



Crna Gora
Ministarstvo nauke

**INFORMACIJA O REALIZACIJI PROJEKTA PRVOG CENTRA IZVRSNOSTI U
CRNOJ GORI „CENTAR IZVRSNOSTI U BIOINFORMATICI (BIO-ICT)“
– REALIZACIJA PROJEKTA „VISOKO OBRAZOVANJE I ISTRAŽIVANJE
ZA INOVACIJE I KONKURENTNOST” – (INVO)”**

Podgorica, septembar 2017. godine

I. UVOD

Programom rada Vlade za 2017. godinu, 2. Tematski dio, B) Ekonomska politika i finansijski sistem, tačka 73, utvrđena je obaveza Ministarstva nauke da u III kvartalu pripremi Informaciju o realizaciji projekta prvog Centra izvrsnosti u Crnoj Gori „Centar izvrsnosti u bioinformatici (BIO-ICT) - Realizacija projekta „Visoko obrazovanje i istraživanje za inovacije i konkurentnost Crne Gore (INVO)“.

Vlada Crne Gore, preko Ministarstva nauke i Ministarstva prosvjete, iz sredstava kredita dobijenog od Svjetske banke, implementira „INVO“ projekat, koji podržava inicijative koje će omogućiti da inovacije postanu stub razvoja dinamičnog i relevantnog okruženja za razvoj nauke i istraživanja, kao i da naučne ustanove i javna i privatna preduzeća imaju aktivniju ulogu u istraživanjima i razvoju i mogućnosti za transfer tehnologija. Razvojni cilj projekta „INVO“ je jačanje kvaliteta i značaja istraživanja u Crnoj Gori.

U okviru treće komponente „INVO“ projekta „Uspostavljanje konkurentnog okruženja za istraživanje“, finansira se, između ostalog, i uspostavljanje i rad prvog Centra izvrsnosti u Crnoj Gori, pod nazivom: Centar izvrsnosti u bioinformatici - BIO-ICT, koji će biti model za buduće centre izvrsnosti.

Ovom Informacijom daje se pregled realizovanih aktivnosti i evaluacije treće godine rada Centra izvrsnosti u bioinformatici „BIO-ICT“.

II. DOSADAŠNJA IMPLEMENTACIJA PROJEKTA CENTAR IZVRSNOSTI U BIOINFORMATICI „BIO-ICT“

Ministarstvo nauke je, na osnovu člana 23 Zakona o naučnoistraživačkoj djelatnosti („Službeni list Crne Gore“, br. 80/10 i 57/14), **dodijelilo status Centra izvrsnosti Univerzitetu Crne Gore - Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici, za realizaciju naučnoistraživačkog projekta pod nazivom: „CENTAR IZVRSNOSTI U BIOINFORMATICI (BIO-ICT)“**, za period od tri godine, počev od 01. juna 2014. godine do 31. maja 2017. godine.

Ugovor o realizaciji predmetnog naučnoistraživačkog projekta, broj: 01-1091 od 30. maja 2014. godine, Ministarstvo nauke je zaključilo sa Univerzitetom Crne Gore - Elektrotehničkim fakultetom u Podgorici, 30. maja 2014. godine, i odobrilo dodjelu grant sredstava za realizaciju ovog projekta, u ukupnom iznosu od 3.418.000 € iz sredstava kredita Svjetske banke.

Dosadašnjom implementacijom BIO-ICT projekta postignut je napredak u naučnoistraživačkom dijelu i dijelu unapređenja istraživačkih kapaciteta, kao npr. u formiranju novih i unapređenju nekoliko postojećih laboratorija. Takođe, unaprijeđeni su i ljudski resursi, uz značajan broj angažovanih i obučanih mladih istraživača.

Međutim, nije postignut napredak u dijelu koji se odnosi na formiranje Centra kao posebne jedinice (pravnog subjekta u okviru Univerziteta Crne Gore) sa jasno definisanom upravljačkom strukturom. Na osnovu jednog od zaključaka sa sjednice Upravljačkog odbora INVO projekta iz novembra 2016. godine, upućen je dopis rukovodstvu projekta Centra izvrsnosti u kojem je navedeno da je uslov za traženo produženje realizacije projekta Centra izvrsnosti, osnivanje Centra kao samostalne jedinice Univerziteta Crne Gore, gdje bi se jasno definisao vremenski okvir osnivanja, kao i rukovodeća struktura Centra izvrsnosti.

U posljednjem Izvještaju Svjetske banke od 27. decembra 2016. godine navedeno je da od strane upravljačke strukture BIO-ICT projektnog tima nije pokazana dovoljna istrajnost u uspostavljanju Centra izvrsnosti kao posebnog pravnog lica, niti su preduzete aktivnosti u

pravcu sprovođenja preporuka međunarodnih evaluatora koji su Centar posjetili u julu 2016. godine i kao rezultat toga "postoji rizik od neodrživosti rezultata BIO-ICT projekta Centra izvrsnosti nakon perioda implementacije, te da se neće očuvati strateška partnerstva uspostavljena među aktivnim učesnicima."

