	33
WP 2	Анализа корисничких захтева	ЕТФ	25	1	3
WP 3	Планирање пројекта	ЕТФ	23	4	5
WP 4	Моделовање и дизајн хардвера и софтвера	TUM	57	6	8
WP 5	Имплементација хардвера и софтвера	Sauermann	60	9	17
WP 6	Тестирање хардвера и софтвера	UVA	27	18	20
WP 7	Интеграција модула	IP Way	30	21	23
WP 8	Интеграционо тестирање	Trigg	28	24	27
WP 9	Инсталација, писање документације и корисничког упутства	ETH	28	28	31
WP 10	Евалуација, дисиминација и план будућег развоја	ЕТФ	18	32	33
Укупан број човек-месеци:			331		

6.1.1. Управљање пројектом

Број радног пакета	WP1	Датум почетка рад. пакета:	1.7.2020.	Датум краја рад. пакета:	31.3.2023.		
Назив радног пакета:	Управљање пројектом						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Кратак назив партиципанта	ЕТФ	ЕТН	TUM	UVA	IP Way	Trigg Industries	Sauermann
Број човек/месец за партиципанта	20	3	3	3	2	2	2
Циљеви							
Обезбедити да се пројекат заврши у оквиру задатих ограничења – обим посла, време, квалитет и буџет. Минимализовати потребу за ресурсима. Омогућити несметану комуникацију међу свим партиципантама током целог трајања пројекта.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Иницијација, планирање, извршење, контрола, мониторинг и затварање пројекта. Препознати потребу тржишта, идентификовати конкуренте, концептуализовати решење, изградити план пута производа (<i>project roadmap</i>), изградити минималног одрживог производа (MVP).							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
<i>Microsoft Project</i> документ	Детаљна евиденција и приказ радних пакета, њихове временске расподеле и зависности, буџета и свих осталих информација везаних за пројекат.					33	

6.1.2. Анализа корисничких захтева

Број радног пакета	WP2	Датум почетка рад. пакета:	1.7.2020.	Датум краја рад. пакета:	30.9.2020.		
Назив радног пакета:	Анализа корисничких захтева						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3				
Кратак назив партиципанта	ЕТФ	TUM	ETH				
Број човек/месец за партиципанта	12	7	7				
Циљеви							
Разумети тренутну потражњу на датом тржишту и потребе корисника.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Анализа тржишта – ЕТФ, TUM Анализа корисничких захтева – ЕТФ, ETH Информације прикупити кроз различите анкете, интервјуе и радионице, писањем различитих сценарија и случаја употребе.							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис				Месец		
Студија изводљивости	Документ са приказом прорачуна на основу којих се одлучује да ли треба кренути са израдом пројекта.				1		
Извештај о тржишту	Документ са информацијама о стању на тржишту свих потенцијалних клијената.				2		
Извештај о корисничким захтевима	Документ са информацијама о прикупљеним захтевима корисника.				2		
RBS	Requirements Breakdown Structure документ				3		

6.1.3. Планирање пројекта

Број радног пакета	WP3	Датум почетка рад. пакета:	1.10.2020.	Датум краја рад. пакета:	30.11.2020.		
Назив радног пакета:	Планирање пројекта						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3				
Кратак назив партиципанта	ЕТФ	ЕТН	TUM				
Број човек/месец за партиципанта	11	7	5				
Циљеви							
Израдити пројектни план са следећим ставкама: - идентификовати све спонзоре - дефинисати обим посла, ризике и прекретнице - испланирати буџет - испланирати ресурсе - испланирати организацију							
<i>Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)</i>							
Дефинисати циљеве, минимализовати све потенцијалне ризике и на крају испоручити договорени производ. Детаљно испланирати сваки део пројекта тако да служи као водич свим партиципантима, спонзорима и члановима тимова кроз све фазе пројекта.							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис				Месец		
Пројектни план	Документ са приказом детаљног плана пројекта. Посебни документи постоје за сваку ставку овог пројекта.				5		

