

**ELABORAT O
ISPLATIVOSTI,
OPRAVDANOSTI I
ORGANIZACIJI
PROJEKTA OSNIVANJA
NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE
INFRASTRUKTURE
„TECH4GREEN“**

Naslov: *Elaborat o isplativosti, opravdanosti i organizaciji
projekta osnivanja naučno-istraživačke
infrastrukture „TECH4GREEN“*

**Elaborat
izradio:** *Naučnoistraživački institut Verlab za
biomedicinski inženjering, medicinske uređaje i
vještačku inteligenciju*

Tel: *+387 33 56 95 40*

E-mail: *info@verlabinstitute.com*

**Elaborat
odobrio:** *Dr. Lejla Gurbeta Pokvić*

Ovaj elaborat izrađen je s ciljem pružanja informacija i analiza teme koja je obrađena, ali nije namijenjen kao konačni ili jedini izvor informacija. Dok su svi napori uloženi kako bi se osigurala tačnost, potpunost i relevantnost informacija sadržanih u ovom dokumentu, nijedna garancija se ne izražava niti se implicitno podrazumijeva.

ELABORAT O ISPLATIVOSTI, OPRAVDANOSTI I ORGANIZACIJI PROJEKTA OSNIVANJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE „TECH4GREEN“



Izvor informacija

Informacije unutar ovog dokumenta prikupljene su iz javno dostupnih izvora, intervjua i putem istraživačkih metoda. Moguće je da određeni izvori nisu obuhvatili sve relevantne informacije ili da su podložni promjenama. Ovaj elaborat je izrađen na osnovu informacija pruženih od strane naručioca elaborata i ključnih učesnika projekta. Također, analiza obuhvata podatke dobijene kroz razgovore s relevantnim akterima sličnih projekata u regiji. Dodatno, informacije su prikupljene putem interakcije s akterima i stručnjacima iz centara za visokoperformantno računarstvo (HPC) u različitim dijelovima Europe. Razgovori i konsultacije s ovim stručnjacima pružili su dodatne uvide i perspektive relevantne za temu obrađenu u ovom elaboratu.

Izvor podataka za finansijske projekcije

Finansijske projekcije u ovom dokumentu formirane su na osnovu detaljnih predračuna i procjena za implementaciju planiranih aktivnosti. Osim toga, analiza trenutnog stanja na tržištu također je bila ključni faktor pri formiranju projekcija. Dodatno, projekcije su oblikovane na osnovu predviđanja broja članova u Tech4Green mreži u budućnosti, uzimajući u obzir trendove rasta i planirane strategije širenja mreže. Važno je napomenuti da su finansijske projekcije također formirane uzimajući u obzir dostupne fondove i grantove iz različitih programa Evropske unije (EU fondovi) koji bi mogli biti potencijalni izvori finansiranja za ovaj projekat. Projekcije su samo procjene zasnovane na raspoloživim informacijama i podložne su izmjenama zbog promjena u ekonomskom okruženju, tržišnim uslovima ili dostupnosti finansijskih resursa.

SARAJEVO, DECEMBAR 2023



ELABORAT O ISPLATIVOSTI, OPRAVDANOSTI I ORGANIZACIJI PROJEKTA OSNIVANJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE „TECH4GREEN“


Veza sa: Odluka o pristupanju Projektu osnivanja naučno-istraživačke infrastrukture „Tech4Green“, broj: 01-GV-02-989/23 Sarajevo od 26.06.2023. godine.

O PROJEKTU

Tech4Green je inicijativa Grada Sarajevo usmjerena na uspostavljanje naučno-istraživačke infrastrukture smještene u impresivnom okruženju zgrade Vidikovac na planini Trebević. Ova inicijativa je usklađena sa strateškim ciljem razvoja Grada Sarajeva – Grad budućnosti, riznica prošlosti odnosno prioritetom 2.3. Sarajevo smart city, mjera 2.3.1. Smart hub, biznis centar i inkubator. Naime, Grad Sarajevo je u prošlosti realizirao projekte koji su za cilj imali transfer tehnologije i istraživanja u praksu s ciljem implementacije koncepta pametnih gradova. U okviru ove strategije jasno je opredjeljenje za stvaranje biznis centara i inkubatora koji će poticati ove aktivnosti u budućnosti. Sve ovo je obuhvaćeno Tech4Green inicijativom.

O ELABORATU


Ovaj elaborat ima za cilj istražiti i analizirati izvodljivost, opravdanost i organizaciju projekta osnivanja naučno-istraživačke infrastrukture "Tech4Green" u Sarajevu, sa fokusom na njegovu isplativost, tehnološku primjenjivost i društveni doprinos. Ovaj elaborat će sagledati ekonomski aspekt projekta, uz ocjenu potencijalnih investicija, troškova implementacije i projekciju ekonomske isplativosti projekta. Analizirat će se i društveni uticaj projekta na lokalnu zajednicu, uključujući aspekte zapošljavanja, edukacije i podizanja svijesti o održivosti.





Sadržaj

1.	<i>UVOD</i>	1
2.	<i>O PROJEKTU</i>	3
3.	<i>KONTEKST REGIONALNOG OKRUŽENJA</i>	4
4.	<i>INSTITUCIONALNO UREĐENJE TECH4GREEN INFRASTRUKTURE</i>	9
5.	<i>INFRASTRUKTURA, UVJETI I ZAHTJEVI</i>	11
6.	<i>POTENCIJALNI PROJEKTI I OSTALI BENEFITI</i>	14
7.	<i>KRITIČNI FAKTORI FUNKCIONISANJA</i>	19
8.	<i>FINANSIJSKA STRUKTURA</i>	20
9.	<i>POTENCIJALNI RIZIK</i>	25
10.	<i>ZAKLJUČAK</i>	26



1. UVOD

Opće je poznato da izgled današnjeg društva uveliko oblikuje jedna vrlo snažna i dominantna sila – sila globalizacije. Globalizacija, uveliko potpomognuta nezaustavljivim prodorom informacionih tehnologija u sve pore života i djelovanja ljudi, prisilila je praktično i one koji su najzaslužniji za njen razvoj i nastanak na brzu i beskompromisnu utrku s vremenom, na transformaciju i prihvatanje novih, društvu korisnijih, principa rada i djelovanja. Budućnost Europe je i naša budućnost, a kreiranje zajedničkog, boljeg, efikasnijeg i u svjetskim razmjerama kompetitivnijeg tržišta nužno je za postizanje željenog cilja. Odgojno-obrazovna i naučnoistraživačka djelatnost ključni su faktori stabilnog i prosperitetnog društvenog razvoja, kao i obezbjeđivanja odgovarajućeg kulturnog identiteta društva, koje bi, kao takvo, bilo atraktivno ne samo za život ljudi nego i poželjnih partnera u međunarodnim odnosima i saradnji. To posebno dolazi do izražaja u kontekstu aktuelnih globalnih trendova, kao i evidentnih planetarnih izazova, poput ekoloških problema, prisilnih i neprisilnih migracija, ubrzanog starenja stanovništva u mnogim društvima, u koja spada i bosanskohercegovačko.

Svjedoci smo ubrzanih promjena u svim segmentima društvene djelatnosti, kao i u načinu života ljudi, počevši od tehničko-tehnoloških inovacija i informatičko-komunikacijskih unapređenja, o kojima smo sve ovisniji, pa do dinamike u odgojno-obrazovnim formama i sadržajima, u zdravstvenim uslugama, kulturnoj i sportskoj aktivnosti i slično. To, prije svega, karakterizira stanje u razvijenim društvima koja ulažu velika materijalna sredstva u obrazovanje i nauku, čineći ih na taj način ne samo prosperitetnim već i poželjnim partnerom u međunarodnim odnosima i saradnji. S druge strane imamo nerazvijena i marginalizirana društva, čiji se razvoj ne zasniva na znanju, gdje se ulaganje u obrazovnu i naučnoistraživačku djelatnost ne prepoznaje kao nešto što je imperativno, odnosno u razvojnom smislu opravdano, već se to tretira kao puka “društvena potrošnja”, pa, otuda u budžetskom smislu biva podržano samo onoliko koliko to dopuštaju neki drugi “društveni prioriteti”.

U Bosni i Hercegovini su se desile brojne, nagle i šokantne, demografske, ekonomsko-socijalne i pravno-političke promjene izazvane ne samo ratom već i tegobnom postratnom tranzicijom, zbog čega je nužno strateški osmisliti revitaliziranje ovog društva kako bi postalo istinski poželjno mjesto za život ljudi, naročito mladih, umjesto što ga oni masovno napuštaju, a što za jednu ovako malu zemlju predstavlja nenadoknativ gubitak. Razvoj savremenih društava primarno se temelji na kvalitetnom obrazovanju i nauci te praćenju trendova na širem planu, tj. uključivanju u strateške planove Evropske unije. Najkraće rečeno, bosanskohercegovačko društvo, a posebno Kanton Sarajevo, da bi istinski postali poželjan ambijent za život ljudi, moraju biti otvoreni prema progresivnim tokovima u Evropi i svijetu, a to znači utemeljiti svoj razvoj na kvalitetnom i modernom obrazovanju i nauci.

Naučnoistraživačka djelatnost predstavlja sistemski stvaralački rad na usvajanju novih znanja s ciljem unapređenja društva i korištenja tih znanja u svim oblastima društvenog i privrednog razvoja, uključujući razvoj i primjenu tehnologije. Naučni i tehnološki razvoj ima prioritetni značaj za razvoj države te je sastavni dio međunarodnog, a posebno evropskog naučnoistraživačkog prostora. U strategiji naučno-tehnčkog razvoja Bosne i Hercegovine, koji je u saradnji s UNESCO sačinila Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH), definisano je da bi se istraživačko-razvojnim djelatnostima trebali primarno baviti istraživački instituti i istraživački centri registrirani za takvu djelatnost, i to uglavnom u preduzećima.

Savremena društva odavno su prepoznala nauku i naučno istraživanje kao dinamičke faktore privrednog, socijalnog i duhovnog prosperiteta. Rast standarda građana i bolji kvalitet života nezamislivi su bez nauke i obrazovanja. Razvoj nauke, a samim tim i multisekmenata društva, uključujući i ljudske resurse koji proizvode inovacije, nemogući su bez kontinuiranog povećanja finansijskih investicija značajnih za razvoj određenih društvenih segmenata. KS ima potrebu za razvojem, baziranom na nauci i inovacijama koji će rezultirati povećanjem konkurentnosti i pozitivnim rastom ekonomije. Budžetska sredstva namijenjena za istraživanje i razvoj (izraženo u procentu budžeta Kantona), prema Strategiji (2010–2015) trebala su biti u porastu, što nije slučaj, odnosno došlo je do pada ulaganja. Taj procenat iznosi 0,6% budžeta Kantona i na minimalnoj je predviđenoj vrijednosti. Učešće poslovnog sektora u finansiranju istraživanja u Kantonu je jako mali, toliko minoran da i ne postoje podaci o tome. U državama OECD-a poslovni sektor finansira 60,8% svih troškova za istraživanje i razvoj.

