



## JAVNI RAZPIS PROJEKTNO DELO Z GOSPODARSTVOM IN NEGOSPODARSTVOM V LOKALNEM IN REGIONALNEM OKOLJU – PO KREATIVNI POTI DO ZNANJA 2016/2017

### KONČNO POROČILO O DOSEŽENIH CILJIH

v okviru

Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020 kot neposredna potrditev operacije "Odprt, odziven in kakovosten sistem visokega šolstva - Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju - Po kreativni poti do znanja 2016-2020"; prednostne osi 10. Znanje, spretnosti in vseživljenjsko učenje za boljšo zaposljivost; prednostne naložbe 10.1 Izboljšanje enakega dostopa do vseživljenjskega učenja za vse starostne skupine pri formalnih, neformalnih in priložnostnih oblikah učenja, posodobitev znanja, spretnosti in kompetenc delovne sile ter spodbujanje prožnih oblik učenja, tudi s poklicnim svetovanjem in potrjevanjem pridobljenih kompetenc, specifičnega cilja 3: Spodbujanje prožnih oblik učenja ter podpora kakovostni karierni orientaciji za šolajočo se mladino na vseh ravneh izobraževalnega sistema.

1. Številka pogodbe: 11081-24/2016

1.2 Avtorji: Jasmin Kaljun, Andrej Cupar, Marjan Lep, Marko Žerdin, Aleš Ačko, Taja Recek, Denis Štajdohar, Tadej Kocbek, Žan Fistrič, Patrik Vogrinčič, Pia Katarina Plaznik, Boštjan Plaznik, Mojca Vantur

## 2. PODATKI O PROJEKTU

### 2.1. OSNOVNI PODATKI

Šifra projekta	24-10-1	
Naziv projekta	Inovativni koncept avtonomne večfunkcijske prometne signalne table	
Akronim projekta	LED SIGN	
Izvajalec/nosilec projekta	FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO	
Trajanje projekta	od: 01. 03. 2017	do: 31.07. 2017
Partner 1 (gospodarska družba oz. samostojni podjetnik)	Iskra releji, d.d. Makole	
Delovni mentor - 1	Ime in priimek: Boštjan Plaznik Funkcija: direktor	
Partner 2 (organizacija z gospodarskega ali družbenega področja)	Občina Makole	
Delovni mentor - 2	Ime in priimek: Mojca Vantur Funkcija: višji svetovalec za okolje in prostor ter infrastrukturo	
Pedagoški mentor/ji	Ime in priimek: Jasmin Kaljun Zavod/članica: FS	



	Ime in priimek: Marjan Lep Zavod/članica: FGPA
	Ime in priimek: Andrej Cupar Zavod/članica: FS

## 2.2. Seznam sodelujočih študentov

(Navedete vse študente, ki so sodelovali na projektu in so uveljavljali stroške (v kolikor je v času trajanja projekta prišlo do zamenjave študenta, poleg imena in priimka študenta, navedite oba).

Ime in priimek študenta	Zavod/članica, kjer je študent vpisan	Naziv študijskega programa	Bolonjska stopnja študija	Vključeni od do	
				od	do
Marko Žerdin	Fakulteta za strojništvo UM	Strojništvo	UN	01. 03.	31. 07.
Aleš Ačko	Fakulteta za strojništvo UM	Strojništvo	VS	01. 03.	31. 07.
Taja Recek	Fakulteta za strojništvo UM	Inženirsko oblikovanje izdelkov	MAG	01. 03.	31. 07.
Denis Štajdohar	Fakulteta za strojništvo UM	Inženirsko oblikovanje izdelkov	MAG	01. 03.	31. 07.
Tadej Kocbek	Fakulteta za strojništvo UM	Inženirsko oblikovanje izdelkov	MAG	01. 03.	31. 07.
Žan Fistrič	Fakulteta gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo UM	Prometno inženirstvo	VS	01. 03.	31. 07.
Patrik Vogrinčič	Fakulteta gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo UM	Prometno inženirstvo	MAG	01. 03.	31. 07.
Pia Katarina Plaznik	Medicinska fakulteta UM	Splošna medicina	MAG	01. 03.	31. 07.