Nakon više pregovora Ministarstva nauke sa rukovodstvom Univerziteta Crne Gore i projektnog tima Centra izvrsnosti BIO-ICT u cilju sprovođenja navedenih preporuka međunarodnih evaluatora, kao i preporuka iz Izvještaja Svjetske banke, zaključen je Aneks ugovora između Ministarstva nauke i Univerziteta Crne Gore - Elektrotehničkog fakulteta, broj: 01-1047 od 30. maja 2017. godine, kojim je:

- produžen ugovorni rok za istraživanja na projektu za jednu godinu, odnosno **do 31. maja 2018. godine**, jer je u prvoj istraživačkoj godini nabavljana naučna oprema na osnovu više tendera i stoga se nijesu mogle u potpunosti realizovati planirane istraživačke aktivnosti;
- smanjen iznos ukupno odobrenih sredstava za realizaciju projekta nakon ostvarenih ušteda po osnovu oslobađanja plaćanja poreza na dodatu vrijednost i carine za nabavku naučnoistraživačke opreme, za 183.000 €, odnosno sa iznosa od 3.418.000€, na iznos od **3.235.000 €**. Na BIO-ICT projektu je zaključno sa 31.05.2017. godine ukupno utrošeno 2.322.000 €, od čega je za nabavku naučnoistraživačke opreme potrošeno 1.078.000 €.
- Elektrotehnički fakultet je obavezan da na osnovu odredbi Statuta Univerziteta Crne Gore, podnese Upravnom odboru Univerziteta Crne Gore inicijativu sa potrebnom dokumentacijom za donošenje odluke o modelu organizovanja Centra izvrsnosti kao samostalne jedinice **do 01. novembra 2017. godine**;
- postignuta saglasnost Elektrotehničkog fakulteta i Ministarstva nauke da se status angažovanih lica na projektu na dan osnivanja Centra izvrsnosti, prostor, kao i oprema nabavljena iz sredstava projekta definišu osnivačkim aktom Centra izvrsnosti;
- Ministarstvo nauke prihvatilo da nakon donošenja odluke Upravnog odbora Univerziteta Crne Gore o osnivanju Centra izvrsnosti kao samostalne jedinice, po prijavi Univerziteta Crne Gore za dodjelu statusa centra izvrsnosti, sa razrađenim programom i projektom, koje priprema Elektrotehnički fakultet, kojima obrazlaže i dokazuje ispunjenost uslova iz odredbi Zakona o naučnoistraživačkoj djelatnosti, sprovede postupak ocjene prijave i donošenja odluke saglasno ovom Zakonu.

III. OSNOVNE INFORMACIJE O „BIO-ICT“ PROJEKTU

Projekat „BIO-ICT“ je interdisciplinarnog karaktera u sljedećim oblastima istraživanja: ICT, Poljoprivreda i hrana, Medicina i zdravlje ljudi, i Održivi razvoj i turizam.

Partneri na projektu su:

1. Elektrotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, nacionalna naučnoistraživačka ustanova, koordinator projekta;
2. Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore, nacionalna naučnoistraživačka ustanova, partner na projektu;
3. Institut za biologiju mora, Univerzitet Crne Gore, nacionalna naučnoistraživačka ustanova, partner na projektu;
4. Institut za javno zdravlje, nacionalna naučnoistraživačka ustanova, partner na projektu;
5. Centar za tele-infrastrukturu, Aalborg Univerzitet iz Danske, međunarodna naučnoistraživačka ustanova, partner na projektu;
6. Naučnoistraživački centar za ekološku bezbjednost iz St. Petersburga, Ruska akademija nauka, međunarodna naučnoistraživačka ustanova, partner na projektu;
7. „Green House Jovović“, nacionalna kompanija (d.o.o.), partner na projektu; i
8. „Cogi“ iz Kotora, nacionalna kompanija (d.o.o.), partner na projektu.

Vrijeme realizacije projekta: 4 godine (1. jun 2014. – 31. maj 2018.)

Glavni istraživački cilj „BIO-ICT“ projekta

Potreba za uključivanjem informaciono - komunikacionih tehnologija (ICT) u oblast nauke o živim sistemima, radi postizanja njihovog punog potencijala, prepoznata je u crnogorskoj istraživačkoj zajednici kao mogućnost doprinosa sveukupnom ekonomskom razvoju naše države.

Pored toga, u Crnoj Gori postoji značajan prostor i potreba za primjenom najnovijih ICT tehnologija u sektorima poljoprivrede i proizvodnje hrane, koji predstavljaju strateške razvojne prioritete države.

Stoga je glavni istraživački cilj „BIO-ICT“ projekta povećanje primjene i upotrebe najsavremenijih ICT tehnologija u oblastima održive poljoprivrede, monitoringa usjeva, ekosistema voda/mora i šuma, razvoja tehnika za kontrolu i smanjenje zagađenja vazduha, analize i standardizacije prehrambenih proizvoda, kontrole kvaliteta zemljišta i unapređenja javnog zdravstvenog sistema.