Naučnoistraživački segment čine naučna istraživanja koja mogu biti osnovna, razvojna i aplikativna. Poželjno je da kompanije podstiču tehnološki segment putem komercijalizacije, stimulacije i usvajanja novih tehnologija. U savremenim razvojnim sistemima ova dva segmenta su integrisana kroz inovacije. Čvorišta povezivanja navedenih segmenata su inovacijski centri i tehnološki/naučno-tehnološki parkovi. Kako je navedeno u Strategiji razvoja obrazovanja i nauke Kantona Sarajevo za period 2017–2022. godine, jedino KS od većih kantona u FBiH nema tehnološke/naučno-tehnološke parkove. S tim u vezi, Vlada i Skupština KS trebaju kreirati povoljne preduvjete za uspostavu inovacijskih centara znanja i izvrsnosti kao koordinacijskog tijela kroz postojeće kantonalne javne ustanove (prvenstveno UNSA, ali i druge). Primarni zadatak takvih centara je generiranje inovativnih rješenja koja proizilaze iz djelatnosti naučnoistraživačkih subjekata (fakulteta, akademija, instituta, laboratorija, zavoda itd.), uspostava veza s privrednim sektorom te omogućavanje prenosa inovacija u privredni sektor.

Nauka i tehnologija još uvijek nemaju vodeću ulogu u razvoju zemlje. Finansijska izdvajanja javnog i privatnog sektora u BiH za oblast nauke i tehnologije i dalje su zanemariva. Razvoj nauke se ne prati, a registri istraživača, projekata i institucija ne ažuriraju. Učešće bh. istraživača i institucija u evropskom istraživačkom prostoru na simboličnom je nivou. Naučna dijaspora vrlo je malo uključena u istraživački prostor BiH i uglavnom se završava učešćem na konferencijama. Sistem visokog obrazovanja ne osposobljava se za kompetentan naučno-istraživački rad.

Prema podacima Agencije za statistiku u Bosni i Hercegovini budžetska izdvajanja za istraživanje i razvoj (IR) u 2022. godini iznosila su 60,4 miliona KM. Prema sektoru, najviše sredstava utrošeno je u sektor visokog obrazovanja 77,9%, zatim državnom sektoru 14,1%, poslovnom sektoru 7,7% i neprofitnom sektoru 0,3%. Ako se zna da je 2022. godine BDP Bosne i Hercegovine, prema istom izvoru, iznosio 45,5 milijardi KM, ulaganja u nauku zvanično čine 0,15% BDP-a. Posebno je loš podatak da su ta izdvajanja 2013. godine bila 0,32%, a od tada su u stalnom padu. U Bosni i Hercegovini, u registre naučnoistraživačkih institucija u oba entiteta upisana su 54 instituta, od čega je sedam instituta u privatnom i javnom vlasništvu, te 40 instituta u sklopu javnih ili privatnih univerziteta. Prema podacima Agencije za statistiku BiH, na poslovima istraživanja i razvoja 2020. godine bilo je zaposleno oko dvije hiljade osoba, od čega tri četvrtine čine istraživači. Za razliku od EU, gdje je samo 40% istraživača zaposleno na univerzitetima, u BiH je čak 80% istraživača zaposleno u visokom obrazovanju.

2. O PROJEKTU

Rastući globalni izazovi kao što su klimatske promjene, iscrpljivanje prirodnih resursa i degradacija okoliša zahtijevaju hitnu i odlučnu akciju kako bi se osigurala održiva budućnost. Sarajevo, grad bogate historije i kulture, nalazi se na raskršću gdje se tradicija susreće s najnovijim trendovima i tehnologijama. Brza urbanizacija grada i ekonomski rast doveli su do značajnog karbonskog otiska, podižući zabrinutost zbog kvalitete zraka, upravljanja otpadom i potrošnje energije. Jedinstvena topografija Sarajeva dodatno pogoršava ove probleme, čineći održivi razvoj ne samo izborom, već nužnošću za dobrobit grada i dobrobit generacija koje dolaze.

U momentu ovih globalnih izazova i grad Sarajevo se nalazi pred ključnim izborom: pokleknuti pred izazovima ili se uzdignuti kao svjetionik održivosti i zdravog kvaliteta života za svoje građane. Promišljanja o inovacijama i istraživanju kao alatu za postizanje održivosti prisutna su u Strategiji razvoja Grada Sarajeva 2021. – 2027. Naime, kao dio prioriteta **Sarajevo Pametnog Grada**, usklađenog s razvojnom strategijom grada usmjerenom ka postizanju statusa **'Grada Budućnosti i Riznice Prošlosti'**, jedna od ključnih mjera je razvoj naučno-istraživačkih aktivnosti. U tom kontekstu, saradnja s drugim entitetima, s ekspertizom u naučnom i istraživačkom radu, od ključnog je značaja. Pored toga, u kontekstu odabira Funkcionalnog urbanog područja Sarajeva u okviru Misijske „100 gradova sa nultom neto emisijom“, Ured Europske Unije u Bosni i Hercegovini i Kanton Sarajevo su 14. decembra 2022. godine pokrenuli „Koaliciju za nultu neto emisiju.“ Ova Inicijativa predstavlja ključni korak u ostvarivanju ciljeva usmjerenih ka održivom razvoju i smanjenju emisija štetnih gasova u glavnom gradu Bosne i Hercegovine. U okviru ove koalicije Grad Sarajevo i njegovi partneri imaju priliku da se dodatno usmjere na istraživanje i implementaciju inovativnih tehnologija i rješenja koja će doprinijeti smanjenju emisija CO₂ i drugih štetnih gasova u gradu.

Tech4Green inicijativa javlja se u kontekstu tekućih aktivnosti i pokrenutih inicijativa, kroz koje je postalo evidentno da je saradnja s naučno-istraživačkim, istraživačko-razvojnim i akademskim ustanovama važna, jer su znanje i istraživački potencijali ključni za uspješnu provedbu ovih projekata.

Tech4Green teži da predvodi put prema inkluzivnom, prosperitetnom, otpornom na klimatske promjene i održivom gradu budućnosti. Implementacija ovog projekta stvorila bi neophodne uslove za uspostavu moderne naučno-istraživačke i tehničke infrastrukture. Ova infrastruktura opremljena računarima visoke performanse (HPC) i drugim naprednim tehnološkim alatima će pružati obrazovnoj, naučnoj i poslovnoj zajednici u Bosni i Hercegovini priliku za ubrzan razvoj u skladu s evropskim strateškim ciljevima i naporima Bosne i Hercegovine za postizanje održivog i sveobuhvatnog napretka. Uspostava centra za računarstvo visoke performanse (HPC) predstavlja značajan korak ka unapređenju znanja i podsticanju inovativnih mogućnosti u oblasti super računarstva i srodnih tehnologija. Osim toga, doprinosi širim ciljevima unapređenja svijesti i obrazovanja o HPC-u unutar Bosne i Hercegovine.

Osnovni cilj uspostave ove infrastrukture je prikupljanje i analiziranje relevantnih podataka za postizanje različitih ciljeva u svim oblastima od interesa za zajednicu, kao i one od značaja za druge zainteresovane strane, prije svega u Sarajevu, Bosni i Hercegovini i šire, podrška radu naučnika i istraživača, jačanje mobilnosti studenata i podrške start-upvima i inovacijama.

Projekt uspostave Tech4Green naučno-istraživačke infrastrukture je **razvojni projekt** koji je inicirao Grad Sarajevo. Ovaj razvojni projekt obuhvata period od 3 godine (2023 - 2026), a kao rezultat projekta planirana je uspostava naučno-istraživačke Infrastrukture s centrom računara visoke performanse locirane u zgradi Vidikovac na Trebeviću. Članovi projektnog konzorcijuma su Grad Sarajevo, Naučnoistraživački institut Verlab za biomedicinski inženjering, medicinske uređaje i vještačku inteligenciju (Verlab Institut), JU Centar za napredne

tehnologije (CNT), Udruženje e-transformacija uz iskazani interes članica Univerziteta u Sarajevu: Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Mašinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Sarajevu i Centar za istraživanje politike suprotstavljanja kriminalitetu (CPRC).

Specifični ciljevi projekta prikazani su u tabeli ispod.

Tabela 1. Specifični ciljevi projekta

Rb.	Specifični cilj	Indikatori
1.	Izgradnja infrastrukture zgrade Vidikovac za namjene naučno-istraživačkog rada i podrške start-upovima i biznisima	- Broj završenih faza izgradnje - Progres opremanja zgrade Vidikovac
	Osiguravanje savremene tehnološke infrastrukture koja bi bila dostupna poslovnoj zajednici u BiH za potrebe razvoja novih proizvoda i usluga, unaprjeđenje postojećih proizvoda i usluga.	- Broj ugovora o saradnji između Tech4Green i privrednih društava iz BiH.
	Osiguravanje savremene tehnološke infrastrukturu koja bi bila dostupna različitim javnim institucijama ali i javnim preduzećima za potrebe ubrzane digitalizacije njihovih usluga, te pohrana i obrada podataka kojima javne službe raspolažu, uz poseban segment njihove zaštite od cyber napada, što ima prvorazredni značaj za ukupni društveni poredak.	- Broj sporazuma o saradnji između Tech4Green i javnih institucija i javnih preduzeća iz Bosne i Hercegovine, sa posebnim akcentom na osiguravanje digitalizacije, pohrane, obrade i zaštite podataka koje ove službe i kompanije prikupljaju ili sa njima raspolažu.
2.	Uspostava HPC centra	- Kapacitet i brzina HPC centra
3.	Razvoj istraživačkih kapaciteta	- Broj istraživačkih projekata podržanih HPC-om - Broj edukativnih programa i treninga - Povećanje broja istraživača angažiranih u projektu
4.	Implementacija inovativnih tehnologija	- Broj implementiranih tehnoloških rješenja - Ocjenjivanje učinka inovacija na održivost
5.	Unaprjeđenje istraživanja održivosti	- Broj istraživačkih radova o održivosti - Mjerenje smanjenja ekološkog otiska grada
6.	Povezivanje sa obrazovnim institucijama	- Broj zajedničkih projekata sa partnerskim institucijama - Ocjena učinka saradnje na akademsku zajednicu
7.	Promocija inovacija i saradnje	- Broj događaja promocije i prezentacija projekta - Feedback i podrška zajednice za projekat Tech4Green

3. KONTEKST REGIONALNOG OKRUŽENJA

Računari visokih performansi (engl. High Performance Computers – HPC) ili superkompjuteri, postali su neophodna sredstva u globalnoj ekonomiji podataka. Oni su od suštinskog značaja za suočavanje s društvenim izazovima i povećanje konkurentne sposobnosti industrije, uključujući mala, srednja i velika preduzeća. Omogućava složeno modeliranje i simulaciju, što zauzvrat omogućava izvlačenje korisnih informacija iz velikih količina podataka. Kada se kombinuje s vještačkom inteligencijom, ima ogroman potencijal za doprinos razvoju novih tretmana zasnovanih na personaliziranoj medicini, smanjenju vremena potrebnog za izbacivanje inovativnih proizvoda na tržište ili predviđanju posljedica klimatskih promjena.