## 1.3 V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo projekta (neustrezno področje izbrišite):

5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo



### 2.3. Povzetek projekta:

*Prometna signalizacija je načeloma vsebinsko statična. Dinamične vsebine se pojavljajo predvsem na prometno bolj obremenjenih površinah. Predvsem lokalne prometne površine so opremljene s signalizacijo, ki ob (nenadni) spremembi stanja (npr. poplava) postane zavajajoča oziroma netočna. V Občini Makole se s tem problemom srečujejo že vrsto let. Trenutna praksa je nameščanje dodatnih signalnih tabel ob različnih dogodkih, kar pa ni vedno optimalno.*

*Prometna signalna tabla, ki omogoča prikaz različnih vsebin (prometnih informacij - znakov) in je krmiljena preko centralne enote, je vsekakor rešitev prej omenjene težave. Z ustrežno zasnovo, tako mehansko, kakor tudi mehatronsko, lahko ob izpolnitvi določenih robnih pogojev (stanje cestišča, indikatorji poplavljenosti,...) signalna tabla deluje tudi samodejno. Z ustreznim informacijskim sistemom in lastnim energijskim virom, ki je neodvisen od omrežja je lahko tabla povsem avtonomna. Za doseganje avtonomnosti smo analizirati možne "prometne scenarije" in zasnovali mehanizem odločanja (samostojno odločanje na podlagi razpoložljivih informacij).*

*Prikaz informacij je izveden s svetlobnimi LED elementi. Informacijska tabla (znak) je zasnovana v kompaktnem bloku, ki omogoča namestitev na različne elemente prometne infrastrukture (drog, portal, steber javne razsvetljave,...).*

*S tem projektom smo skupaj s podjetjem Iskra releji d.d. utemeljili rešitev večfunkcijske signalne table, ki izkorišča prednosti LED tehnologije, s katero se v partnerskem podjetju aktivno ukvarjajo.*

### 2.4. Izvajanje projekta:

*Glede na dane možnosti in resorse projekta smo le tega v glavnem izvajali v virtualnem okolju, manjši del pa tudi v testnem laboratoriju v podjetju.*

*Predlagani projekt je zasnovan v štirih fazah, pri čemer so faze sledeče:*

#### *Faza 1: definicija potreb*

*Skupaj s partnersko organizacijo (Občina Makole) smo analizirali potrebe po spremenljivih informacijskih prometnih tablah (elementih) in določimo robne pogoje delovanja (operiranja). Sestavili smo zahtevnik table, ki je bil podlaga razvoju.*

#### *Faza 2: iskanje rešitev posameznih funkcij table*

*Na podlagi definiranega zahtevnika in funkcijske strukture smo poiskali tehničnih rešitev posameznih delnih funkcij. Reševali smo mehanske, mehatronske in informacijske probleme informacijske table.*

#### *Faza 3: detajliranje*

*V tej fazi so študentje opravili strokovne naloge v skladu s svojimi poklicno specifičnimi kompetencami. Definirali so konstrukcijsko zasnovo izdelka, koncipirali način mehatronske regulacije, definirali tip svetlobnih elementov, razvili mehanizem odločanja in zasnovali elemente avtonomnosti delovanja.*

#### *Faza 4: prototip*

*V zadnji fazi so študenti pristopili k razvoju virtualnega in fizičnega prototipa v okviru danih projektnih možnosti. Prototip omogoča predstavitev delovanja in simuliranje predvidenih scenarijev delovanja.*



## 2.5. Odstopanja od predvidenih aktivnosti

Večjih odstopanj ni bilo.

## 2.6. Pridobljene kompetence, znanja in praktične izkušnje študentov

Navedite poklicno specifične kompetence, ki so jih študenti pridobili z vključitvijo v projekt, in način pridobitve kompetence (za vsakega študenta posebej).