Naučni ciljevi „BIO-ICT“ projekta su:

- Definisanje novih naučnih pristupa i metoda za unapređenje proizvoda i usluga u oblasti nauka o živim sistemima (poljoprivreda, zdravlje i ekologija);
- Jačanje interdisciplinarnog istraživanja u Crnoj Gori, stvaranjem partnerstava nacionalnih naučnoistraživačkih ustanova u okviru projekta;
- Jačanje saradnje sa međunarodnim naučnoistraživačkim subjektima, uključivanjem dvije međunarodne naučnoistraživačke institucije u projekat;
- Uspostavljanje saradnje sa privatnim sektorom u Crnoj Gori, uključivanjem dva nacionalna privredna subjekta u projekat; i
- Unapređenje nacionalnog potencijala za kreiranje komercijalnih inovacija putem komercijalizacije znanja i intelektualne svojine.

Postizanjem navedenih naučnih ciljeva, „BIO-ICT“ projekat će uspostaviti jake veze unutar „trougla znanja“: obrazovanja, istraživanja i inovacija, omogućiti stvaranje baze nacionalnih naučnoistraživačkih institucija, gdje će mladi istraživači raditi zajedno sa iskusnim istraživačima na raznim interdisciplinarnim istraživačkim temama i omogućiti tehnološka rješenja kompanijama koje su partneri na projektu. Dodatno, doprinijeće se procesu komercijalizacije istraživanja i generisanju intelektualne svojine, čime će se obezbijediti nova sredstva i omogućiti održivost realizovanog istraživanja i Centra.

IV. PLANIRANE AKTIVNOSTI NA „BIO-ICT“ PROJEKTU

Aktivnosti na projektu, podijeljene su u osam radnih paketa:

1. Menadžment: Obuhvata svakodnevno upravljanje projektom, organizovanje projektnih sastanaka, interno i eksterno izvještavanje o aktivnostima Centra.

2. Diseminacija: Predstavlja promotivne aktivnosti, kao npr. vizuelni identitet projekta, izradu internet stranice, pojavljivanje u medijima i vidljivost na društvenim mrežama. Takođe, ovaj radni paket obuhvata i realizaciju događaja u okviru projekta: organizovanje dvije obuke o bioinformatici, jedne ljetnje škole, dvije konferencije, obuka iz oblasti zaštite intelektualne svojine, organizovanje jednog otvorenog dana o projektu, itd.

3. Unapređenje infrastrukture: Ovaj paket se odnosi na nabavku naučnoistraživačke opreme, osnivanje dvije nove laboratorije i unapređenje četiri postojeće laboratorije, kao i omogućen pristup za korišćenje baza naučnih časopisa iz oblasti istraživanja.

4. Angažovanje osoblja i mobilnost: Odnosi se na angažovanje iskusnih istraživača (honorarno), angažovanje mladih istraživača (honorarno i sa punim radnim vremenom): studenata magistarskih i doktorskih studija (15 studenata), 5 postdoktoranata (od kojih su 4 iz inostranstva). Dodatno, paket obuhvata i pripremu plana mobilnosti i obuka svakih šest mjeseci, uključujući kraće mobilnosti (najmanje 12 posjeta u trajanju do dva mjeseca) i duže mobilnosti (najmanje tri posjete u trajanju većem od dva mjeseca). Nakon svake posjete, pripremiće se pojedinačni izvještaj o ostvarenoj mobilnosti, na osnovu kojih će biti pripremljen *Finalni izvještaj o osoblju i mobilnosti*.

5. ICT i poljoprivreda: Ovaj radni paket obuhvata:

- Analizu postojećih podataka o zemljištu i zasadu uz daljinsko i učitavanje na licu mjesta, kao i primjenu najsavremenijih senzora za daljinsko učitavanje;
- Uspostavljanje eksperimentalnih istraživačkih centara od kojih će jedan biti u Danilovgradu, u saradnji sa partnerom „Green House Jovović“, a drugi u Podgorici, na Oglednom imanju Biotehničkog fakulteta;
- Kreiranje aplikacije koja će omogućiti pristup podacima iz uređaja sa senzorskom mrežom i obradom podataka;
- Proizvodnja podataka visoke rezolucije o zemljišnim i vegetacijskim parametrima upotrebom senzora i multispektralnih kamera; i
- Izrada mapa prinosa i analiza dobijenih podataka u korelaciji sa zemljišnim i vegetacijskim parametrima.

6. ICT ekološki monitoring obuhvata:

- Monitoring stanja morske vode upotrebom senzorskih mreža i podataka o školjkama, kao primarnim indikatorima problema u morskoj sredini;
- Praćene morskih struja;
- Primjena biomonitoringa na kopnu; i
- Uspostavljanje eksperimentalnog istraživačkog centra za biomonitoring školjki i ostale morske faune.