Zastupljenost računara visokih performansi u EU i na Zapadnom Balkanu varira u zavisnosti od zemlje i regiona. EU se aktivno trudi da promoviše HPC kroz inicijative kao što je „The European High Performance Computing Joint

Undertaking (EuroHPC JU)¹“, koja ima za cilj unapređenje pristupa HPC resursima i razvoj HPC ekosistema u članicama EU i pridruženim zemljama. U sklopu inicijative slijedeće članice EU i pridružene zemlje odlučile su postati članicama Inicijative: Austrija, Belgija, Bugarska, Hrvatska, Kipar, Češka Republika, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Mađarska, Island, Irska, Italija, Latvija, Litvanija, Luksemburg, Malta, Crna Gora, Nizozemska, Sjeverna Makedonija, Norveška, Poljska, Portugal, Rumunija, Srbija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska i Turska.

Republika Slovenija posjeduje jedan od najjačih superračunara u Evropi ‘Vega’ (Maribor) vrijednosti od preko 17 miliona eura koji je trenutno najjači u regiji. Republika Hrvatska ima 2 superračunara, najpoznatiji i najjači je ‘Bura’ koji se nalazi na Univerzitetu u Rijeci za istraživačke potrebe, HPE Cray koji se koristi u stabilnosti hrvatske informacione strukture. Republika Srbija posjeduje 1 superračunar u svom data centru u Kragujevcu otvorenom 2021. godine čija je namjena pohranjivanje i obrada podataka Republike Srbije. Crna Gora kao članica EuroHPC JU je uspostavila nacionalni kompetencijski centar i centar za računarstvo visokih performansi u skladu sa europskom HPC strategijom, ali trenutno ne posjeduje nijedan superračunar, dok Bosna i Hercegovina trenutno nije članica zajedničke inicijative samim tim nema ni instaliran nijedan superračunar opće ili specijalne namjene. Kroz program EuroHPC JU, u 8 odabranih država članica EU smješteni su računari visokih performansi svjetske klase podijeljeni na:

a) Superračunari visokog dometa — obavljaju 150-550 miliona milijardi operacija u sekundi:

1. LUMI (CDC) Kajaani (FI)
2. Leonardo (Cineca) Bologna (IT)
3. Marenostrum V (BSC) Barcelona (ES)

b) Superračunari srednjeg ranga — obavljaju 4-13 miliona milijardi operacija u sekundi:

1. Meluxina in Bissen (LU)
2. Euro-IT4I in Ostrava (CZ)
3. VEGA in Maribor (SI)
4. Deucallion in Minho (PT)
5. PetaSC in Sofia (BG)

Statistički govoreći, računari visokih performansi nisu mnogo zastupljeni na području Balkana i Istočne Evrope. Sudeći po ovim podacima očigledno je da ovaj tehnološki potencijal nije iskorišten ni u minimalnoj mjeri poredići sa Amerikom i Evropskom unijom, uzimajući u obzir sve prednosti za nauku, ekonomiju i druge oblasti. U EU preko 90% poslovanja predstavljaju mala i srednja preduzeća (SME), koji pružaju oko dvije trećine poslova u privatnom sektoru. U BiH je situacija povodom SME slična, sve više radnih mjesta bude popunjeno u firmama ovog tipa. Evropska komisija je ustanovila da Kompjuteri visokih performansi (engl. High Performanse Computers - HPC) mogu doprijeti u značajnoj mjeri ovoj temi na osnovu činjenice da digitalizacija i upotreba ICT tehnologija značajno unapređuje poslovanje i smanjuje nepotrebne troškove. Računari visokih performansi se u Evropskoj uniji i pridruženim članicama primjenjuju za nauku, društvo i industriju.

¹ https://eurohpc.ju.europa.eu/index_en

1. **Naučna istraživanja:** HPC se koristi za simulaciju i analizu složenih naučnih problema, kao što su klimatski modeli, astrofizika, medicinske simulacije i mnoge druge oblasti. Ovi računari omogućavaju brže i preciznije analize.
2. **Inžinjeri:** U industriji, HPC se koristi za projektovanje i analizu složenih inženjerskih sistema, kao što su avioni, automobili, naftne platforme i drugi veliki projekti.
3. **Finansijski sektor:** HPC se koristi za brzu i preciznu analizu finansijskih tržišta, rizika i investicija. Ovo je posebno važno za trgovce i investitore.
4. **Farmaceutska industrija:** Za razvoj novih lijekova i medicinskih istraživanja, HPC omogućava simulacije interakcije lijekova i molekularnih struktura.
5. **Vlade i odbrambeni sektor:** Vlade koriste HPC za analizu velikih količina podataka, kriptanalizu, simulacije za odbranu i mnoge druge svrhe.

Računari visokih performansi se nalaze u srcu digitalnih blizanaca. Digitalni blizanci se oslanjaju na superračunare za integraciju kontinuiranog posmatranja, modeliranja i simulacija visokih performansi, dajući vrlo precizna predviđanja budućeg razvoja u različitim oblastima primjene (vrijeme, poljoprivreda, zagađenje, migracija, saobraćaj, medicina, proizvodnja, itd.). Upotreba superračunara bi imala višestruku korist u gotovo svim sferama u BiH, od digitalizacije državnih servisa i administracije, te malih i srednjih preduzeća, preko zaštite IT infrastrukture, do akademskih istraživanja i medicinske upotrebe. Ukoliko bi se računari visokih performansi počeli intenzivnije koristiti u BiH, to bi naš poslovni sektor učinio fleksibilnijim i konkurentnijim na evropskom tržištu.

Istraživačke infrastrukture (RI) pokazale su se kao snažan društveni i ekonomski faktor s mogućnošću rješavanja globalnih izazova, ali i privlačenja najboljih talenata. Općenito govoreći, svijest o relevantnosti međunarodno privlačnih istraživačkih infrastrukture (RI) raste. Posebno se priznaje uloga RI-ova u međunarodnoj istraživačkoj saradnji i njihov doprinos međunarodnoj konkurentnosti. Rute razvoja istraživačkih infrastrukture temelje se na pouzdanoj bazi znanja koja uzima u obzir događaje izvan teritorija ekonomije. To uključuje informacije o postojećim istraživačkim infrastrukturama².

Jedan od izazova na Zapadnom Balkanu (ZB) je taj što je odlazna mobilnost veća od dolazne mobilnosti, što je posljedica, između ostalog, nedovoljno razvijenih istraživačkih infrastrukture, nedostatka prvoklasnih istraživačkih objekata i pristupa najnovijim tehnologijama u regiji. Istraživačke infrastrukture stvaraju naučni i tehnološki zamah koji se široko odražava i najučinkovitije razvija Evropski istraživački prostor (ERA). Neki od primjera naučno-istraživačkih infrastrukture u regionu su:

² [A framework for research infrastructure roadmap of Bosnia and Herzegovina](#)

1. **BioSens** je istraživački institut koji se bavi bioinformatikom, kao i razvojem te primjenom naprednih tehnologija u poljoprivredi i zaštiti okoliša. Istražujući naučne i tehnološke granice inovativne primjene IT-a u poljoprivredi, Institut teži da svjetskom poljoprivrednom sektoru pruži vrhunska digitalna rešenja kako bi se uz manje investicija ostvarili veći doprinosi. Nauka o materijalima, mikro i nano elektronika, projektovanje senzora, daljinska detekcija, Internet stvari (Internet of things), umjetna inteligencija, istraživanje biosistema, ćelijska poljoprivreda i bioarheologija samo su neke od naučnih oblasti koje Institut integriše kako bi poljoprivredu učinio efikasnijom i naukom podstakao ekonomski razvoj, društveni boljitak i zaposlenost. Transformacija BioSense Instituta u europski centar izvrsnosti je izvrstan primjer kako učinkovito stvoriti ekosistem i okruženje koje privlači najbolje talente iz cijelog svijeta, potiče poduzetništvo i zapošljavanje na regionalnoj razini te potiče saradnju s privatnim sektorom i civilnim društvom.



Slika 1. Zgrada Biosense Instituta



2. **Bio4Campus** predstavlja centar za istraživanje i razvoj u području bioekonomije i održive poljoprivrede. Naziv BIO4 skraćeno predstavlja četiri ključne oblasti: biomedicinu, biotehnologiju, bioinformatiku i biodiverzitet. Fokusirajući se na integraciju biotehnologije, ekologije i agronomije kako bi se stvorili održivi pristupi u proizvodnji hrane, upravljanju prirodnim resursima i zaštiti okoliša. Projekti centra uključuju istraživanje o održivoj uporabi biomase, razvoju novih tehnologija za uzgoj biljaka i životinja, te implementaciju održivih praksi u poljoprivrednim procesima. Bio4Campus obuhvatit će šest fakulteta, devet naučnoistraživačkih i razvojnih instituta i naučno-tehnološki park.

Slika 2. Bio4 Campus



Slika 2. Projekt zgrade Bio4 Campusa




4. INSTITUCIONALNO UREĐENJE TECH4GREEN INFRASTRUKTURE

U početnoj fazi, tokom prvih tri godine (2023 - 2026), planira se da uspostavljeni projektni konzorcijum pod vodstvom Grada Sarajeva aktivno radi na provedbi planiranog projekta. Ovaj konzorcijum bi imao za cilj osigurati pravilnu implementaciju projektnih aktivnosti, upravljanje sredstvima, koordinaciju među partnerima te provođenje svih potrebnih koraka kako bi se osigurala uspješna provedba projekta uspostave Tech4Green infrastrukture.

Kako projekat napreduje i postiže očekivane ciljeve, predviđa se daljnje institucionalno uređenje kroz uspostavljanje trajne fondacije ili javne ustanove. Ova fondacija ili javna ustanova bi imala za zadaću osiguravanje kontinuiteta uspostavljene naučno-istraživačke infrastrukture, održavanje postignutih rezultata te pružanje podrške daljnjem razvoju i istraživanju u području održivog razvoja i tehnoloških inovacija. Fondacija ili javna ustanova bi djelovala kao centralna institucija za koordinaciju i nadzor Tech4Green. Kako bi se osiguralo efikasno funkcionisanje, predviđa se minimalan broj osoblja, npr. tri zaposlena, koji bi bili odgovorni za administrativne i koordinacijske poslove unutar fondacije. S obzirom na specifičnu prirodu projekta, istraživači bi se dovodili prema projektima i preporukama ostalih članova konzorcijuma i partnera projekta čime bi se osiguralo da troškovi istraživanja ne opterećuju budžet novog pravnog entiteta. Ovakav pristup omogućio bi fleksibilnost u angažovanju stručnjaka i istraživača, a istovremeno bi omogućio novom pravnom entitetu da zadrži fokus na koordinaciji i upravljanju cjelokupnim projektom Tech4Green.

