

PLAN RAZVOJA ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

lipanj 2016. godine

Sadržaj

Sadržaj	1	
UVOD	3	
DEFINICIJA ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE	4	
STRATEŠKI OKVIR – NACIONALNI I EUROPSKI DOKUMENTI	6	
STRATEGIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE (S3)	6	
STRATEGIJA POTICANJA INOVACIJA REPUBLIKE HRVATSKE 2014.-2020.	8	
SINERGIJA PLANA ZA EUROPSKI ISTRAŽIVAČKI PROSTOR (ENGL. ERA ROADMAP) I STRATEGIJA OBRAZOVANJA, ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE RH	8	
URAVNOTEŽENO PLANIRANJE RAZVOJA I FINANCIRANJE ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA	10	
INSTRUMENTI ZA FINANCIRANJE ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA	10	
ORGANIZACIJA CJELOVITOG ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA	17	
NAČELA I DODATNI KRITERIJI ZA VREDNOVANJE PROJEKATA ISTRAŽIVAČKE I INOVACIJSKE INFRASTRUKTURE	18	
SUDJELOVANJE U MEĐUNARODNIM ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM TIJELIMA.....	19	
EVIDENTIRANJE ZNANSTVENE OPREME	21	
NACIONALNA ISTRAŽIVAČKA E-INFRASTRUKTURA.....	22	
NACIONALNI PRIORITETI ZA RAZVOJ ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE U HRVATSKOJ	25	
BIOMEDICINA	ZDRAVLJE I KVALITETA ŽIVOTA	29
BIOTEHNIČKE ZNANOSTI	HRANA I BIOEKONOMIJA	31
PRIRODNE ZNANOSTI	ENERGIJA I ODRŽIVI OKOLIŠ.....	33
TEHNIČKE ZNANOSTI	TRANSPORT I MOBILNOST.....	35
TEHNIČKE ZNANOSTI	SIGURNOST	37
DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI		38
INTERDISCIPLINARNE ZNANOSTI	KET.....	39
INTERDISCIPLINARNE ZNANOSTI	ICT.....	41
PANEUROPSKE ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE	43	
CERN.....	43	
ESA	43	
DARIAH - Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities.....	44	
C-ERIC - Central European Research Infrastructure Consortium.....	45	

CLARIN - ERIC - Common Language Resources and Technology Infrastructure	45
ELIXIR - the European Life-science Infrastructure for Biological Information	45
SHARE - ERIC - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe	46
ESS - European Social Survey	46
DODATAK 1 - PLAN ULAGANJA U ZNANSTVENU INFRASTRUKTURU NA GODIŠNJOJ RAZINI ZA RAZDOBLJE 2014. - 2020. I IZVORI FINANCIRANJA	48
DODATAK 2 - INDIKATIVNA LISTA PROJEKTNIH PRIJEDLOGA ZA ZNANSTVENU INFRASTRUKTURU ZA EUROPSKI FOND ZA REGIONALNI RAZVOJ 2014. - 2020.	49
DODATAK 3 – ZNANSTVENI CENTRI IZVRSNOSTI OSNOVANI 2014. I 2015. GODINE.....	52

UVOD

Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj sadržava identifikaciju znanstveno-istraživačkog potencijala Republike Hrvatske i nacionalnih prioriteta u području znanosti i tehnologije, a zbog usmjeravanja daljnjeg razvoja istraživačkih infrastrukture. Sukladno tome, Plan obuhvaća i druge djelatnosti koje doprinose unaprjeđenju istraživačke infrastrukture. Nadalje, cjelokupna istraživačka infrastruktura će se evaluirati i valorizirati sukladno načelima za vrednovanje projekata istraživačke infrastrukture koje je identificiralo nacionalno Povjerenstvo za istraživačku infrastrukturu tijekom 2013. godine.

Stoga ovaj Plan nije statičan dokument, već se kontinuirano nadopunjava i mijenja u skladu s potrebama nacionalnog istraživačkog prostora i ciljevima europske istraživačke politike te predstavlja temeljni dokument za planiranje budućih ulaganja u nacionalne i međunarodne istraživačke infrastrukturne projekte.