7. Komercijalizacija se odnosi na:

- Angažovanje poslovnog savjetnika i eksperta za intelektualnu svojinu (Strategija zaštite intelektualne svojine, patentiranje, itd.);
- Obuka osoblja o pitanjima prava intelektualne svojine;
- Izrada Studije o zaštiti prava postojeće intelektualne svojine, potencijali i mogućnost komercijalizacije;
- Saradnja sa privrednim subjektima (potpisivanje memoranduma o saradnji, ugovora, razmjena podataka, eksploatacija mogućnosti transfera znanja);
- Pravna pitanja uspostavljanja novoosnovanih kompanija sa zaštitom prava intelektualne svojine i osnivanje jedne ovakve kompanije/pronalazjenje alternativnog rješenja za komercijalizaciju prava intelektualne svojine iz projekta;
- Unapređenje proizvoda i usluga kompanija koje učestvuju u projektu, najmanje jednom inovativnom idejom, proizvodom, uslugom, itd., koje treba da budu razvijene u toku projekta; i
- Korišćenje potencijala novoosnovanih/unaprijeđenih laboratorija kao referentnih regionalnih laboratorija.

8. Održivost: Stvaranje uslova za održivost ostvariće se kroz prijavljivanje na najmanje tri poziva u okviru programa: Horizont 2020, IPA, NATO SpS program „Nauka za mir i bezbjednost“, u toku trajanja projekta, u iznosu od najmanje 1,5 mil. € iz ova tri programa, kao i iz drugih programa (nacionalni naučnoistraživački projekti i projekti bilateralne saradnje). Takođe, biće organizovane i dvije konferencije o bioinformatici. Ove konferencije

postaće tradicionalni događaj kojima će se obezbijediti prihodovanje, kako bi projekat „BIO-ICT“ imao trajno nasljeđe, a u cilju podrške njegovoj održivosti.

Mjerljivi rezultati „BIO-ICT“ projekta u izvještajnom periodu:

- Nove laboratorije renovirane i u potpunosti operativne;
- PCB Laboratorija za štampanje elektronskih ploča (*PCB Lab- Printed Circuit Board Lab*) opremljena i renovirana i održan trening za obuku istraživača za korišćenje PCB opreme;
- Nabavka opreme većinom završena, preostala kupovina sitne opreme;
- Obnovljeni ugovori sa osobljem na puno rando vrijeme i honorarno;
- Angažovana četiri nova člana na puno radno vrijeme, uključujući novog business developera;
- Odbranjene dvije magistarske teze;
- 5 patentnih prijava predato Zavodu za intelektualnu svojinu i odobreno, jedna patentna prijava će biti predata ubrzo i Evropskom patentnom zavodu;
- Predane dvije prijave za zaštitu žiga Zavodu za intelektualnu svojinu;
- Potpisani ugovori o saradnji sa nekoliko partnera: Amplitudo, CETI, Zavod za metrologiju i uspostavljena sa radnja sa JP Morsko dobro;
- Određene aktivnosti i inovacije usmjerene na komercijalizaciju;
- Pripremljeno i predato sedam prijava na pozive međunarodnih programa (Horizont 2020, IPA i dr.) i nekoliko prijava za H2020, IPA i konkurs Ambasade Norveške i u pripremi;
- Uspostavljena saradnja sa UNIDO (*UNIDO - United Nations Industrial Development Organization*), tako da je Centar dio nacionalnog programa za period do 2020. godine, u dijelu podrške transferu tehnologijama;
- IT Žabljak konferencija postala tradicionalna BIO-ICT naučna konferencija sponzorisana od strane IEEE- Instituta inženjera elektrotehnike i elektronike;
- U trećoj godini je predstavljeno 27 radova na međunarodnim konferencijama, 8 radova je objavljeno u časopisima na SCI listi (*SCI-Science Citation Index*), 3 poglavlja u Springer publikaciji i 4 rada u časopisu (i 4 trenutno na recenziji);
- Završen rad na prvom masivnom on line open kursu koji će zvanično početi od naredne akademske godine;
- Najveća nacionalna promocija BIO-ICT centra organizovana prilikom obilježavanja dana Univerziteta Crne Gore u trajanju od tri dana za različite ciljne grupe – naučna zajednica, biznis zajednica i studenti;
- Kontinuirani rad na kreiranju start-up ambijenta na Univerzitetu Crne Gore.

V. REALIZOVANE AKTIVNOSTI NA PROJEKTU U TREĆOJ ISTRAŽIVAČKOJ GODINI (01.06.2016. – 31.05.2017.)

1. Menadžment: U kontinuitetu se održavaju sastanci Upravljačkog odbora i Naučno-savjetodavnog odbora projekta, na kojima se koordiniraju aktivnosti i prate implementacija projekta. Takođe, nastavljena je intenzivna koordinacija i dnevna komunikacija na nivou konzorcijuma projekta i sa Ministarstvom nauke / INVO timom.