Novi pravni entitet bi također imao ulogu promicanja istraživačkih aktivnosti, uspostavljanja partnerstava s relevantnim dionicima i institucijama, te mobilizacije sredstava za provedbu novih istraživačkih projekata. Struktura i upravljački model bit će oblikovani prema najboljim praksama u sektoru tehnoloških istraživanja i održivog razvoja, uz naglasak na transparentnosti, odgovornosti i učinkovitosti. Uz to, ovaj entitet će imati ulogu unaprjeđenja edukativnih programa, organiziranja događaja i konferencija te promoviranja rezultata istraživanja kako bi se potaknulo širenje znanja i svijesti o važnosti održivog razvoja u zajednici.

Strategija razvoja projekta Tech4Green temelji se na integralnim elementima usmjerenim ka postizanju održivog napretka i zaštiti životne sredine. Kroz kontinuiran fokus na tehnološku inovaciju i istraživanje, projekat ima za cilj razvoj naprednih tehnologija za ekološki održivu infrastrukturu, uz implementaciju visokoperformantnog računarstva (HPC) i digitalnih alata za analizu ekoloških podataka. Osim toga, uspostavljanje plodnih partnerstava sa univerzitetima, istraživačkim institucijama, javnim i privatnim poslovnim sektorom i nevladinim organizacijama predstavlja ključni segment, omogućavajući zajedničko rješavanje izazova održivog razvoja i primjene tehnoloških inovacija. Kroz programe edukacije i podizanja svijesti, projekat će ciljati širu javnost, privredne subjekte i mlade generacije kako bi naglasio važnost održivog razvoja i korištenja naprednih tehnologija za zaštitu okoliša. Uz to, razvoj održivog finansijskog modela koji obuhvata kombinaciju javnih investicija, privatnih ulaganja, grantova i drugih oblika finansijske podrške bit će ključan za osiguranje dugoročne finansijske stabilnosti projekta. Kroz usku saradnju s vladinim institucijama u implementaciji politika usmjerenih na održivi razvoj i zaštitu životne sredine, projekat će osigurati podršku na nivou političke strategije i regulative. Implementacija sistema praćenja i evaluacije rezultata bit će od suštinske važnosti za redovno mjerenje napretka i utvrđivanje ključnih indikatora uspjeha u tehnološkom napretku, smanjenju ekološkog otiska i unaprjeđenju kvalitete života u Sarajevu i šire.



Projekat Tech4Green ima potencijal da ostvari snažna partnerstva s različitim akterima koji su ključni za uspjeh projekta. Univerziteti igraju ključnu ulogu kao potencijalni partneri kroz pružanje stručnosti u istraživanju, tehnološkim inovacijama i edukaciji, pružajući važan doprinos u oblastima kao što su inženjering, nauka o podacima (data science) i održivi razvoj. Industrijski sektor također ima značajnu ulogu kroz svoju sposobnost primjene tehnoloških rješenja u praksi i osiguranje održive implementacije inovacija. Ovdje treba naročito istaknuti ogroman potencijal IT industrije u BiH čiji centar je upravo Sarajevo u kojem ova industrija posljednjih godina bilježi ogroman rast. Prema podacima VTK BiH sektor IT Industrije u 2022. godini ostvario je prilhode veće od milijardu KM, od čega je izvoz iznosio 700 miliona KM. Sektor je zapošljavao više od 12.000 radnika, a gotovo 80 posto ovih rezultata u pogledu prihoda i broja zaposlenih odnosi se na kompanije iz Kantona Sarajevo. Prepoznajući ovaj potencijal Vlada Kantona Sarajevo i Univerzitet u Sarajevu su od školske 2022. godine udvostručili upisne kvote svih IT smjerova na različitim fakultetima Univerziteta u Sarajevu, te su donijeli odluku kojom se svim studentima upisanim na ove smjerove u potpunosti plaćaju troškovi studiranja. NVO sektori su također važni partneri, s njihovom sposobnošću da mobiliziraju zajednice, podignu svijest o ekološkim pitanjima i podrže projekte sa društvenim uticajem. Pored toga, javni sektor, uključujući vladine agencije i institucije, može pružiti regulatorno okruženje, političku podršku i pristup finansiranju koje je ključno za dugoročni uspjeh projekta. Kroz sinergiju sa ovim ključnim partnerima, projekt Tech4Green ima potencijal da postigne sveobuhvatan društveni i ekološki uticaj, stvarajući održivu i inovativnu platformu za tehnološki napredak i zaštitu okoline.



5. INFRASTRUKTURA, UVJETI I ZAHTJEVI

Predloženo mjesto za smještaj je postojeći multidisciplinarni kompleks Vidikovac, smješten na planini Trebević iznad grada Sarajeva. Pokriva površinu od preko 2000 kvadratnih metara i raspoređen je na tri nivoa. Pristup objektu je moguć putem sarajevske žičare koja omogućava transport iz centra grada do Trebevića za manje od 15 minuta, pružajući zadivljujući pogled na Sarajevo i okolinu tokom vožnje. Objekat nudi mogućnost za uspostavu naučne i istraživačke infrastrukture uključujući prostor za zajednički rad, konferencijski i multimedijalni centar i centar za računarstvo visoke performanse.



Slika 3. Zgrada kompleksa Vidikovac na Trebeviću



Slika 4. Vanjski izgled zgrade



Slika 5. Stanje u unutrašnjosti zgrade - Sprat (-1) predložena lokacija Centra računarstva visoke performanse



Slika 6. Stanje u unutrašnjosti zgrade - Sprat (0) predložena lokacija kolaborativnog naučno-istraživačkog prostora

Trenutno stanje zgrade zahtijeva ograničena, ostvariva ulaganja za prenamjenu i prilagođavanje potrebama projekta. Postoje svi preduslovi za normalno funkcionisanje zgrade, uključujući pristup električnoj energiji, vodi i osnovnim zahtjevima infrastrukture. Stanje unutrašnjosti već odražava industrijski koncept, što olakšava uspostavljanje prostora za istraživanje i inovacije. Ovaj stil izgradnje odgovara standardima za

naučnoistraživačke prostore širom Evrope, što predstavlja značajan potencijal, posebno u ovoj regiji. S obzirom na to, minimalna ulaganja će biti usmjerena na prilagođavanje prostora specifičnim potrebama projekta, uz minimalne strukturne izmjene, što će omogućiti brzu adaptaciju objekta za buduće naučnoistraživačke potrebe.

U sklopu pripreme zgrade za postavljanje Tech4Green naučnoistraživačke infrastrukture neophodna su ulaganja u različite infrastrukturne aspekte kako bi se osigurala funkcionalnost, održivost i sigurnost prostora. Neka od ključnih ulaganja u trenutno stanje zgrade uključuju:

- **Ulaganja u električnu infrastrukturu:** Modernizacija električne mreže, uključujući instalaciju naprednih energetski učinkovitih sistema, osigurat će pouzdan izvor električne energije za potrebe svih tehnoloških i istraživačkih aktivnosti u centru. Ovo će također omogućiti primjenu inovativnih tehnologija za smanjenje potrošnje energije i povećanje energetske efikasnosti.
- **Ulaganja u rashladne sisteme:** Implementacija naprednih i održivih rashladnih sistema od izuzetne je važnosti za održavanje optimalnih temperaturnih uvjeta unutar objekta. Ovi sistemi trebaju biti projektovani tako da osiguraju konstantne temperature u prostorijama, posebno u prostorijama s visokim zahtjevima za hlađenjem, poput HPC centra i drugih tehnoloških područja.
- **Infrastrukturna ulaganja u pripremu prostorija za HPC centar (sprat -1):** Ovo uključuje prilagodbu prostora na donjem spratu kako bi se osigurala adekvatna podrška za aktivnosti računara visokih performansi. To obuhvaća osiguranje dovoljnog hlađenja, pristupačnosti za održavanje i nadogradnju, kao i zaštitu od vanjskih uticaja koji bi mogli negativno utjecati na rad računarskih sistema.
- **Infrastrukturna ulaganja u završetak adaptacije prostorija za naučno-istraživačke aktivnosti i multimedijalni centar (sprat 1 i 2):** Ovim se obuhvata finalizacija prilagođavanja prostorija za istraživanje i razvoj, uključujući instalaciju potrebne opreme, povezivanje s mrežnim sistemima, osiguravanje pravilne ventilacije i osvjetljenja te stvaranje funkcionalnih radnih prostora za istraživače i naučnike.

6. POTENCIJALNI PROJEKTI I OSTALI BENEFITI

Osnovne aktivnosti Tech4Green planirane su kroz nekoliko centara i laboratorija:

1. **Centar za klimatske promjene i zaštitu okoliša:** Ovaj centar se bavi istraživanjem kvalitete vode, zraka i tla, uključujući praćenje zagađenja i utjecaja industrije na okoliš. Aktivnosti uključuju laboratorijska ispitivanja kvalitete vode, zraka, tla i otpada, ekotoksikološka istraživanja, istraživanje održive poljoprivrede te razvoj kružne ekonomije.

Centar za klimatske promjene i zaštitu okoliša ima potencijal za različite projekte i koristi koje obuhvataju:

- **Praćenje i analiza kvalitete vode:** Ovaj centar može provesti istraživanja o kvaliteti vode u rijekama, jezerima i izvorima pitke vode. Rezultati istraživanja mogu se koristiti za identifikaciju problema zagađenja i donošenje mjera zaštite vodnih resursa.
- **Praćenje kvalitete zraka:** Centar može provesti mjerenja koncentracije onečišćujućih tvari u zraku, praćenje emisija industrijskih postrojenja i analizu njihovog utjecaja na okoliš i zdravlje ljudi. Ovi podaci mogu informisati donosioce odluka vezanih za zaštitu zraka i zdravlja.
- **Praćenje kvalitete tla:** Ispitivanje tla za prisutnost štetnih tvari i njihov utjecaj na plodnost tla i ekosisteme. Rezultati mogu potaknuti razvoj održivih poljoprivrednih praksi i metoda za obnovu zemljišta.
- **Ekotoksikološka istraživanja:** Centar može istraživati utjecaj hemikalija i zagađivača na žive organizme i ekosisteme, pomažući u razumijevanju ekoloških rizika i razvoju mjera zaštite.
- **Istraživanje održive poljoprivrede:** Razvoj i testiranje inovativnih metoda i tehnologija za održivu poljoprivredu, uključujući smanjenje upotrebe pesticida, poboljšanje upravljanja vodnim resursima i poticanje ekološki prihvatljivih praksi uzgoja.
- **Razvoj kružne ekonomije:** Proučavanje mogućnosti recikliranja, ponovne upotrebe i smanjenja otpada u industriji i društvu. Centar može promovirati održive modele poslovanja i istraživati alternative za tradicionalni linearni ekonomski model.

Osim navedenih projekata, centar također ima potencijal za saradnju sa drugim istraživačkim institucijama, vladinim agencijama, i privatnim sektorom radi unapređenja zaštite okoliša i pružanja rješenja za izazove klimatskih promjena. Ova saradnja može rezultirati dodatnim projektima i inovacijama u sektoru zaštite okoliša.