6.1.4. Моделовање и дизајн хардвера и софтвера и израда прототипа

Број радног пакета	WP4	Датум почетка рад. пакета:	1.12.2020.	Датум краја рад. пакета:	28.2.2021.		
Назив радног пакета:	Моделовање и дизајн хардвера и софтвера и израда прототипа						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Кратак назив партиципанта	TUM	ETH	ETФ	UVA	Sauermann	IP Way	Trigg Industries
Број човек/месец за партиципанте	18	7	10	7	4	7	4
Циљеви							
Моделовати и дизајнирати хардвер и софтвер система.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Моделовање и дизајн хардвера за мерење варијабли – TUM, ETФ, Sauermann Моделовање и дизајн софтвера за обраду података и комуникацију – ETH, ETФ, IP Way, Trigg Моделовање и дизајн веб апликације за комуникацију корисника са системом – UVA, ETФ							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
УМЛ модел уређаја	Резултат су УМЛ дијаграми који детаљније представљају модел и дизајн хардвера.					8	
УМЛ модел софтвера	Резултат су УМЛ дијаграми који детаљније представљају модел и дизајн софтвера.					8	
УМЛ модел веб апликације	Резултат су УМЛ дијаграми који детаљније представљају модел и дизајн веб апликације.					8	

6.1.5. Имплементација хардвера и софтвера

Број радног пакета	WP5	Датум почетка рад. пакета:	1.3.2021.	Датум краја рад. пакета:	30.11.2021.		
Назив радног пакета:	Имплементација хардвера и софтвера						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Кратак назив партиципанта	Sauermann	ЕТФ	TUM	UVA	ETH	IP Way	Trigg Industries
Број човек/месец за партиципанти	14	13	8	7	5	8	5
Циљеви							
Дизајнирати хардвер и софтвер система, изградити прототип и финалне компоненте.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Имплементација хардвера за мерење варијабли – Sauermann, TUM, ЕТФ, ETH Имплементација софтвера за обраду података и комуникацију – Sauermann, ЕТФ, IP Way, Trigg Имплементација апликације за комуникацију корисника са системом – Sauermann , UVA, ЕТФ							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Софтверска компонента	Софтвер који комуницира са хардвером и корисником.					17	
Сензор за таблице	Хардвер који служи за препознавање таблица.					17	
Мерач загађености	Хардвер који служи за мерење загађености ваздуха.					17	
Мерач густине ваздуха	Хардвер који служи за мерење густине ваздуха.					17	
Мерач броја возила	Хардвер који служи за мерење броја возила која пролазе.					17	
Мобилна апликација	Мобилна апликација која служи кориснику за слање захтева.					17	

6.1.6. Тестирање хардвера и софтвера

Број радног пакета	WP6	Датум почетка рад. пакета:	1.12.2021.	Датум краја рад. пакета:	28.2.2022.		
Назив радног пакета:	Тестирање хардвера и софтвера						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3				
Кратак назив партиципанта	UVA	ЕТФ	TUM				
Број човек/месец за партиципанта	16	9	2				
Циљеви							
Тестирати хардвер и софтвер система.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Писање тестова – UVA, TUM, ЕТФ Извршавање тестова – ЕТФ, TUM, UVA							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Извештаји о тестирању	Документ у коме се налазе информације о сваком тесту који је пуштен над сваким имплементираним делом понаособ.					20	

6.1.7. Интеграција модула

Број радног пакета	WP7	Датум почетка рад. пакета:	1.3.2022.	Датум краја рад. пакета:	31.5.2022.		
Назив радног пакета:	Интеграција модула						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Кратак назив партиципанта	IP Way	TUM	ETH	ЕТФ	Sauermann	Trigg Industries	UVA
Број човек/месец за партиципације	10	3	3	5	3	2	4
Циљеви							
Повезивање хардвера и софтвера у једну целину и реализација комуникације тог система са мобилном апликацијом.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Повезивање сензора и чипова – IP Way, TUM, ЕТФ, Sauermann, Trigg Успостављање комуникације између уређаја и мобилне апликације – IP Way, ETH, ЕТФ, UVA Додатна верификација – IP Way, ЕТФ							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Интерисан систем	Комплетан систем који се састоји од свих потребних хардверских и софтверских компоненти са могућношћу комуникације са мобилном апликацијом у оба смера. Систем је потпуно спрема за финално тестирање.					23	