Ime in priimek študenta	
Marko Žerdin	poznavanje projektnega managementa, poznavanje razvoja izdelkov, poznavanje LED tehnologije, poznavanje pristopa k definiranju lastnosti novega izdelka, razvoj pametne prometne signalizacije
Aleš Ačko	poznavanje tehnično - tehnoloških parametrov svetila, poznavanje konstrukcijskih rešitev prometne signalizacije, poznavanje pristopa k koncipiranju in snovanju konstrukcij, poznavanje simulacij in izdelave CAD modelov
Taja Recek	dizajniranje realnega sistema, priprava vizualizacij (renderiranje, modeliranje), promocijske veščine - sposobnost priprave predstavitvenega gradiva
Denis Štajdohar	poznavanje osnov prometne signalizacije, poznavanje LED vizualnega informiranja, priprava vizualizacij (renderiranje, modeliranje), poznavanje pojma modularnost in njegove implementacije v prakso
Tadej Kocbek	vizualizacija procesov s pomočjo diagramov poteka, poznavanje osnov reguliranja in krmiljenja, poznavanje telekomunikacij v prometni tehniki, poznavanje področja električne avtonomije, poznavanje LED tehnologije
Žan Fistrič	vizualizacija procesov s pomočjo diagramov poteka, poznavanje osnov definiranja prometne signalizacije, poznavanje krmiljenja signalizacije, poznavanje proizvodne dokumentacije, poznavanje LED tehnologije
Patrik Vogrinčič	poznavanje lastnosti dinamične signalizacije, poznavanje mehanizmov odločanja prikaza, poznavanje metod analize ustreznosti signalizacije, poznavanje proizvodne dokumentacije, poznavanje LED tehnologije
Pia Katarina Plaznik	poznavanje vplivov vizualne signalizacije na človeka in načinov določanja teh vplivov na človeka, poznavanje osnov dinamične svetlobne informatike, poznavanje vpliva serije svetlobnih signalov, poznavanje tehnično - tehnoloških parametrov dinamične signalne table



## 2.7. Potencial uporabne vrednosti morebitnih rešitev/rezultatov projekta za vključeno podjetje (gospodarsko družbo oz. samostojnega podjetnika – PARTNER 1)

Rezultat projekta je koncept nove "pametne" signalno informacijske cestne table temelječe na LED tehnologiji. Predvideni koncept je osnova za gradnjo delujočega prototipa v nadaljevanju.

Temeljni rezultat projekta je pridobitev neprecenljivih izkušenj in kompetenc študentov, ki so s sodelovanjem na interdisciplinarno obarvanem projektu pridobili znanja, ki jih v klasičnem pedagoškem procesu ni mogoče pridobiti.

Pri projektu so študenti dobili vpogled v delovni proces podjetja, kjer so se srečali z realnimi situacijami in problemi, ki nastajajo vsakodnevno v podjetju. S tem so pridobili izkušnje, ki jim bodo pomagale pri nadaljnjem študiju kot tudi ob zaposlovanju in delu v podjetjih. Študenti so se seznanili tudi s patentnimi bazami, ki so jih analizirali pri pripravi novih konceptov.

Podjetje je pridobilo odlično osnovo in sveže ideje za načrtovanje naslednje generacije izdelkov.

## 2.8. Potencial uporabne vrednosti morebitnih rešitev/rezultatov projekta za vključeno organizacijo z gospodarskega ali družbenega področja (PARTNER 2)

*Podjetje Iskra - releji, d.d. Makole, je s projektnimi rezultati pridobilo osnovo za nadaljnje razvojno delo na področju inteligentne prometne signalizacije. Koncept signalne table, ki je rezultat projektnega dela bo lahko služil kot pilotski projekt pri izdelavi prototipa, ki bo predstavljen potencialnim poslovnim partnerjem (strankam) na tem področju.*

*Občina Makole je vsekakor zainteresirana za ureditev signalizacije na kritičnih odsekih lokalnih cest. Z vzpostavitvijo mreže večfunkcijskih tabel, se bistveno olajša in poenostavi delo v "izrednih" razmerah, zato je seznanitev strokovnjakov na Občini Makole z delovanjem in sodelovanje pri razvoju tovrstnih izdelkov izjemno koristna.*