2. **Centar za medicinsku tehnologiju:** Ovaj centar fokusira se na istraživanje inovativnih tehnologija u medicini kako bi se smanjio njihov utjecaj na okoliš i povećala energetska efikasnost. Aktivnosti uključuju simulaciju medicinskog okruženja, istraživanje sigurnosti i performansi medicinskih uređaja te implementaciju medicinskih informacijskih tehnologija.

Centar za medicinsku tehnologiju ima potencijal za različite projekte i beneficije koje uključuju:

- **Simulacija medicinskog okruženja:** Centar može simulirati uvjete koji se nalaze u stvarnim bolničkim okruženjima kako bi se istražile nove tehnologije i prakse u njezi pacijenata. Ove simulacije mogu pomoći u razvoju boljih medicinskih postupaka i unapređenju sigurnosti pacijenata.
- **Istraživanje sigurnosti i performansi medicinskih uređaja:** Centar može testirati sigurnost i učinkovitost medicinskih uređaja, poput pacijent monitora, dijagnostičke opreme i terapijskih uređaja. Ova istraživanja mogu pomoći u identifikaciji nedostataka u dizajnu i poboljšanju performansi medicinskih tehnologija.
- **Implementacija medicinskih informacijskih tehnologija:** Centar može istraživati primjenu naprednih IT rješenja u medicinskom sektoru, uključujući elektroničke zdravstvene kartone, sisteme za upravljanje

bolničkim procesima i telemedicine platforme. Ova implementacija može poboljšati pružanje zdravstvene njege, povećati efikasnost i smanjiti potrošnju resursa.

- **Energetska efikasnost:** Fokusiranje na istraživanje tehnologija koje smanjuju potrošnju energije u medicinskim postupcima i unutar bolničkih objekata može rezultirati uštedama i smanjenjem utjecaja na okoliš.
 - **Unapređenje dijagnostike i terapije:** Razvoj novih tehnologija za bolju dijagnostiku bolesti i efikasnije terapije može poboljšati zdravstvenu skrb i povećati šanse za brži oporavak pacijenata.
3. **AgroTechLab** je suvremeni inovacijski centar za digitalnu poljoprivredu koji objedinjuje napredne tehnologije s poljoprivrednim znanjem. Inovacijski centar je koncipiran s ciljem pružanja optimalnih uslova za istraživanje, razvoj i primjenu najnovijih tehnoloških rješenja u poljoprivredi. Površina kompleksa iznosi 200 četvornih metara (m²) i obuhvata prostore namijenjene istraživanju, razvoju, edukaciji i demonstracijama. AgroTechLab je opremljen naprednim sistemom za kontrolu ambijentalnih uvjeta, LED rasvjetom za uzgoj, hidroponskim i aeroponskim sistemima, senzorima za praćenje, te naprednim analitičkim i softverskim rješenjima. Također, objekt nudi edukacijske prostore namijenjene obuci, radionicama i predavanjima kako bi se podržalo širenje znanja o digitalnoj poljoprivredi.

Neki od projekata i beneficija AgroTechLab-a uključuju sljedeće:

- **Istraživanje i implementacija digitalnih tehnologija u poljoprivredi:** AgroTechLab pruža prostor za istraživanje i testiranje različitih digitalnih tehnologija kao što su senzori, Internet stvari (IoT), tehnologije pametne poljoprivrede i druge inovativne prakse. Ovi projekti mogu poboljšati učinkovitost poljoprivredne proizvodnje i unaprijediti prakse održivog uzgoja.
 - **Razvoj novih metoda uzgoja:** Korištenje hidroponskih i aeroponskih sistema omogućuje istraživanje novih metoda uzgoja biljaka bez tla. Ove inovativne tehnike mogu pomoći u smanjenju potrošnje vode, upotrebi pesticida i poboljšanju kvalitete usjeva.
 - **Implementacija naprednih analitičkih alata:** AgroTechLab koristi napredne analitičke alate i softverska rješenja za analizu podataka o uzgoju biljaka. Korištenje tehnologija poput umjetne inteligencije, mašinskog učenja i modeliranja omogućuje optimizaciju uzgojnih uvjeta, predviđanje prinosa i identifikiranje najboljih praksi za digitalnu poljoprivredu.
 - **Obrazovni programi i edukacija:** Centar pruža prostor za obuku, radionice i predavanja koja podržavaju širenje znanja o digitalnoj poljoprivredi. Edukacijski programi usmjereni su na poljoprivrednike, znanstvenike i studente kako bi se promovirale najnovije tehnologije i inovacije u poljoprivredi te podigla svijest o održivom uzgoju i zaštiti okoliša.
 - **Partnerstva i saradnje:** AgroTechLab može uspostaviti saradnju s poljoprivrednicima, istraživačkim institucijama i privatnim sektorom radi razvoja novih proizvoda i tehnologija u digitalnoj poljoprivredi. Ova partnerstva mogu rezultirati stvaranjem inovativnih rješenja koja unapređuju poljoprivrednu proizvodnju i doprinose održivom razvoju poljoprivrednog sektora.
4. **Centar za sigurnost na Internetu (Cybersecurity Center)** je prostor visokih tehnoloških kapaciteta namijenjen analizi, istraživanju i razvoju u oblasti cyber sigurnosti. Ovaj centar obuhvata laboratorijske prostorije opremljene alatima za praćenje mrežne aktivnosti, simulacijskim alatima za testiranje sigurnosti digitalnih sistema, kao i naprednim analitičkim softverima za prepoznavanje potencijalnih ranjivosti. Pored toga, centar nudi i edukacijske prostore za obuke, radionice i predavanja, čime osnažuje stručnjake za suočavanje s izazovima cyber prijetnji i podizanje svijesti o važnosti sigurnosti na Internetu.

Neki od projekata i beneficija Centra za sigurnost na internetu (Cybersecurity Center) uključuju sljedeće:

- *Istraživanje i analiza cyber prijetnji: Centar omogućuje istraživačima pristup naprednim alatima i tehnologijama za analizu cyber prijetnji. Projekti usmjereni na istraživanje novih metoda za detekciju, prevenciju i odgovor na cyber napade mogu doprinijeti ojačavanju sigurnosti digitalnih sistema i mreža.*
 - *Razvoj sigurnosnih tehnologija: Kroz laboratorijske prostorije opremljene alatima za praćenje mrežne aktivnosti i simulacijskim alatima za testiranje sigurnosti digitalnih sistema, Centar omogućuje istraživačima i stručnjacima razvoj novih sigurnosnih tehnologija. Ovi projekti mogu doprinijeti stvaranju inovativnih rješenja koja štite podatke i privatnost korisnika.*
 - *Edukacija i podizanje svijesti: Centar pruža edukacijske prostore za obuke, radionice i predavanja koja osnažuju stručnjake za suočavanje s izazovima cyber prijetnji. Edukacijski programi također igraju ključnu ulogu u podizanju svijesti o važnosti sigurnosti na internetu među širom zajednicom, čime se doprinosi stvaranju sigurnijeg i odgovornijeg digitalnog okruženja.*
 - *Partnerstva i saradnje: Centar za sigurnost na internetu može uspostaviti partnerstva i saradnje s vladinim organizacijama, privatnim sektorom i obrazovnim institucijama radi razmjene znanja, tehnologija i najboljih praksi u oblasti cyber sigurnosti. Ova partnerstva mogu potaknuti razvoj inovativnih rješenja koja jačaju sigurnost digitalnih sistema i doprinose zaštiti privatnih podataka i Informacija.*
5. **Centar za računarstvo visoke performanse (HPC) centar:** *Centar za računarstvo visoke performanse (HPC) predstavlja savremeni tehnološki centar opremljen naprednim računarskim sistemima i infrastrukturu namijenjenom za izuzetno brzo izvođenje složenih naučnih proračuna i analiza podataka. Ovaj centar omogućava istraživačima, znanstvenicima i stručnjacima iz različitih područja pristup moćnim računalskim resursima za analizu kompleksnih problema koji zahtijevaju visoku računarsku snagu. Kroz primjenu naprednih algoritama, modeliranja i simulacija, HPC centar podržava istraživanje u raznim naučnim disciplinama, uključujući biomedicinsko inženjerstvo, bioinformatiku, klimatologiju, astrofiziku, i mnoge druge. Opremljen visokokvalitetnom opremom, ovaj centar pruža potporu za rješavanje najizazovnijih problema koji zahtijevaju mnogo računarskih resursa i izuzetnu brzinu obrade podataka.*

Neki od projekata i beneficija Centra za računarstvo visoke performanse (HPC) uključuju sljedeće:

- *Brza izvedba naučnih proračuna: HPC centar omogućava istraživačima iz različitih naučnih područja brzu izvedbu složenih naučnih proračuna i analiza podataka. Korištenjem naprednih računarskih sistema, istraživači mogu učinkovito provoditi kompleksna istraživanja koja zahtijevaju visoku razinu računalske snage.*
- *Napredno modeliranje i simulacije: Kroz primjenu naprednih algoritama, modeliranja i simulacija, HPC centar podržava istraživanje u raznim naučnim disciplinama kao što su biomedicinsko inženjerstvo, bioinformatika, klimatologija, astrofizika i mnoge druge. Ova napredna analitika omogućuje istraživačima da dublje razumiju složene probleme i donose važne zaključke o različitim naučnim fenomenima.*
- *Poboljšanje istraživačkih kapaciteta: Kroz pružanje moćnih računarskih resursa, HPC centar doprinosi poboljšanju istraživačkih kapaciteta u raznim naučnim disciplinama. Istraživači imaju priliku provoditi opsežna istraživanja koja bi inače bila izazovna ili nemoguća bez pristupa visokokvalitetnim računalskim resursima.*
- *Saradnja i interdisciplinarni rad: HPC centar pruža platformu za saradnju i interdisciplinarni rad između različitih istraživačkih timova i institucija. Ova saradnja može potaknuti razmjenu znanja, ideja i najboljih praksi, što vodi do stvaranja inovativnih rješenja i napretka u raznim naučnim područjima.*



Slika 7. Vizualizacija Centra računarstva visoke performanse



Slika 8. Vizualizacija Centra računarstva visoke performanse



cold room view from inside

6. **Media Congress Centar:** Ovaj prostor služi kao mjesto za održavanje radionica, konferencija i razmjenu znanja u vezi s tehnologijom i ekologijom.

U konačnici, prioritetni projekti uključuju pametni grad, digitalnu transformaciju, očuvanje okoliša, podsticanje inovacija i popularizaciju nauke. Njihova realizacija uključuje integraciju tehnoloških inovacija, ulaganje u istraživanje i razvoj te uspostavu partnerstava s relevantnim dionicima. Ekonomska opravdanost ovih projekata temelji se na dugoročnim socioekonomskim koristima, povećanju produktivnosti, smanjenju troškova, unapređenju kvalitete života i održivosti okoliša.

Pametni grad: Implementacija tehnoloških rješenja kao što su sistemi pametne prometne signalizacije, digitalni nadzor javnih usluga i efikasno upravljanje otpadom ima za cilj povećanje učinkovitosti gradskih operacija, poboljšanje kvalitete života građana te stvaranje održivih urbanih ekosistema. Ekonomska opravdanost proizlazi iz smanjenja troškova održavanja infrastrukture, poboljšanja logistike i poticanja privlačenja investicija kroz stvaranje atraktivnog i funkcionalnog urbanog okruženja.