6.1.8. Интеграционо тестирање

Број радног пакета	WP8	Датум почетка рад. пакета:	1.6.2022.	Датум краја рад. пакета:	30.9.2022.		
Назив радног пакета:	Интеграционо тестирање						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4			
Кратак назив партиципанта	Trigg	ЕТФ	UVA	IP Way			
Број човек/месец за партиципанта	9	7	7	5			
Циљеви							
Извршавање тестова над целокупним системом у свим условима и ситуацијама.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Писање тестова – Trigg, UVA, ЕТФ, IP Way Извршавање тестова – Trigg, ЕТФ, UVA, IP Way							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Извештаји о тестирању	Документ у коме се налазе све информације о свим тестовима пуштеним над целокупним системом и резултатима.					27	

6.1.9. Инсталација, писање документације и корисничког упутства

Број радног пакета	WP9	Датум почетка рад. пакета:	1.10.2022.	Датум краја рад. пакета:	31.1.2023.		
Назив радног пакета:	Инсталација, писање документације и корисничког упутства						
Шифра партиципанта	P1	P2					
Кратак назив партиципанта	ЕТФ	ЕТН					
Број човек/месец за партиципанта	20	8					
Циљеви							
Одрадити сву потребну документацију и пустити систем у рад.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Писање пројектне документације –ЕТН, ЕТФ Писање корисничког упутства – ЕТН, ЕТФ Систем се званично пушта у рад.							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Пројектна документација	Резултат је детаљна документација пројекта.					31	
Корисничко упутство	Концизно упутство за кориснике које се налази у апликацији.					31	

6.1.10. Евалуација, дисиминација и план будућег развоја

Број радног пакета	WP10	Датум почетка рад. пакета:	1.2.2023.	Датум краја рад. пакета:	31.3.2022.		
Назив радног пакета:	Управљање пројектом						
Шифра партиципанта	P1	P2	P3	P4			
Кратак назив партиципанта	ЕТФ	ЕТН	TUM	UVA			
Број човек/месец за партиципанти	6	4	4	4			
Циљеви							
Прикупљање <i>feedback</i> -а од стране запослених и свих корисника, рекламирање, итд.							
Опис посла (у пакетима где је то могуће, рецимо код имплементације, поделити посао на мање целине - модуле; за сваки пакет навести улоге свих партиципаната који учествују у радном пакету)							
Сви партиципанти овог пакета су једнако заступљени.							
Резултати рада (уз кратак опис сваког резултата и месец испоруке)							
Назив резултата	Опис					Месец	
Финални извештаји	Извештај о прикупљеним утисцима и коментарима, као и извештај о потенцијалном унапређењу система у будућности.					33	

6.1.11 Предлог додатних модула

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

Додатни модули који се предлажу су:

- Модул 01 – “Smart and Clean Cities – vol2” – у овом модулу се даје могућност напајања уређаја соларном енергијом, што додатно даје на значају еколошкој слици.
- Модул 02 – “Smart and Clean Cities – Car Edition” – у овом модулу се развија апликација коју је могуће инсталирати на софтвер аутомобила и тиме олакшати коришћење неким корисницима.
- Модул 03 - “Smart and Clean Cities – Connecting the Nodes” – у овом модулу би се омогућила конекција између градова и других општина, односно њихово повезивање као чворова графа, како би се еко територије шириле све више и како би пројекат показао утицај и при свакодневним миграцијама становништва.