2. Diseminacija: Aktivnosti diseminacije su sprovedene na predviđeni način, pri čemu su intenzivirane aktivnosti na promovisanju projekta i njegovog značaja među različitim ciljnim grupama: istraživačkom i akademskom zajednicom, studentima, predstavnicima javnih institucija i privrednog sektora.

- Priprema, redovno unapređivanje i izvršavanje detaljnog periodičnog medijskog plana – redovna dopuna zvaničnog BIO-ICT sajta i društvenih medija.
- Povećana vidljivost u svim crnogorskim medijima na sedmičnom nivou.
- Specijalna emisija posvećena BIO-ICT Centru na RTCG-u 16. oktobra 2016. godine.

- Univerzitet Crne Gore obilježio UNESCO Svjetski dan nauke koji je bio posvećen predstavljanju BIO-ICT Centra 10. novembra 2016. godine.
- BIO-ICT učestvovao na Smart Tech sajmu Delta City Podgorica, 26-27. novembra 2016. godine.
- BIO-ICT učestvovao na 8. Međunarodnom IoT Forumu u Briselu (*IoT-Internet of Things*), 19-20. aprila 2017. godine sa promotivnim štandom gdje su predstavljena naša IoT rješenja.
- IT Žabljak 2017. međunarodna konferencija organizovana u partnerstvu sa BIO-ICT Centrom, a pod pokroviteljstvom IEEE. Posebna sesija posvećena BIO-ICT Centru, kao i poseban BIO-ICT štand tokom trajanja konferencije.
- BIO-ICT Otvoreni dani organizovani u okviru obilježavanja Dana Univerziteta Crne Gore od 26. do 28. aprila 2017. godine. Tri dana prezentacija su bila usmjerena na različitu ciljnu publiku, prvog dana za naučnu zajednicu, a drugog dana za biznis zajednicu gdje su bili i posebni štandovi naših partnera (CETI, Amlitudo i Zavod za metrologiju). Dok je trećeg dana organizovana interaktivna radionica za studente UCG-a.
- BIO-ICT učestvovao na Otvorenom danu JP Morsko dobro 25. aprila 2017. godine.

3. Unapređenje infrastrukture: Projektom je predviđeno formiranje i opremanje dvije nove laboratorije, i to na Institutu za biologiju mora i na Elektrotehničkom fakultetu, kao i nabavka opreme za četiri postojeće laboratorije.

- Renovirane laboratorije na Institutu za biologiju mora i na Elektrotehničkom fakultetu u potpunosti operativne.
- Dodatno, PCB laboratorija na Elektrotehničkom fakultetu renovirana od sredstava Fakulteta, i opremljena PCB opremom kupljenom u okviru projekta. Odrađene su obuke za naše istraživače od strane eksperata iz Velike Britanije za korišćenje PCB opreme.
- Veći dio opreme u okviru tendera je kupljen i isporučen, preostala je nabavka sitne opreme. Treninzi za obučavanje za rad na novoj opremi su završeni.
- Ukupno je unaprijeđeno 11 laboratorija u svim partnerskim institucijama.
- Članstvo u međunarodnim naučnim tijelima, pretplata na digitalne baze podataka, naučne časopise i kupovina naučnih publikacija se odvija u skladu sa planom.

4. Angažovanje osoblja i mobilnost

- Nastavljene su aktivnosti na jačanju ljudskih resursa kroz angažovanje novih mladih istraživača (angažman sa punim radnim vremenom), kao i angažovanje honoranog osoblja. Angažovana je nova osoba na puno radno vrijeme za razvoj biznisa.
- Realizovana je saradnja sa međunarodnim naučnim ustanovama kroz obuke, pripremu zajedničkih radova i ko-mentorstvo.
- Posebna pažnja je posvećena mladim istraživačima (studentima magistarskih i doktorskih studija) i jačanju njihovih kapaciteta, kojima je kroz projekat bilo omogućeno zaposlenje, honorarni angažman, zatim pristup laboratorijama i metodama svih partnera na projektu, ogledna imanja partnera iz privrede, te mobilnost i obuka. Studentima doktorskih studija su obezbijeđene godišnje stipendije za školovanje. Omogućeno im je učešće na međunarodnim konferencijama u zemlji i inostranstvu, ljetnjim školama i obukama, koji će im pomoći da razviju preduzetničke sposobnosti.
- Sprovedene aktivnosti u okviru petog i šestog Plana treninga i mobilnosti, a u toku je definisanje novog Plana treninga.
- Tokom treće godine projekta realizovana je jedna duža mobilnost i 82 kraće mobilnosti.
- U trećoj godini je predstavljeno 27 radova na međunarodnim konferencijama, 8 radova je objavljeno u časopisima na SCI listi, 3 poglavlja u Springer publikaciji i 4 rada u časopisu (i 4 trenutno na recenziji).

- 4 magistarske teze su odbranjene tokom treće godine realizacije projekta. Ukupno je od početka projekta odbranjeno 8 magistarskih teza, od 6 planiranih. 4 doktorske teze, od planiranih 6, su ispunile očekivani nivo od početka sprovođenja projekta.