Digitalna transformacija: Fokuserana na integraciju digitalnih tehnologija u različite sektore kao što su obrazovanje, zdravstvo, trgovina i administracija, digitalna transformacija ima za cilj unapređenje efikasnosti poslovanja, poboljšanje pristupa informacijama i uslugama te stvaranje digitalne inkluzije. Ekonomska opravdanost ove transformacije ogleda se u povećanju produktivnosti, smanjenju troškova transakcija i unapređenju tržišne konkurentnosti.

Očuvanje okoliša: Implementacija projekata usmjerenih na smanjenje karbonskog otiska, promociju obnovljivih izvora energije, zaštitu biodiverziteta te održivo korištenje resursa ima za cilj stvaranje ekološki osviještenog društva. Ekonomska opravdanost uključuje smanjenje troškova vezanih uz zagađenje, očuvanje prirodnih resursa te smanjenje rizika od ekoloških katastrofa.

Podsticanje inovacija: Ohrabrivanje istraživačkog rada, razvoja tehnoloških start-upova i stvaranje povoljnog poslovnog okruženja za inovacije temelji se na povećanju konkurentnosti gospodarstva, stvaranju novih radnih mjesta i promicanju tehnološkog napretka. Ekonomska opravdanost projekata inovacija proizlazi iz povećanja bruto domaćeg proizvoda (BDP), stvaranja novih tržišta i unapređenja globalne konkurentnosti.

Popularizacija nauke: Osnivanje edukativnih centara, organizacija javnih predavanja i promocija naučnih dostignuća ima za cilj podizanje svijesti o važnosti znanosti, poticanje kritičkog razmišljanja te podršku razvoju znanstvene kulture. Ekonomska opravdanost leži u stvaranju obrazovane radne snage, poticanju inovacija temeljenih na znanju i podršci dugoročnom razvoju društva utemeljenog na znanju.

Kratkoročni potencijal:

- *Uspostava saradnje s lokalnim institucijama i partnerima radi podrške istraživanju održivog razvoja.*
- *Organizacija edukativnih programa i radionica s fokusom na promicanje svijesti o ekološkim pitanjima.*
- *Razvoj pilot projekata koji će služiti kao temelj za buduće istraživačke aktivnosti i inovacije.*

Srednjoročni i dugoročni potencijal za rast:

- *Povećanje broja istraživačkih projekata u saradnji s međunarodnim partnerima i institucijama.*
- *Proširenje infrastrukture i laboratorijskih kapaciteta kako bi se omogućilo provođenje naprednih istraživanja u području održivog razvoja.*
- *Razvoj međunarodnih saradnji i partnerstava s vodećim institucijama i istraživačkim centrima diljem svijeta radi razmjene znanja i najboljih praksi.*
- *Povećanje utjecaja istraživačkih rezultata na razvoj politika održivog razvoja u Bosni i Hercegovini i šire.*

Turistički potencijal:

- ***Diversifikacija turističke ponude:** Upotreba komparativne metode omogućuje razumijevanje specifičnih turističkih potreba različitih skupina posjetitelja. To omogućuje regiji da prilagodi svoju turističku ponudu kako bi privukla raznolik spektar turista zainteresiranih za znanstvena istraživanja, održivi razvoj i tehnološke inovacije.*
- ***Razvoj tematskog turizma:** Integracija naučnih istraživanja i tehnoloških inovacija s turističkom ponudom može stvoriti tematski turizam usmjeren na održivost i tehnološki napredak. To bi privuklo posjetitelje zainteresovane za otkrivanje najnovijih dostignuća u području očuvanja okoliša i tehnoloških inovacija.*
- ***Razvoj edukativnog turizma:** Integracija edukativnih programa i radionica za javnost može stvoriti mogućnosti za edukativni turizam. Posjetitelji bi imali priliku naučiti o održivom razvoju i tehnološkim inovacijama kroz interaktivne programe i demonstracije, što bi doprinijelo povećanju svijesti o važnosti zaštite okoliša i tehnološkog napretka.*

7. KRITIČNI FAKTORI FUNKCIONISANJA

Kritični faktori funkcionisanja za projekt "Tech4Green" uključuju sljedeće:

- 1. Finansiranje:** *Osiguravanje stabilnog i održivog finansiranja projekta kroz različite izvore finansiranja, uključujući javne fondove, privatne investicije i subvencije, kako bi se osigurala kontinuirana podrška i razvoj projekta.*
- 2. Privlačenje spoljnih partnera i klijenata:** *Aktivno privlačenje spoljnih partnera i klijenata za Tech4Green, posebno kroz predviđenu potražnju za kapacitetima računara visokih performansi korištenjem komparativnih prednosti, kao što su napredne tehnologije, stručno znanje i održive prakse.*
- 3. Vrijeme projekta:** *Efikasno upravljanje vremenom projekta, poštovanje rokova i postizanje ključnih prekretnica u skladu sa planom, kako bi se osigurala brza implementacija projekta i postizanje održivih rezultata u planiranom vremenskom okviru.*

4. Ostali faktori: Drugi važni faktori uključuju podršku vlasti, stabilnost političke situacije, prilagođavanje promjenama u tehnološkom okruženju, uspostavljanje adekvatnih regulativa i standarda, kao i osiguranje kvalifikovanih i motivisanih stručnjaka koji će doprinijeti ostvarenju ciljeva projekta. Osim toga, kontinuirana podrška javnosti i razumijevanje značaja projekta takođe su od ključnog značaja za uspjeh i održivost projekta.

8. FINANSIJSKA STRUKTURA

Kratkoročno finansiranje može biti obezbijeđeno kroz inicijalne investicije i kratkoročne kredite, dok se dugoročno finansiranje može osigurati kroz dugoročne kredite, investicije od strane državnih institucija, međunarodnih organizacija, ili kroz partnerstva sa privatnim sektorom.

Što se tiče vrsta subvencija i poticaja, projekat može računati na podršku i subvencije iz različitih izvora, uključujući fondove Evropske unije namijenjene za istraživačke projekte, kao i podršku od strane kantonalnih, federalnih i državnih vlasti u Bosni i Hercegovini. Fondovi EU iz kojih se može tražiti finansiranje rada naučno-istraživačke infrastrukture su:

1. *Instrument za pretpristupnu pomoć (IPA)*
2. *Horizon Europe - Program Evropske unije za istraživanje i inovacije.*
3. *Erasmus+ - Program Evropske unije za obrazovanje, obuku, mlade i sport.*
4. *Program COSME - Program Evropske unije za konkurentnost malih i srednjih preduzeća (MSP).*
5. *Program Kreativna Evropa - Program Evropske unije za kulturne i kreativne sektore.*
6. *Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF) - fondovi koji podržavaju politike EU za postizanje ekonomske i socijalne kohezije.*
7. *Europski fond za regionalni razvoj (ERDF) - fond koji podržava regionalni razvoj u EU.*

Dodatno, privatni sektor može pružiti podršku putem donacija, sponzorstava ili partnerskih investicija, dok se mogu istražiti i drugi izvori finansiranja poput filantropskih organizacija, međunarodnih fondacija i investitora zainteresovanih za projekte održivog razvoja. Da bi se osigurala održivost likvidnosti, projekat treba da razvije strategije za raznovrsno finansiranje koje će osigurati stabilan priliv sredstava za redovno funkcionisanje infrastrukture. Također, potrebno je pažljivo planiranje budžeta i praćenje finansijskih tokova kako bi se osigurala likvidnost u svim fazama projekta. Redovna analiza i revizije finansijskih performansi također su od vitalnog značaja kako bi se održala stabilnost i održivost finansiranja projekta.

Mogućnost iznajmljivanja resursa HPC?

ANALIZA TROŠKOVA USPOSTAVE INFRASTRUKTURE I PLAN PRIHODA I RASHODA TECH4GREEN

Ulaganja prema kategoriji troškova predstavljena su u tabeli 2.

Tabela 2. Ulaganje u uspostavu naučnoistraživačke infrastrukture Tech4Green

Rb.	Infrastruktura	Jedinica	Cijena	TOTAL	Ulaganja Grad Sarajevo	Ulaganja iz EU fondova
1	Ulaganja u električnu infrastrukturu	1	BAM 32,000.00	BAM 32,000.00	BAM 32,000.00	BAM 0.00
2	Ulaganje u rashladne sisteme	1	BAM 7,500.00	BAM 7,500.00	BAM 7,500.00	BAM 0.00
3	Infrastrukturalna ulaganja u pripremu prostorija za HPC centar (sprat -1)	1	BAM 245,000.00	BAM 245,000.00	BAM 245,000.00	BAM 0.00
4	Infrastrukturalna ulaganja u završetak adaptacije prostorija za naučno-istraživačke aktivnosti i multimedijalni centar (sprat 1 i 2)	1	BAM 275,000.00	BAM 275,000.00	BAM 275,000.00	BAM 0.00
Ukupno sub-kategorije:				BAM 559,500.00		
Rb.	Oprema	Jedinica	Cijena	TOTAL		
1	HPC oprema	1	BAM 3,590,000.00	BAM 3,590,000.00	BAM 0.00	BAM 3,590,000.00
2	Oprema za multimedijalni centar	1	BAM 120,000.00	BAM 120,000.00	BAM 0.00	BAM 120,000.00
3	Oprema za naučnoistraživački prostor - osnovni paket	1	BAM 340,000.00	BAM 340,000.00	BAM 0.00	BAM 340,000.00
Ukupno sub-kategorije:				BAM 4,050,000.00		BAM 4,050,000.00
Rb.	Konsultantske usluge	Jedinica	Cijena	TOTAL		
1	Konsultantske usluge za dizajn i razvoj HPC centra	1	BAM 110,000.00	BAM 110,000.00	BAM 110,000.00	BAM 0.00
2	Konsultantske usluge za projektovanje Tech4Green infrastrukture	1	BAM 50,000.00	BAM 30,000.00	BAM 30,000.00	BAM 0.00
Ukupno sub-kategorije:				BAM 140,000.00		
Rb.	Diseminacija i komunikacija	Jedinica	Cijena	TOTAL		
1	Organizacija radionica i seminara s ciljem upoznavanja javnosti o projektu	3	BAM 6,000.00	BAM 18,000.00	BAM 0.00	BAM 18,000.00
2	Medijska kampanja	1	BAM 12,000.00	BAM 12,000.00	BAM 0.00	BAM 12,000.00
3	Kreiranje i printanje promotivnog materijala	1	BAM 6,000.00	BAM 6,000.00	BAM 0.00	BAM 6,000.00
Ukupno sub-kategorije:				BAM 36,000.00		
Rb.	Osoblje	Jedinica	Cijena - bruto	TOTAL		
1	Projekt menadžer	12	BAM 4,000.00	BAM 48,000.00	BAM 0.00	BAM 48,000.00
2	Administrativni/Finansijski menadžer	12	BAM 3,000.00	BAM 36,000.00	BAM 0.00	BAM 36,000.00
Ukupno sub-kategorije:				BAM 84,000.00		
				BAM 4,869,500.00	BAM 699,500.00	BAM 8,220,000.00

Analiza troškova i dobiti vrši se na period januar 2024 do decembar 2024. Dakle, obuhvata period od 12 mjeseci.