6.2 Резултати реализације (енг. *Deliverables*)

У следећој табели дати су резултати реализације система:

Број резултата (нумерација)	Резултат - назив	Број радног пакета	Кратко име партиципанта	Тип	Ниво дисиминације	Датум испоруке
1.1	Microsoft Project документ	1	ЕТФ	R	CO	33
2.1	Студија изводљивости	2	ЕТФ	R	PU	1
2.2	Извештај о тржишту	2	ЕТФ	R	CO	2
2.3	Извештај о кориничким захтевима	2	ЕТФ	R	PU	2
2.4	RBS	2	ЕТФ	OTHER	CI	3
3.1	Пројектни план	3	ЕТФ	DEM	CO	5
4.1	УМЛ модел уређаја	4	TUM	OTHER	CO	8
4.2	УМЛ модел софтвера	4	TUM	OTHER	CO	8
4.3	УМЛ модел хардвера	4	TUM	OTHER	CO	8
5.1	Софтверска компонента	5	Sauermann	OTHER	CI	17

5.2	Сензор за таблице	5	IP Way	OTHER	CI	17
5.3	Мерач загађености	5	Sauermann	OTHER	CI	17
5.4	Мерач густине ваздуха	5	Sauermann	OTHER	CI	17
5.5	Мерач броја возила	5	Trigg	OTHER	CI	17
5.6	Мобилна апликација	5	UVA	OTHER	CI	17
6.1	Извештаји о тестирању	6	UVA	R	CI	20
7.1	Интегрисан систем	7	IP Way	DEM	CI	23
8.1	Извештаји о тестирању	8	Trigg	R	CI	27
9.1	Пројектна документација	9	ETH	R	CI	31
9.2	Корисничко упутство	9	ETH	R	PU	31
10.1	Финални извештаји	10	ЕТФ	P	CI	33

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 (енг. *Milestones*)

У следећој табели дата је листа прекретница:

Број прекретнице	Прекретница - назив	Радни пакети на које се односи	Предвиђен датум	Начин верификације
1	Финализирана анализа тржишта и корисничких захтева	2	3	Главни партиципант задужен за ову фазу проверава резултате фазе односно добијене документе.
2	Финализиран пројектни план	3	5	Главни партиципант задужен за ову фазу проверава пројектни план.
3	Финализиран дизајн и моделовање система	4	8	<i>Outsource</i> тим врши верификацију.
4	Финализирана имплементација компонената	5	17	Сви инжењери су завршили своје послове.
5	Извршени тестови над компонентама са сценаријом успеха	6	20	Сви тестери раде додатни мањи број тестова над компонентама над којима их првобитно нису радили.
6	Интегрисање свих модула	7	23	Евалуација добијеног од стране партиципаната и инжењера.
7	Извршени тестови над интегрисаним системом са сценаријом успеха	8	27	Тестирање у пару – евалуација резултата тестова од стране тестера који их нису извршавали.

8	Инсталација и завршено писање финалне документације и упутства	9	31	Верификација докумената од стране свих учесника ове фазе.
9	Финализирана евалуација и дисиминација	10	33	Корисници

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

Након имплементације, тестирања и верификације, систем се пушта у рад. Уређај се испоручује свим заинтересованим регионима, где се инсталира на унапред одређеним местима. Након инсталације уређаја, корисницима се омогућава инсталација апликације, регистрација и њено коришћење.

6.5 Обука корисника

Обука свих корисника се врши путем корисничког упутства, као и упутства које добију приликом регистрације.

6.6 Гаранција, одржавање и подршка

Гаранција се даје на уређај у трајању од две године од тренутка куповине. У случају квара, уређај се прво прослеђује ТУМ-у, који утврђује да ли је квар хардверске природе. Уколико јесте, проверава да ли је уређај коришћен на исправан начин и уколико јесте, једино онда одобрава гаранцију и наставља са поправком. У случају да квар није хардверске природе, уређај прослеђују ЕТФ-у који утврђује баг и решава га. У неким крајњим случајевима, може се размислити о повлачењу свих уређаја са тржишта када је проблем много веће природе.

6.7 Буџет

Укупан буџет овог софтверског система, са реализованим хардверским и софтверским компонентама обједињеним у један систем и мобилном апликацијом за комуникацију са системом и корисником, износи 1,734,788.00 евра.