Naučne aktivnosti „BIO-ICT” projekta se zasnivaju na uspostavljenoj savremenoj naučnoistraživačkoj i inovativnoj platformi, koja, polazeći od identifikovanih naučnih oblasti (poljoprivreda, ekološki monitoring i javno zdravlje), može biti u budućnosti proširena i na druge naučne oblasti. Ove aktivnosti zasnivaju se na principu prikupljanja različitih vrsta podataka, njihovom čuvanju i obradi, u cilju davanja preporuka proizvođačima (počev od dva privredna partnera) i drugim krajnjim korisnicima, a sve u cilju poboljšanja proizvodnje.

Aktivnosti su podijeljene u dva naučna radna paketa (paketi 5 i 6). Aktivnosti definisane u jednom radnom paketu usmjerene su na primjenu ICT-a u poljoprivredi, dok su u drugom radnom paketu fokusirane na primjenu ICT-a u biomonitoringu. Rad je podijeljen u interdisciplinarne naučne grupe u kojima učestvuju istraživači iz sve četiri nacionalne naučnoistraživačke ustanove.

5. ICT i Poljoprivreda:

- **„Pametno navodnjavanje”:** Razvijen novi algoritam za realizaciju ekspertnog sistema za navodnjavanje vinograda. U toku je razvoj dva sistema „pametnog navodnjavanja” – na zemljištu Biotehničkog fakulteta i kompanije Green House Jovović. Osnova sistema su: senzori vlažnosti, kamere, ekspertski sistem, virtuelni informacioni sistem za čuvanje, obradu i prezentaciju podataka, automatski/poluautomatski aktuatori ili manualna aktivnost proizvođača. Završen je dio procesa automatizacije i radi se na povezivanju sa opremom na polju. Sada predstoji dalji rad na ekspertnom sistemu.
- **„Pametno navodnjavanje budućnosti”:** Sistem baziran na mjerenju vlažnosti tkiva biljke. Pripremljen je nulti prototip koji se trenutno testira, a u pripremi je i prijava za međunarodni patent.
- **„Pametno đubrenje”:** Razvoj algoritma za realizaciju ekspertnog sistema za efikasno i optimalno đubrenje (vinogradarstvo i povrtlarske kulture). Trenutno se implementiraju aktivnosti na primjeni dva nivoa đubrenja – priprema polja u slučaju znatnih promjena kod biljaka.
- **Georeferencirana baza podataka zemljišta uvezana sa ekspertnim sistemom za preporuke za đubrenje:** Razvijena je nova baza sa optimizovanom strukturom i novim Internet portalom, za precizno upravljanje podacima, kao osnova za razvoj savjetodavnog sistema za davanje preporuka kako proizvođačima, tako i drugim akterima na poljoprivrednom tržištu.
- **Digitalna pedološka mapa:** Urađena je digitalizacija podataka koji se već 40 godina prikupljaju i unose ručno za teritoriju Crne Gore, a s ciljem izrade tematskih i tipičnih pedoloških mapa čija priprema je u toku.
- **Predviđanja oboljenja loze** i smanjenje broja prskanja protiv oboljenja. Instalirane su tri nove meteorološke stanice (finansirane kroz projekat), a u toku je i revitalizacija dvije postojeće stanice. Razvijen je originalni komunikacioni modul kao ekstenzija kupljene komercijalne opreme za prikupljanje i prezentovanje podataka sa meteo stanicama, a u svrhu integracije ovih podataka u „BIO-ICT” platformu.
- **„Pametno prskanje”:** Nastavlja se rad na testiranju ekspertnog sistema za pametno prskanje. Svi parametri potrebni za pravilno analiziranje sistema (temperatura, padavine, vlažnost lista) se neprekidno mjere na terenu i smještaju u bazu podataka.

6. ICT i Ekološki monitoring:

- **Biosenzorni monitoring srčanog rada i aktivnosti školjki:** Praćenje promjena u morskoj vodi na osnovu promjena u radu školjki. Dalji doprinos projekta je razvoj bežičnog komunikacionog sistema čime bi se doprinijelo dodatnoj efikasnosti implementaciji ovog sistema i stvorila osnova za njegovu komercijalizaciju.