Tabela 5. Operativni troškovi održavanja zgrade

Rb.	Naziv	Godišnji troškovi	
		2024	2025
1	Potrošnja električne energije	BAM 26,400.00	BAM 42,000.00
2	Potrošnja vode	BAM 1,200.00	BAM 1,200.00
3	Troškovi interneta	BAM 6,000.00	BAM 6,000.00
4	Komunalni troškovi	BAM 2,400.00	BAM 2,400.00
5	Održavanje prostorija	BAM 24,000.00	BAM 24,000.00
6	Održavanje opreme	BAM 2,400.00	BAM 4,800.00
7	Održavanje sigurnosti zgrade	BAM 6,000.00	BAM 6,000.00
UKUPNO		BAM 68,400.00	BAM 86,400.00

Tabela 6. Plan finansiranja projekta za period 2024 - 2026

Rb.	Stavka	Plan 2024	Plan 2025	Plan 2026
1	Kapitalna ulaganja iz lokalnih fondova	BAM 700,000.00	BAM 350,000.00	BAM 250,000.00
2	Istraživački projekti i grantovi	BAM 4,050,000.00	BAM 1,050,000.00	BAM 2,200,000.00
3	Iznajmljivanje resursa HPC-a	BAM 0.00	BAM 45,000.00	BAM 65,000.00
4	Iznajmljivanje naučno-istraživačke infrastrukture	BAM 0.00	BAM 25,000.00	BAM 50,000.00
5	Edukacijske usluge	BAM 0.00	BAM 30,000.00	BAM 60,000.00
6	Usluge iznajmljivanja media kongresnog centra	BAM 0.00	BAM 15,000.00	BAM 25,000.00
7	Prihod na osnovu članarina u mrežu Tech4Green	BAM 0.00	BAM 43,200.00	BAM 52,800.00
8	Savjetodavne usluge	BAM 0.00	BAM 48,000.00	BAM 66,000.00
9	Donatorska sredstva	BAM 250,000.00	BAM 300,000.00	BAM 400,000.00
UKUPNO		BAM 5,000,000.00	BAM 1,906,200.00	BAM 3,168,800.00

Očekivani povrat ulaganja u naučno-istraživačku infrastrukturu može značajno varirati ovisno o različitim čimbenicima, uključujući vrstu istraživanja, složenost projekata, finansijske strategije, tržišne potrebe i društvene koristi. Za mnoge istraživačke infrastrukture, očekivani povrat ulaganja može biti dugoročan, s ciljem stvaranja dugoročnih koristi za društvo, unapređenja naučnih spoznaja i rješavanja globalnih izazova. Na osnovu analize predviđa se da će se isplativost ulaganja u Tech4Green projekt ostvariti u roku od 10 godina u najgoroj perspektivi, a najboljoj u roku od 5 godina. Ulaganja u naučno-istraživačku infrastrukturu često se smatraju dugoročnim ulaganjima koja podržavaju razvoj inovacija, tehnološki napredak i održivu ekonomiju. Povrat ulaganja može se mjeriti kroz niz parametara, uključujući stvaranje novih tehnoloških rješenja, unaprjeđenje društvenih standarda, poticanje privrednog rasta, smanjenje troškova istraživanja, te privlačenje visokokvalificiranih kadrova i inozemnih investicija. U ovom slučaju, očekivani povrat ulaganja u naučno-istraživačku infrastrukturu može biti dugoročan i teško mjerljiv u finansijskim pojmovima, budući da mnogi od tih projekata imaju za cilj pružanje

dugoročnih društvenih i ekonomskih koristi. Ulaganja u istraživanje mogu imati širok spektar utjecaja, uključujući unaprjeđenje kvalitete života, rješavanje globalnih izazova poput klimatskih promjena i očuvanja okoliša, osiguravanja modernih alata i tehnologija za potrebe razvoja novih proizvoda i usluga u različitim industrijskim sektorima te stvaranje temelja za budući tehnološki napredak i inovacije.

Imajući u vidu dosadašnje razgovore sa predstavnicima Delegacije Evropske unije u BiH i predstavnicima Evropske Komisije iz Brisela i njihovu iskazanu spremnost da učestvuju u finansiranju infrastrukture Tech4Green, proizilazi da će se ulaganje Grada Sarajevo najviše odnositi na završetak radova i pripremu objekta za prihvatanje i funkcionisanje pomenute infrastrukture te je stoga jasno da ne postoje opravdani razlozi da se ovaj projekat ne realizira, naročito uvažavajući činjenicu kako objekat Vidikovac već godinama čeka na fizički završetak i definiranje njegove namjene od koje će koristi imati šira društvena zajednica.


6.4. ANALIZA DRUŠTVENE KORISTI

Analiza društvene koristi projekta Tech4Green može biti izvedena kroz razmatranje različitih scenarija - osnovnog, niskog, srednjeg i visokog, uzimajući u obzir direktni i indirektni uticaj na društvo, uključujući ekonomske, ekološke i socijalne aspekte. U osnovnom scenariju, projekat bi imao ograničen uticaj na društvenu korist, fokusirajući se prvenstveno na razvoj tehnoloških kapaciteta i obrazovnih inicijativa. Očekuje se minimalni broj novih radnih mjesta, s ograničenim doprinosom ekonomskom rastu i zapošljavanju.

U niskom scenariju, projekat bi imao ograničen ali primjetan društveni uticaj, pružajući određene beneficije. Iako projekat ne doseže pun potencijal, ipak donosi određene ekološke koristi zajednici. Implementacija novih tehnoloških inovacija doprinosi smanjenju zagađenja i ekološkog otiska. Projekat Tech4Green pridonosi kreiranju nekoliko radnih mjesta, iako ne u velikom broju. Nova radna mjesta obuhvataju tehnološke stručnjake i osoblje koje je uključeno u implementaciju tehnoloških rješenja. Niski scenarij, iako ne pruža velike društvene koristi, ipak donosi promjene koje su uočljive i imaju pozitivan uticaj na ekologiju i lokalnu ekonomiju. Ovaj scenarij može biti realan ako projekat djeluje s ograničenim resursima ili se fokusira na postizanje postavljenih ciljeva u okviru tih ograničenja.

U srednjem scenariju, projekat bi imao umjereni društveni uticaj, pružajući značajne ekološke koristi u smislu smanjenja zagađenja, unapređenja energetske efikasnosti i podizanja svijesti o održivom razvoju. Očekuje se umjeren rast novih radnih mjesta, posebno u oblasti istraživanja, tehnoloških usluga i obrazovanja. Srednji scenarij predstavlja ravnotežu između ambicija projekta i dostupnih resursa. Iako ne donosi velike promjene, ovaj scenarij pruža održive društvene koristi koje su odmah vidljive, čineći ga atraktivnim za širu zajednicu i potičući pozitivne promjene u smislu ekološke osvještenosti i značajnog doprinosa održivom razvoju.

U visokom scenariju, projekat bi imao značajan društveni uticaj, transformišući Sarajevo u lidera održivog razvoja i tehnoloških inovacija. Ovaj scenarij predstavlja viziju budućnosti grada. Projekat značajno doprinosi ekonomskom rastu Sarajeva. Otvorio bi se velik broj novih radnih mjesta u različitim sektorima, uključujući istraživanje, tehnološke usluge, proizvodnju i obrazovanje. Ovo privlači talente i stručnjake iz drugih regija i zemalja, te pruža lokalnom stanovništvu nove prilike za napredak i razvoj karijere. Sarajevo postaje regionalni centar za tehnološke inovacije i istraživanje. Projekat potiče razvoj visoko naprednih tehnoloških sektora kao što su računarstvo visoke performanse i zelena tehnologija. To ne samo da čini Sarajevo privlačnim za investitore iz tih oblasti, već i stvara ekosistem za inovacije i razvoj novih tehnologija. Visoki društveni uticaj projekta privlači



strane investitore i kompanije koje prepoznaju potencijal Sarajeva za tehnološki razvoj. Ovo dovodi do ulaganja u lokalnu ekonomiju, transfera znanja i internacionalne saradnje, čime se podstiče rast i razvoj grada. Sarajevo postaje atraktivno mjesto za život, sa čistim zrakom, boljim urbanim planiranjem i održivim transportom. Projekat Tech4Green direktno doprinosi smanjenju ekološkog otiska i unapređenju kvalitete života građana. Ovo uključuje bolje usluge zdravstva, obrazovanja i infrastrukture. Kroz obrazovne inicijative i razmjenu znanja, projekat doprinosi razvoju visokokvalifikovane radne snage. Sarajevo postaje centar za obrazovanje, istraživanje i razvoj talentovanih stručnjaka, što dalje podstiče inovacije i tehnološki napredak. Visoki scenarij projektuje budućnost u kojoj Sarajevo postaje lider u domenu održivog razvoja i tehnoloških inovacija, s jasnim uticajem na ekonomski prosperitet i kvalitetu života građana. Ovaj scenarij ne samo da stvara dugoročnu održivost za projekt, već i postavlja temelje za napredak i prosperitet zajednice u cjelini.

Projekat "Tech4Green" igra ključnu ulogu u preobražaju privrede i stvaranju održive ekonomske budućnosti za Sarajevo i šire. S obzirom na svoj indirektan uticaj, projekt će generisati višestruke dobiti kroz promociju ekološki održivog razvoja i tehnoloških inovacija, što će imati značajan uticaj na ekonomske perspektive regije.

Osnovna svrha projekta "Tech4Green" je unapređenje tehnoloških kapaciteta u cilju očuvanja okoline. Kroz istraživanje i razvoj, projekat će podsticati inovacije i kreirati nove tehnološke alate koji će naći primjenu u različitim sektorima. Ova nova tehnološka rješenja ne samo da će poboljšati poslovnu efikasnost, već će doprinijeti i širenju tržišta za domaće i regionalne kompanije. Projekat "Tech4Green" ne samo da doprinosi održivom razvoju već i ekonomskoj održivosti zajednice. Otvorene mogućnosti za zapošljavanje visoko kvalifikovanih kadrova u oblastima nauke, tehnologije, inženjeringa i drugih srodnih disciplina će smanjiti nezaposlenost i stvoriti dinamičnu i kompetentnu radnu snagu koja će biti ključna za dugoročni uspjeh projekta i privrede. Saradnja projekta sa različitim sektorima privrede će stvoriti povoljno okruženje za rast i razvoj. Inovativne kompanije koje se bave ekološki održivim tehnološkim rješenjima će dobiti podršku i stimulaciju za dalji razvoj, što će ojačati konkurentnost privrede kako na nacionalnom, tako i na međunarodnom nivou. Uspješna implementacija projekta "Tech4Green" postaviće Sarajevo kao regionalni centar izvrsnosti u oblasti održivog razvoja i tehnoloških inovacija. Ova reputacija će privući pažnju stranih investitora, otvoriti vrata za saradnju sa međunarodnim kompanijama i istraživačkim institucijama, i omogućiti regiji da ostvari globalni uticaj.