У буџет су урачунати:

ВРСТА	ВРЕДНОСТ (ЕУР)	ОПРАВДАЊЕ
Директни трошкови (хonorари):	818,950.00	Плате инжењерима, менаџерима, тестерима, аналитичарима, дизајнерима; осигурања, топли оброци, пиће.
Други директни трошкови:	558,480.00	Смештај и карте при путовањима, потребна опрема за рад.
Индиректни трошкови:	344,358.00	Услуге постављања система, превози, превоз докуменације
УКУПНО:	1,734,788.00	

Свака инстанца система коштала би у даљој производњи 1000 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 250 евра.

У цену месечног одржавања су урачунати:

- *Cloud* као база за чување свих информација
- Исправљање *bug*-ова
- Кратки тестови за проверу рада свих функционалности

6.8 Сумарни приказ напора ангажованих

	WP 1	WP 2	WP 3	WP 4	WP 5	WP 6	WP 7	WP 8	WP 9	WP 10	УКУПНО човек/месец (по партиципант у)
1/ЕТФ	20	12	11	13	13	9	5	8	10	6	107
2/Sauermann	2	-	-	4	14	-	3	-	-	-	23
3/TUM	3	7	5	18	8	2	3	-	-	4	50
4/ETH	2	6	7	4	5	-	2	-	15	4	45
5/UVA	3	-	-	7	7	16	4	7	-	4	48
6/IP Way	2	-	-	7	8	-	11	5	-	-	33
7/Trigg Industries	2	-	-	4	5	-	2	9	-	-	22
УКУПНО човек/месец (по радном пакету)	34	25	23	57	60	27	30	29	25	18	

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
Одлазак инжењера на одмор у летњем и зимском периоду, што може резултовати кашњењем неких фаза	WP1-WP10	У временски план узети у обзир и периоде када је појачано узимање одмора.
Лоша комуникација међу партиципантима	WP1-WP10	Обезбедити добру хијерархију у помешаним тимовима.
Време трајања неких пакета је превише ригорозно	WP4, WP5, WP7	Релаксирати критеријум односно повећати трајање фаза које то захтевају.
Тимови морају да се реорганизују да би паралелизовали неке активности	WP4-WP8	У току планирања пројекта мора се детаљно дискутовати о подели на тимове.
Подаци у бази нису довољно добро заштићени	WP5	Дати на важности заштити података у фази имплементације софтвера.

Анализа тржишта и корисничких захтева није одрађена на добром узорку	WP2	Проширити разноврсност питања и прилагодити их свим старосним групама.
Становништво не жели да инсталира апликацију или не иде довољно у корак са дигитализацијом	WP10	Радити на добром маркетингу и истицати важност самог пројекта.
Појава нових технологија у току саме израде пројекта	WP1-WP10	Одредити стручњаке који одлучују да ли се исплати мењати технологију, као и одвојити одређене резерве у буџету уколико је потребно додатно запослити некога у овој ситуацији.
Потешкоће приликом интеграције модула	WP4, WP7	У самој фази моделовања и дизајна појачати комуникацију међу учесницима за случај да долази до промена на неком модулу које утичу на остале модуле.
Потребно је обезбедити додатни део хардвера који није могуће развити на време	WP3, WP5	Обезбедити резерве у буџету за куповину непланираних делова или испланирати више времена за неке пакете како би се оставила могућност за грешку.
Написано корисничко упутство није довољно једноставно и разумљиво	WP9, WP10	Упутства дати неинжењерима на ревизију.
Тестови нису довољно добро написани и пропуштају се неки гранични случајеви	WP4, WP5, WP6, WP8	Повећати тестирање у току фазе имплементације и размишљати о тестовима у току фазе моделовања и дизајна.
Територијална подела на еко и не-еко делове града није добро урађена, што продужава прихватање новог система и отежава будући развој	WP3, WP9, WP10	Укључити градске експерте за саобраћај у овим фазама као саветнике.