- **Razvoj „pametne“ bove** – Aktivnosti su u toku na razvoju pametne bove koja će prikupljati informacije o temperaturi vode, salinitetu, snimati ambijent pod vodom i obezbijediti detekciju pokreta u vodi pomoću sonara. Izrađen je prototip koji se trenutno testira na imanju COGImar.
 - **Satelitsko praćenje „hlorofila a“ kao jednog od indikatora zagađenja morske vode u akvatorijumu zaliva Boke Kotorske i korelacija sa podacima prikupljenim izlaskom na terene:** Jednom u dvije nedelje se vrše mjerenja prilikom prelijetanja satelita Landsat 8, kada se vrši i uzorkovanje i pravi se korelacija prikupljenih podataka. Uzima se 38 referentnih tačaka, što predstavlja uvećanje u odnosu na inicijalnih 22. Za sada se vrši korelacija podataka hlrofila a, ali je u planu proširenje i na druge analize od interesa.
 - **Monitoring bioloških, hemijskih i sanitarnih parametara morske vode, sedimenata i školjki:** Monitoring i sakupljanje uzoraka vode, sedimenta i mesa školjki je u toku na tri lokacije u zalivu Boke Kotorske. Fizički i hemijski parametri, mikrobiološki podaci i kvantitativna analiza fitoplanktona su prikupljeni sa tri različite dubine. Analiza teških metala u vodi i sve druge analize urađene su na mjesečnom nivou. U toku su obuke za rad na HPLC uređaju za analizu biotoksina iz mesa školjki.
- ICT aktivnosti:**
- **LiveGate** - Grupa BIO-ICT istraživača trenutno radi na razvoju IoT platforme pod nazivom BlueLeaf. Ova platforma omogućava svojim korisnicima da lako šalju podatke iz različitih senzora u *cloud*. Podaci se čuvaju u bazi podataka i grafički su predstavljeni korisnicima. Podaci se takođe mogu eksportovati u različitim formatima. Platforma omogućava svojim korisnicima da kreiraju naloge preko kojih podešavaju senzorske čvorove (uređaje). Komunikacija između uređaja i servera se obavlja pomoću http protokola.
 - **Bioportal.me** – Razvoj portala namijenjenog plasmanu poljoprivredne proizvodnje i ribe, zatim oglasniku za male proizvođače, ali i za promovisanje BIO-ICT rješenja u predmetnim oblastima i ponude BIO-ICT usluga. Očekuje se da će u septembru krenuti testna faza, za jedan dio crnogorskog tržišta.
 - **Cloud** - *Cloud computing* istraživačka grupa trenutno radi na nadogradnji *cloud* infrastrukture. Serveri su unaprijeđeni dodatnom procesorskom snagom i memorijom, tako da su stvoreni uslovi za proširenje ponude *cloud* usluga BIO-ICT istraživačima. *Cloud* servisi obuhvataju različite modele kao što su Infrastrukture-as-a-Service (IaaS), Platform-as-a-Service (Paas) i Software-as-a-Service (SaaS). Novi cloud servisi uključuju i GitLab za kolaborativno upravljanje projektima sa izvornim kodom i razvojem softvera, vlastitim cloud-om za skladištenje i dijeljenje podataka i Jitsi-Meet softverom za veb konferencije.

7. Komercijalizacija

- 5 nacionalnih патената prijavljeno i odobreno u Zavodu za intelektualnu svojinu:
 1. *The Smart System for Indoors Plant Growing with Built Expert Logic;*
 2. *Electronic System to Control Irrigation;*
 3. *Method and Device for Synchronized Phasor and Frequency Measurements in Power Systems;*
 4. *System and Method for Collecting Video and Scalar Data from Software-Defined Wireless Sensor Network;*
 5. *Resistive Mirror Based Controllable Constant Power Generator* – biće predat i Evropskom patentnom zavodu.
- Potpisani su sporazumi o saradnji za kompanijom Amplitudo, CETI – Centrom za ekotoksikološka ispitivanja, Zavodom za metrologiju Crne Gore, te uspostavljena saradnja sa JP Morsko dobro.

- Iako do sada nije došlo do valorizacije rezultata kroz komercijalizaciju, na tome se intenzivno radi. Formirani su interdisciplinarni timovi za razvoj svih proizvoda i servisa, i napravljena je lista prioriteta komercijalizacije proizvoda koji će biti u fokusu u narednom periodu - SEMaR, poboljšanja sistema na osnovu potreba koje je postavilo Morsko dobro, razgovarano o mogućnostima komercijalizacije i ograničenjima sa INVO kancelarijom, što je rezultiralo pripremom prvog akademsko-poslovnog ugovora (BIO-ICT i Amplitudo d.o.o), u saradnji sa Rektoratom. Takođe, *LiveGate* platforma je proizvod koji ima najviše potencijala kada se govori o mogućoj međunarodnoj komercijalizaciji i napravljeno je nekoliko koraka u njegovom daljem razvoju, kako funkcionalnosti tako i plasiranja.
- Kontinuirana saradnja sa postojećim partnerima iz naučnog, javnog i biznis sektora. Intenzivan rad novog konsultanta za saradnju sa biznis sektorom (biznis developera) na širenju kontakata i uspostavljanju novih partnerstava.
- Intenzivno se radi sa Rektoratom na pokretanju inicijative za stvaranje idealnog ambijenta za razvoj start-upova na Univerzitetu.
- Komunikacija sa UCG i Ministarstvom nauke o formiranju posebne jedinice BIO-ICT Centra.