## 2.9. Izkazovanje družbene koristi morebitnih rešitev/rezultatov projekta

*Temeljna družbena korist rezultatov tega projekta je vsekakor povečana prometna varnost. Udeleženci v prometu bodo ob uporabi rešitev predlaganih v rezultatih tega projekta varno in ob pravem času na pravem mestu obveščeni o potrebnih prometnih informacijah brez zamud. Ob napredni rabi sistema bo omogočen tudi varen in hiter intervencijski dostop ekip nujni pomoči (reševalci, gasilci), kjer bo signalizacija skrbela za odprt koridor vožnje na mestih ozkih grl.*



## 2.10. Izkazovanje medsebojne izmenjave znanj, izkušenj in dobrih praks visokošolskih učiteljev in strokovnjakov iz (ne)gospodarstva

*Delovni in pedagoški mentorji so izvedli javna predavanja na teme: Ztajnostna prometna infrastruktura, 3D digitalizacija v praksi, v povezavi s prometno signalizacijo, ter Dizajn in smernice v oblikovanju, kjer je bil prav tako poudarek na dizajnu prometne signalizacije.*

*Delovni mentorji so na izobraževalnih ustanovah predstavili potek dela na posameznem projektu v praksi, medtem ko so pedagoški mentorji v prakso prenesli zadnje izsledke raziskav na problemskem področju modernih proizvodnih postopkov in 3D digitalizacije.*

## 2.11. Izkazovanje trajnosti rezultatov morebitnih rešitev/rezultatov projekta skozi medsebojno izmenjavo znanj, izkušenj in dobrih praks

*Projekt prinaša poglobljeno raziskavo na področju naprednih signalnih tabel, ki jih ob množičnosti prevoznih sredstev gotovo potrebujemo za zagotavljanje čim večje varnosti ter pretočnosti prometa.*

## 2. Prihodnost projekta

*Projekt je gotovo mogoče nadgraditi v izvedbeno- proizvodno fazo.*



### 3. Posredni učinki na projektu

Navedite posredne učinke vključenih oseb v projekt

	Število študentov	Opomba
Zaposlitev študenta v partnerskem podjetju	0	
Možnost zaposlitve študenta v partnerskem podjetju (po zaključku izobraževanja)	2	
Študent nadaljuje delo v partnerskem podjetju preko študentske napotnice, pogodbe, druge oblike sodelovanja	2	
Izvajanje študijskih obveznosti (priprava magistrske, diplomske naloge na podlagi potrebe podjetja, )	2	

Če so na projektu vidni tudi drugi učinki (npr. posodobitev učnega programa, prenos znanja kot npr. izvedeno predavanje s strani predstavnika podjetja, novoustanovljeni start –up, osvojitve nagrade na tekmovanju, natečaju, podelitev kadrovske štipendije ...) le-te navedite in jih na kratko opišite.

### 4. Informiranje in obveščanje

Osnovne informacije o projektu so objavljene na spletnih straneh UM. Ker gre za inovativne tehnologije je partnersko podjetje izrazilo interes po ustrezni zaščiti opravljenih raziskav, v sled česar podrobne objave rezultatov niso predvidene.

S tem razlogom temu poročilu tudi ni priložena projektna dokumentacija, ki jo hranijo partnersko podjetje, organizacija in Fakulteta za strojništvo UM.

Občina Makole (partnerska organizacija) bo projekt predstavila (v soglasju s podjetjem in FS) v občinskem glasilu in na svoji spletni strani.



## Izjava

S podpisom in žigom na tem obrazcu potrjujemo točnost in resničnost vseh podatkov, navedenih v končnem poročilu in vseh priloženih prilogah k njemu (npr. fotokopija oz. sken končnega izdelka) .

Kraj in datum: Maribor, 31. 07. 2017

Ime in priimek osebe, ki je pripravila poročilo: Andrej Cupar in Jasmin Kaljun

Žig

Ime in priimek ter podpis odgovorne / pooblaščne  
osebe  
prof. dr. Bojan Dolšak