7. Закључак

Идеја за овај пројекат настала је из жеље да се произведе систем који ће битно утицати на глобалну еколошку слику, а који ће опет бити једноставан за коришћење и лако доступан свима. На овај начин покушано је да се што више људи еколошки освести, нудећи им производ чијим коришћењем на дневном нивоу свака особа утиче на побољшање квалитета живота на глобалу. Живећи у друштвеној клими која пропагира брз начин живота, овај систем омогућава свакоме да за свега неколико минута да свој допринос у решавању глобалног проблема.

Иако се још на први поглед намећу многа питања и сумње да овако нешто може да опстане, чврсто верујемо да постављањем оваквог система на одређеном броју реона, а затим и каснијим проширењима те еко територије, у будућности можемо имати еколошке градове који ће нудити знатно квалитетнији животни стандард. Сматрамо да само упорност и време могу довести до задовољавајућих резултата, а да ће они бити довољна мотивација да се што више корисника прикључи и да ће улагања како у наш систем тако и у екологију као науку значајно порасти.

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

Technische Universität München (TUM) - је један од водећих европских универзитета. Посвећен је изврности у истраживању и настави, интердисциплинарном образовању и активној промоцији перспективних младих научника. Универзитет такође успоставља чврсте везе са компанијама и научним институцијама широм света.

Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETH) – је такође један од водећих европских универзитета. Посвећен је одрживом развоју и развијању нових погледа код машинског учења и прикупљања великог броја података, у циљу боље заштите и боље евалуације, анализе и обраде великог броја података. Подстичу иновације и исплативу производњу.

Universiteit van Amsterdam (UVA) – је европски универзитет са јако дугом традицијом. Посвећен је истраживању и иновацијама у циљу разумевања и проналаска решења за комплексне проблеме са којима се друштво суочава.

Sauermann Group - је компанија која са другом традицијом дизајнира, производи и продаје уређаје, од којих је највећи број онај за детекцију, мерење и контролу спољашњег квалитета ваздуха.

IP Way - је компанија која је позната у региону у области мрежног видеа. Професионалним односом према тржишту, препознати су и признати од стране државних и привредних структура као логистички партнер на путу имплементације нове технологије.

Trigg Industries – је америчка компанија позната по уређајима за детекцију различитих варијабла на путу, као на пример број возила итд.

А. Додатак: Логичка матрица

LOGICAL FRAMEWORK MATRIX – LFM

Wider Objective: <ul style="list-style-type: none"> Подизање еколошке свести, смањење загађености ваздуха и подизање животног стандарда 	Indicators of progress: <ul style="list-style-type: none"> Глобални проблем загађености ваздуха 	HOW INDICATORS WILL BE MEASURED: <ul style="list-style-type: none"> Спроведене анкете Резултати тестирања Финални извештај 	
Specific Project Objective/s: <ul style="list-style-type: none"> Креирање система за регулисање загађености ваздуха на одређеном подручју Израда апликације за комуникацију између корисника и система 	Indicators of progress: <ul style="list-style-type: none"> Остаје се у оквиру унапред испланираног буџета Све фазе су завршене у року Постигнут је паралелизам без проблема у обављању одређених активности Ризици су сведени на минимум Све фазе тестирања су завршене са сценаријом успеха Израђена је сва потребна документација Апликација је једноставна за коришћење и систем је лако разумљив свим старосним групама Позитиван <i>feedback</i> 	How indicators will be measured: <ul style="list-style-type: none"> Спровођење анкета пре и после пројекта Резултати тестирања који говоре шта треба мењати Финални извештај са целокупном документацијом и дијаграмима 	Assumptions & risks: <ul style="list-style-type: none"> Старије становништва не иде у корак са технологијом и неће знати да користи апликацију Део грађана није довољно еколошки освешћен и неће скинути апликацију Појава нових технологија што доводи до потреба да се мења технологија која се користи у развоју, што резултира пробијањем рокова
Outputs (tangible) and Outcomes (intangible): WP 1 – PREP1 – Управљање пројектом 1.1 <i>Microsoft Project</i> документ WP 2 – PREP2 – Анализа корисничких захтева 2.1. Студија изводљивости 2.2. Извештај о тржишту 2.3. Извештај о корисничким захтевима 2.4. RBS	Indicators of progress: <i>What are the indicators to measure whether and to what extent the project achieves the envisaged results and effects?</i> Тестови су завршени са позитивним успехом, имплементација је успешна и систем ради оно што је почетно и планирано, документација и корисничко упутство су јасно написани и систем коначно добија своју примену.	How indicators will be measured: <ul style="list-style-type: none"> Извештај почетних анализа Буџетски план План ризика Изградња минималног одрживог производа (MVP) Изградња <i>project roadmap</i>-а Извештаји тестирања Извештаји са УМЛ дијаграмима Извештај са евалуације и дисиминације 	Assumptions & risks: <i>What external factors and conditions must be realised to obtain the expected outcomes and results on schedule?</i> <ul style="list-style-type: none">