8. Održivost

- Sprovedene su intenzivne aktivnosti na odobrenju produženja projekta za 12 mjeseci, uz korišćenje preostalih sredstava trogodišnjeg projekta. Aneksom ugovora su definisani koraci vezano za definisanje modela Centra kao samostalne jedinice, zatim dalje prijave programa rada Centra Ministarstvu nauke, u skladu sa odredbama Zakona o naučno-istraživačkoj djelatnosti. U cilju pripreme dokumenata neophodnih u procesu odlučivanja Upravnog odbora Univerziteta Crne Gore, biće angažovana konsultantska kuća po osnovu javnog oglasa. Uz pripremu biznis plana i prateće dokumentacije, odabrani eksperti će imati zadatak da pripreme materijal za unapređenje postojeće Strategije održivosti, u dijelu biznis komponente
- IT Žabljak 2017. međunarodna konferencija organizovana u partnerstvu sa BIO-ICT Centrom, a pod pokroviteljstvom IEEE. Posebna sesija bila je posvećena BIO-ICT Centru, kao i poseban BIO-ICT štand tokom trajanja konferencije. IT Konferencija je postala BIO-ICT tradicionalna naučna konferencija, a u toku su i pripreme za 2018. godinu za koju je cilj da se postigne da radovi budu objavljeni u IEEE Explore bazi.
- Učešće u 2 H2020 aplikacije, i 4 IPA-aplikacije. U cilju pripreme H2020 Twinning aplikacije tim projekta je boravio u posjeti Fraunhofer FOKUS institutu u Berlinu, u cilju formiranja partnerstva.
- Uključivanje u obje aktivnosti projekta Increasing Montenegrin capacities for participation in HORIZON 2020, tako da su naši istraživači uključeni u aktivnosti obuke, ali i mentorstva za pripremu projektnih predloga.
- Učešće u 2 nova partnerstva u okviru H2020, za koje se očekuju rezultati evaluacije:
 1. H2020-SFS-2016-2017 – predlog projekta GRROLE,
 2. H2020-MSCA-RISE-2017 – predlog projekta BITC4L, Koordinator Univerzitet iz Banja Luke, BIO-ICT budžet: 216,000.00 € (100% pokrivenost troškova)
- IPA 4 aplikacije u okviru trilateralnog programa Italija-Albanija-Crna Gora, gdje se Centar javlja kao projektni partner, ili pridruženi partner:
 - I. IPA CBC Italy-Albania-Montenegro:
 1. Coastal Erosion and Reconstruction,
 2. Autonomous Machines and Artificial Intelligence for the Development (AMAID)
 3. Space Industry Growth in Adriatic Basin,
 4. Innovative Social Sustainable Agriculture for a Cross-Border Community Market.

VI. PRAĆENJE REALIZACIJE PROJEKTA

Ministarstvo nauke vrši kontinuirani nadzor i periodičnu nezavisnu evaluaciju nad implementacijom BIO-ICT projekta, odobravajući polugodišnje izvještaje o realizaciji istraživanja, kako bi se nastavilo sa daljom implementacijom projekta, a sve u cilju obezbjeđivanja najvišeg kvaliteta rezultata i najefikasnijeg korišćenja resursa.

Predstavnici Svjetske banke izvršili su reviziju „INVO“ projekta, u junu 2017. godine, kojom prilikom su se upoznali sa napretkom u implementaciji „BIO-ICT“ projekta i obavili terenske posjete nacionalnim partnerima u projektu.

Završetkom istraživanja na projektu, Elektrotehnički fakultet je u obavezi da Ministarstvu dostavi završni izvještaj o implementaciji projekta, nakon čijeg odobrenja će se projekat smatrati završenim.

Nakon donošenja odluke Upravnog odbora Univerziteta Crne Gore o osnivanju Centra izvrsnosti kao samostalne jedinice, po prijavi Univerziteta Crne Gore za dodjelu statusa centra izvrsnosti, sa razrađenim programom i projektom, kojima obrazlaže i dokazuje ispunjenost uslova iz odredbi Zakona o naučnoistraživačkoj djelatnosti, Ministarstvo nauke će sprovesti postupak ocjene prijave i donošenja odluke saglasno ovom Zakonu.

Polazeći od navedenog, predlažemo da Vlada donese sljedeće:

ZAKLJUČKE

1. Vlada je usvojila Informaciju o realizaciji projekta prvog Centra izvrsnosti u Crnoj Gori „Centar izvrsnosti u bioinformatiki (BIO-ICT) - Realizacija projekta „Visoko obrazovanje i istraživanje za inovacije i konkurentnost Crne Gore (INVO)“
2. Zadužuje se Ministarstvo nauke da vrši kontinuirani monitoring i periodičnu nezavisnu evaluaciju nad implementacijom projekta prvog Centra izvrsnosti na Univerzitetu Crne Gore - Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici, pod nazivom: „Centar izvrsnosti u bioinformatiki (BIO-ICT)“, i o tome pripremi godišnji izvještaj i dostavi ga Vladi.



MINISTARKA

Sanja Damjanović
Dr. Sanja Damjanović