Sve ove komponente će zajedno doprinijeti rastu i razvoju privrede kroz stvaranje novih tržišta, unapređenje poslovnog okruženja i podsticanje inovacija, čime se otvara put ka dugoročnom ekonomskom prosperitetu.

9. POTENCIJALNI RIZIK

Rizici projekta Tech4Green obuhvataju niz faktora koji mogu uticati na uspješnost i održivost projekta, kao i na povrat investicije, prikazani su u tabeli ispod. Jedan od glavnih rizika je vezan za tehnološke izazove, uključujući moguće poteškoće u implementaciji visokoperformantnog računarstva i drugih tehnoloških rješenja, što može dovesti do kašnjenja u realizaciji projektnih ciljeva. Također, ekološki rizici, poput nepredviđenih promjena u zakonodavstvu ili nepovoljnih ekoloških uslova, mogu negativno utjecati na operativnu efikasnost projekta. Finansijski rizici uključuju fluktuacije u tržištu, što može dovesti do oscilacija u investicijama, kao i nedostatak podrške finansijskih institucija, što bi moglo otežati ostvarenje planiranih finansijskih ciljeva. Pored toga, rizici povezani s ljudskim resursima, uključujući nedostatak stručnjaka i tehničara, mogu ograničiti projektne kapacitete i usporiti razvoj inovacija. Važno je imati adekvatne planove upravljanja rizicima kako bi se ublažio uticaj ovih faktora i osigurala stabilnost projekta i investicije.

Tabela 7. Rizici projekta

Rb.	Rizik	Vjerovatnoća / Uticaj	Obrazloženje
1.	Tehnološki rizici	Srednja / Srednji	Projektni tim je razvio plan nepredviđenih situacija za potencijalne tehnološke probleme, kao i budžetska ograničenja koja su osigurana da se projekat realizuje bez prekida.
2.	Ekološki rizici	Mala / Mali	Projektni tim je usvojio ekološki održiv pristup koji uključuje sveobuhvatnu procjenu uticaja na okoliš, što uključuje mjere zaštite ekosistema, smanjenje emisija.
3.	Finansijski rizici	Srednja / Veliki	Struktura upravljanja Tech4Green infrastrukturom razvijena na način da se obezbijedi održivost projekta.
4.	Ljudski resursi	Mala / Srednji	Projektni tim je prepoznao značaj kvalificiranih i motivisanih stručnjaka za rad.
6.	Operativni rizik povezan sa upravljanjem	Mala / Mali	Projekt menadžment tim je razvio planove kontrole i prevencije, što uključuje identifikaciju i praćenje ključnih pokazatelja performansi. Tim je razvio rezervne planove i alternativne resurse kako bi se ublažili potencijalni problemi.

Investicija u projekt Tech4Green nosi sa sobom određene rizike koji mogu utjecati na očekivane povrate i uspjeh projekta. Jedan od glavnih finansijskih rizika je vezan za nestabilnost tržišta, uključujući fluktuacije u cijenama tehnološke opreme, materijala i usluga, što može utjecati na troškove investicije. Pored toga, politički rizici, kao što su promjene u regulatornom okruženju ili politička nestabilnost, mogu stvoriti nesigurnost za investitore i otežati realizaciju projekta. Tehnološki rizici, kao što su mogući tehnički kvarovi ili neuspjeh implementacije novih tehnoloških rješenja, također mogu predstavljati značajan izazov za investitore. Također, postoji i operativni rizik povezan s upravljanjem projektom, uključujući moguće kašnjenje u isporuci projektnih rokova i prekoračenje budžeta, što može utjecati na ukupne performanse investicije. Važno je temeljito analizirati ove rizike prije ulaganja te implementirati odgovarajuće strategije za upravljanje rizicima kako bi se osigurala uspješna i održiva investicija.

10. ZAKLJUČAK

Ovaj elaborat predstavlja analizu isplativosti i organizacije projekta osnivanja naučno-istraživačke infrastrukture Tech4Green. Radi se o trogodišnjem projektu uspostave pomenute naučno-istraživačke infrastrukture. Rezultat projekta ogleda se u uspostavljenoj naučno-istraživačkoj infrastrukturi u zgradi Vidikovac na Trebeviću s modernom opremom i HPC centrom. Također, predviđa se i uspostavljanje pravnog entiteta koji će nastaviti upravljati Tech4Green.

U nizu razmišljanja o potencijalnim efektima uspostave Tech4Green infrastrukture opremljene centrom za računarstvo visokih performansi (HPC), primjećuje se da profitabilnost Euro HPC centara u Europskoj Uniji nije direktna. Primjeri industrijskih HPC centara, poput onih u farmaceutskoj industriji ili Mercedesovom HPC centru u Stugartu, pokazuju indirektnu profitabilnost.

Realnost je da mnogi centri za računarstvo visokih performansi (HPC) ne postižu ni 30% iskorištenosti kapaciteta. Prepoznajemo da je pitanje iskorištenosti ključno, stoga HPC centar predstavlja samo jedan segment Tech4Green infrastrukture. Drugi dijelovi ove infrastrukture poput hubova, zajedničkog prostora za poduzetnike i startupove, laboratorije i centri, konferencijski prostor predstavljaju druge izvore iskoristivosti prostora. Ovaj razvojni projekat osmišljen je kao niz manjih, ali pažljivo osmišljenih koraka za stvaranje minimalne infrastrukture, tzv. "sand box" koje omogućava učenje, unoviranje i razvijanje vještina za rješavanje tekućih izazova. Važno je naglasiti da ovo nije infrastruktura koja je spremna za neprestani rad i koja bi bila odmah korisna za industriju, no prvi je korak ka jačanju kapaciteta i absorpcijske moći za infrastrukturne projekte EU u budućnosti.

Također, mobilnost je veoma važan segment u procesu usavršavanja svakog istraživača. Samim tim, mobilnost istraživača predstavlja veoma važan korak u unapređenju ljudskih kapaciteta u istraživačkom prostoru i ima važnu ulogu u željenom brzom razvoju nauke, u ovom slučaju u Kantonu Sarajevo. Nauka u Kantonu Sarajevo nije u potpunosti integrirana u evropski istraživački prostor i nedovoljan broj naučnika učestvuje u međunarodnim projektima. Tech4Green predstavlja atraktivnu infrastrukturu koja će biti ključni faktor u povećanju zainteresovanosti studenata i istraživača širom svijeta za mobilnost i istraživačke aktivnosti u Sarajevu. Ova inovativna infrastruktura obezbjeđuje pristup vrhunskim tehnološkim resursima i istraživačkim kapacitetima u oblasti održivog razvoja, privlačeći tako stručnjake iz različitih dijelova svijeta. Ova povećana mobilnost doprinosi razmjeni znanja, tehnoloških iskustava i istraživačkih metoda, stvarajući tako bogatu i dinamičnu naučnu zajednicu koja je povezana s evropskim istraživačkim prostorom. Osim toga, ovaj međunarodni fokus unapređuje globalnu vidljivost Sarajeva kao centra izvrsnosti za tehnološke inovacije i održivi razvoj, privlačeći tako dodatna ulaganja, stručnjake i istraživačke projekte. Ova intenzivirana saradnja i razmjena znanja povećava konkurentnost Sarajeva kao regionalnog lidera u oblasti održive tehnologije, što rezultira rastom ekonomije kroz unaprijeđene mogućnosti zapošljavanja, stvaranje novih preduzetničkih inicijativa i povećanje ukupne privredne aktivnosti u regiji. Uz to, ovakav internacionalni fokus otvara put za formiranje dugoročnih partnerstava sa različitim globalnim kompanijama, institucijama i istraživačkim centrima, što dovodi do prenosa tehnoloških znanja i inovacija, što dalje podstiče rast i razvoj ekonomije u Sarajevu i šire. Osvrćući se na potencijalne indirektno beneficije, uviđa se da će univerziteti imati koristi od boljeg istraživanja zbog korištenja HPC simulacija. Stoga bi programi fakulteta trebali uključiti HPC edukaciju za studente, a fakulteti sa smjerom računarstva mogli bi biti značajan partner u konzorciju, pružajući program za administriranje HPC. Napominje se važnost praktičnog iskustva studenata s HPC, što može pomoći u smanjenju jaza između naučnika i istraživača iz BiH i Europe. Prednosti ove infrastrukture mogu uključivati i pripremu mladih generacija inženjera s osnovnim iskustvom rada

s HPC, što bi moglo ubrzati inovacije. Kroz angažman sposobnih inženjera i podršku EU projekata poput npr. Fortissimo projekata, industrija bi mogla vidjeti nove inovacije.

Uz razmatranje donacija opreme, volonterskog rada partnera i prve faze rada konzorcijuma, ističe se potreba za jasnom koordinacijom konzorcija i navođenjem Grada Sarajeva kao inicijatora. Postavljaju se pitanja o strateškim partnerima i potencijalnom finansiranju ovih projekata. Iako se uviđaju potencijalne koristi, važno je imati plan održivosti, jasno definisane koristi za industriju i osiguranje pravilnog vođenja projekta, kako bi se iskoristio potencijal ove infrastrukture. Dakle, profitabilnost projekta ne može se samo izračunati kroz finansijske rezultate, već i kroz značajan utjecaj na privredu i društvo.

Projekt je u skladu s trenutnim strategijama razvoja Grada Sarajeva i Federacije Bosne i Hercegovine. Nakon početnih ulaganja Grada Sarajeva i Vlade Kantona Sarajevo, projekat je osigurao kapitalno financiranje za nabavku opreme iz projekata Europske unije, posebno putem HPC JU. Projekt će omogućiti razvoj kapitalne infrastrukture koja će biti konkurentna prednost za sve akademske i poslovne subjekte koji sudjeluju u mreži Tech4Green. Zaključno, analiza isplativosti projekta Tech4Green nedvojbeno potvrđuje njegov značajan potencijal za unaprjeđenje ekonomske i društvene klime regije, istovremeno pružajući snažan impuls jačanju konkurentnosti unutar Europske unije. Filozofija koja stoji iza ovog infrastrukturnog projekta, koja ističe važnost transparentnosti i dostupnosti infrastrukture javnosti, čini ga ključnim pokretačem turističke ponude Sarajeva. Uz to, fokusiranost na promociju naučnih dostignuća u kontekstu očuvanja okoliša i prirodnih resursa odražava posvećenost dugoročnoj održivosti i podizanju ekološke svijesti. S obzirom na sve navedeno, projekt se ističe kao kritičan faktor napretka lokalne zajednice, značajan katalizator daljnjeg razvoja istraživanja i inovacija te ključni pokretač podizanja svijesti o važnosti očuvanja okoliša i primjene naučnih spoznaja za društvenu dobrobit.



 **TECH4GREEN**
Research Infrastructure