<p>WP 3 – PREP3 – Планирање пројекта 3.1 Пројектни план</p> <p>WP 4 – PREP4 – Моделовање и дизајн хардвера и софтвера 4.1 УМЛ модел уређаја 4.2 УМЛ модел софтвера 4.3 УМЛ модел хардвера</p> <p>WP 5 – PREP5 – Имплементација хардвера и софтвера 5.1 Софтверска компонента 5.2 Сензор за таблице 5.3 Мерач загађености ваздуха 5.4 Мерач густине ваздуха 5.5 Мерач броја возила 5.6 Мобилна апликација</p> <p>WP 6 – PREP6 – Тестирање хардвера и софтвера 6.1 Извештаји о тестирању</p> <p>WP 7 – PREP7 – Интеграција модула 7.1 Интегрисан систем</p> <p>WP 8 – PREP8 – Интеграционо тестирање 8.1 Извештаји о тестирању</p> <p>WP 9 – PREP9 – Инсталација, писање документације и корисничког упутства 9.1 Пројектна документација 9.2 Корисничко упутство</p> <p>WP 10 – PREP10 – Евалуација, дисиминација и план будућег развоја 10.1 Финални извештај</p>		<ul style="list-style-type: none"> Финални извештај са целокупном документацијом и дијаграмима 	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Activities:</p> <p>WP 1 – PREP1 – Управљање пројектом</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Иницијација 1.2 Планирање 1.3 Извршење 1.4 Контрола 1.5 Мониторинг 1.6 Затварање пројекта 1.7 Препознати потребу тржишта 1.8 Идентификовати конкуренте 1.9 Концептуализовати решење 1.10 Израдити план пута производа (<i>project roadmap</i>), 1.11 Изградња минималног одрживог производа (MVP) <p>WP 2 – PREP2 – Анализа корисничких захтева</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Анализа тржишта 2.2. Анализа корисничких захтева 2.3. Припремање анкета <p>WP 3 – PREP3 – Планирање пројекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 идентификовати све спонзоре 3.2 дефинисати обим посла, ризике и прекретнице 3.3 испланирати буџет 3.4 испланирати ресурсе 3.5 испланирати организацију 3.6 Израдити пројектни план <p>WP 4 – PREP4 – Моделовање и дизајн хардвера и софтвера</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1 УМЛ модел уређаја 4.2 УМЛ модел софтвера 4.3 УМЛ модел хардвера 	<p>Inputs:</p> <p>WP 1 – Управљање пројектом</p> <p>P1 = 20 čovek/meseci P2 = 3 čovek/meseci P3 = 3 čovek/meseci P4 = 3 čovek/meseci P5 = 2 čovek/meseci P6 = 2 čovek/meseci P7 = 2 čovek/meseci</p> <p>WP 2 – Анализа корисничких захтева</p> <p>P1 = 12 čovek/meseci P2 = 7 čovek/meseci P3 = 7 čovek/meseci</p> <p>WP 3 – Планирање пројекта</p> <p>P1 = 11 čovek/meseci P2 = 7 čovek/meseci P3 = 5 čovek/meseci</p> <p>WP 4 – Моделовање и дизајн хардвера и софтвера</p> <p>P1 = 18 čovek/meseci P2 = 7 čovek/meseci P3 = 10 čovek/meseci P4 = 7 čovek/meseci P5 = 4 čovek/meseci P6 = 7 čovek/meseci P7 = 4 čovek/meseci</p> <p>WP 5 – Имплементација хардвера и софтвера</p> <p>P1 = 14 čovek/meseci P2 = 13 čovek/meseci P3 = 8 čovek/meseci</p>		<p>Assumptions, risks and pre-conditions:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Мора постојати заинтересованост од стране грађана као и зелено светло од стране одређених градова, како би овај систем имао где да се искористи касније.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>WP 5 – PREP5 – Имплементација хардвера и софтвера</p> <p>5.1 Имплементација софтвера</p> <p>5.2 Имплементација сензора за таблице</p> <p>5.3 Имплементација мерача загађености ваздуха</p> <p>5.4 Имплементација мерача густине ваздуха</p> <p>5.5 Имплементација мерача броја возила</p> <p>5.6 Имплементација мобилне апликације</p> <p>WP 6 – PREP6 – Тестирање хардвера и софтвера</p> <p>6.1 Осмислити тестове</p> <p>6.2 Тестирати сваку компоненту понаособ</p> <p>6.3 Предати резултате тестова у форми извештаја</p> <p>WP 7 – PREP7 – Интеграција модула</p> <p>7.1 План интеграције</p> <p>7.2 Спајање свих делова у јединствен систем</p> <p>WP 8 – PREP8 – Интеграционо тестирање</p> <p>8.1 Осмислити тестове</p> <p>8.2 Тестирати систем у целисти</p> <p>8.3 Предати резултате тестова у форми извештаја</p> <p>WP 9 – PREP9 – Инсталација, писање документације и корисничког упутства</p> <p>9.1 Израда пројектне документације</p>	<p>P4 = 7 čovek/meseci P5 = 5 čovek/meseci P6 = 8 čovek/meseci P7 = 5 čovek/meseci</p> <p>WP 6 – Тестирање хардвера и софтвера</p> <p>P1 = 16 čovek/meseci P2 = 9 čovek/meseci P3 = 2 čovek/meseci</p> <p>WP 7 – Интеграција модула</p> <p>P1 = 10 čovek/meseci P2 = 3 čovek/meseci P3 = 3 čovek/meseci P4 = 5 čovek/meseci P5 = 3 čovek/meseci P6 = 2 čovek/meseci P7 = 4 čovek/meseci</p> <p>WP 8 – Интеграционо тестирање</p> <p>P1 = 9 čovek/meseci P2 = 7 čovek/meseci P3 = 7 čovek/meseci P4 = 5 čovek/meseci</p> <p>WP 9 – Инсталација, писање документације и корисничког упутства</p> <p>P1 = 20 čovek/meseci P2 = 8 čovek/meseci</p> <p>WP 10 – Евалуација, дисиминација и план будућег развоја</p> <p>P1 = 6 čovek/meseci P2 = 4 čovek/meseci P3 = 4 čovek/meseci P4 = 4 čovek/meseci</p>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>9.2 Провера да ли се све што пише у документацији реализује тачно тако</p> <p>9.3 Писање корисничког упутства</p> <p>9.4 Евалуација корисничког упутства од стране неинжењера</p> <p>9.5 Пуптање система у рад</p> <p>WP 10 – PREP10 – Евалуација, дисиминација и план будућег развоја</p> <p>10.1 Прикупљање <i>feedback</i>-а од стране корисника</p> <p>10.2 Прикупљање <i>feedback</i>-а од стране запослених</p> <p>10.3 Планирање будућих унапређења система</p> <p>10.4 Планирање додатних модула</p> <p>10.5 Финални извештај</p>	<p>Total staff: 818,950.00 €</p> <p>Total equipment: 515,700.00 €</p> <p>Total sub-contracts: 13,000.00 €</p> <p>Total travel costs and costs of stay: 42,780.00 €</p> <p>Co-financing: 1,587,506.00 €</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--