Za daljnju reviziju Plana razvoja istraživačke infrastrukture u RH osobito će biti važni rezultati strateškog nacionalnog projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje, koji će provoditi Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, kao i provedenog restrukturiranja javnih znanstvenih instituta. Kako bi se provelo restrukturiranje javnih znanstvenih instituta, Vlada će imenovati Povjerenstvo koje će, temeljem do sada provedenih analiza (tematsko vrednovanje, reakreditacija, neovisna međunarodna evaluaciju javnih znanstvenih instituta, dubinska analize rashoda Državnog proračuna Republike Hrvatske, itd.) do kraja 2016. predložiti Vladi RH model restrukturiranja javnih znanstvenih instituta. Projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje može se definirati kao sustavno prikupljanje podataka znanstvenih organizacija te kreiranje i implementacija metodologije za srednjoročno i dugoročno kreiranje smjernica, strategija i planova razvoja u području znanosti i tehnologije zbog donošenja javnih politika u sustavu znanosti utemeljenih na dokazima. Kroz projekt se planira izgraditi informacijski sustav koji bi s jedne strane integrirao postojeće informacijske sustave i baze koji olakšavaju poslovne procese Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, a s druge strane omogućio izgradnju jedinstvenog prijavnog sustava za pojedinačne korisnike te sustav razmjene podataka s gospodarskim sektorom. Izgradnja jedinstvenog informacijskog sustava preduvjet je za mapiranje sustava znanosti i tehnologije, ali i nužna podloga za analizu potreba sustava, čime će se omogućiti srednjoročno i dugoročno predviđanje budućeg razvoja u području znanosti i tehnologije. Projekt će biti proveden u suradnji s Ministarstvom gospodarstva kako bi se ostvario integrativni pristup nacionalnom inovacijskom sustavu.

Slijedom toga, Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj donosi definiciju i klasifikaciju te mjere financiranja istraživačke infrastrukture. U Plan su uvrštene i smjernice vezane uz sufinanciranje, praćenje i evaluaciju članstva RH i hrvatskih znanstvenih organizacija u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima. Plan također sadrži smjernice o evidentiranju znanstveno-istraživačke opreme, a navedeni su sadržaji uključeni u ovaj dokument kako bi se osigurala sinergija i održivost ulaganja u sve relevantne dijelove sustava koji pridonose unaprjeđenju istraživačke izvrsnosti.

Svrha Plana razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj:

1. Podržati realizaciju ciljeva ključnih strateških dokumenata u području istraživanja, razvoja i inovacija.
2. Potaknuti sinergiju različitih izvora ulaganja u infrastrukturu.
3. Osigurati održivost ulaganja u infrastrukturu.

4. Potaknuti povezivanje institucija u planiranju i provedbi velikih infrastrukturnih projekata od nacionalnog značaja zbog izbjegavanja preklapanja.
5. Potaknuti praćenje uspješnosti provedbe strateških ciljeva i mjera za njihovu provedbu.
6. Stvoriti temelje za dugoročno planiranje ulaganja u infrastrukturu.
7. Pridonijeti razvoju uvjeta za privlačenje vrhunskih znanstvenika iz inozemstva i spriječiti „odljev mozgova“.
8. Povećati suradnju znanstvene zajednice i gospodarstva kako bi se zajedničkim resursima pronašla i ostvarila rješenja koja mogu biti kompetitivna na globalnom tržištu i doprinijeti rješavanju društvenih izazova.

DEFINICIJA ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE

Istraživačka infrastruktura se, sukladno Okviru Zajednice za državne potpore za istraživanje i razvoj i inovacije,¹ definira kao “postrojenja, resursi koje znanstvena zajednica koristi za provođenje istraživanja i poticanje inovacija u raznim područjima znanosti. One obuhvaćaju: znanstvenu opremu; (ili instrumente); resurse temeljene na znanju, poput zbirke, arhiva ili znanstvenih podataka; e-infrastrukture, poput podatkovnih i računalnih sustava i komunikacijskih mreža; bilo koji drugi oblik jedinstvene infrastrukture koja je prijeko potrebna za postizanje izvrsnosti u istraživanju i inovacijama; usluge nužne za provedbu istraživanja”. Primjeri istraživačke infrastrukture, također, uključuju pojedinačne istraživačke instalacije velikih razmjera, posebne habitate, komunikacijske mreže velikih kapaciteta, istraživačke brodove, mjernu opremu, satelite, opservatorije, teleskope, sinkrotrone i akceleratorne.

Istraživačke infrastrukture mogu biti smještene na jednoj lokaciji, distribuirane (mreža distribuiranih resursa) i virtualne.

Još jedno važno obilježje istraživačke infrastrukture jest da se nalazi u centru **trokuta znanja** jer omogućava generiranje znanja kroz istraživanja, osigurava prijenos znanja te primjenu kroz inovacije.

Potrebno je razlikovati nekoliko ključnih pojmova. U odnosu na istraživačku infrastrukturu, znanstvena oprema predstavlja materijalni ili nematerijalni instrumentarij istraživačke infrastrukture. Nadalje, pojam istraživačke infrastrukture nije identičan pojmu znanstvene organizacije, iako može uključivati jednu ili više znanstvenih organizacija ili njihovih organizacijskih jedinica (npr. laboratorija).²

Slijedom toga, istraživačka infrastruktura u Republici Hrvatskoj obuhvaća:

- **Istraživački kompleksi i baze podataka** su cjeline osnovane od strane fakulteta, sveučilišta ili druge znanstvene organizacije. To uključuje i znanstvene centre izvrsnosti i znanstveno-tehnolojske parkove.
 - **Znanstveni centri izvrsnosti** su konzorciji znanstvenih organizacija odnosno njihovih sastavnih jedinica koji okupljaju vrhunske istraživače i koji rade s tehnologijom visoke razine na vrhunskim znanstvenim istraživanjima. Centri omogućavaju da interdisciplinarna mreža inovativnih

¹ Komunikacija Komisije, Okvir Zajednice za državne potpore za istraživanje i razvoj i inovacije, 2014/C 198/01

² Znanstvene organizacije su visoka učilišta i znanstveni instituti i druge prave osobe te njihove ustrojstvene jedinice upisane u Upisnik znanstvenih organizacija koji se vodi pri Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta i koje se, sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, mogu baviti znanstvenom djelatnošću.

istraživača i istraživačkih timova, zajedno s poslovnim i drugim javnim subjektima, sustavno provodi istraživanja u područjima od najveće važnosti za znanost i za društvo općenito.

- **Znanstveno-tehnološki parkovi** su trgovačka društva koja osiguravaju odgovarajući prostor, opremu i usluge za ostvarivanje svoje svrhe predviđene strateškim planom, a osnivaju se zbog poticanja suradnje znanstvenih organizacija, znanstvenika, lokalne zajednice i gospodarskog sektora s ciljem transfera i komercijalizacije znanstvenih rezultata.
- **Znanstvena oprema** se nalazi u okviru različitih laboratorija odnosno znanstvenih organizacija koje koriste određene istraživačke grupe, pri čemu je reguliran pristup za vanjske korisnike, te je evidentirana u središnjoj nacionalnoj bazi znanstvene opreme.
- **Nacionalna istraživačka partnerstva** predstavljaju grupe istraživača koje koriste resurse pan-europskih istraživačkih organizacija, baza ili inicijativa te doprinose njihovom radu primjenjujući istu razinu kvalitete istraživačkog rada.
- **E-infrastruktura** (elektronička infrastruktura) je temeljna postavke razvoja svih infrastruktura detaljnije opisana u zasebnom poglavlju.

Istraživačkom infrastrukturu se smatra infrastruktura koja je barem dijelom u nadležnosti Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta. Treba istaknuti kako je u nekim slučajevima teško razgraničiti istraživačku i inovacijsku infrastrukturu. Takav primjer predstavljaju centri kompetencije. **Centri kompetencije** su umreženi subjekti kojima upravlja poslovni sektor, a čija je svrha pružanje podrške u jačanju kapaciteta poslovnog sektora (uglavnom malih i srednjih poduzetnika kojima nedostaju interni kapaciteti za istraživanje i razvoj) za provedbu projekata istraživanja i razvoja. To se osobito odnosi na istraživanja koja se bave primijenjenim istraživanjima, eksperimentalnim razvojem i komercijalizacijom rezultata u skladu s tematskim područjima utvrđenima u Strategiji pametne specijalizacije. Njihov je glavni cilj povećati konkurentnost poslovnog sektora kroz ulaganja u istraživanje i razvoj te općenito povećanje ulaganja poslovnog sektora u istraživanje i razvoj.³

Osnovno razlikovanje istraživačke infrastrukture napravljeno je prema mogućnosti izvedbe faza znanstvenog istraživanja. Nastavno, klasifikacija istraživačke infrastrukture razlikuje:

1. **Veliku istraživačku infrastrukturu**, odnosno, infrastrukturu u kojoj je moguće izvoditi sve istraživačke aktivnosti u pojedinom istraživačkom procesu u određenom području znanosti (npr. infrastruktura predviđena projektom TransMedRI).
2. **Srednju istraživačku infrastrukturu** koja omogućava izvedbu pojedinog ili dijela faza istraživačkog procesa (npr. znanstveni centri izvrsnosti).
3. **Malu istraživačku infrastrukturu** koja omogućava izvršenje pojedinog zadatka unutar istraživačkog procesa (npr. Inkubacijski centar za bio-znanosti i komercijalizaciju tehnologije – BIOCentar).

³ Definicija sukladno Nacrtu Strategije pametne specijalizacije.

STRATEŠKI OKVIR – NACIONALNI I EUROPSKI DOKUMENTI

Plan razvoja istraživačke infrastrukture u RH usklađen je sa strateškim dokumentima Republike Hrvatske koji se odnose na razvoj sektora za istraživanje razvoj i inovacije, ali i gospodarski rast općenito. U nastavku su navedene relevantne strategije, posebice ključni ciljevi, kao i način na koji će Plan doprinijeti realizaciji ciljeva Strategije pametne specijalizacije, Inovacijske strategije, Strategije obrazovanja, znanosti i tehnologije te Plana za europski istraživački prostor (engl. ERA Roadmap).

STRATEGIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE (S3)

Strategija pametne specijalizacije, usvojena početkom 2016. godine, predstavlja temelj za ulaganje u istraživanje, razvoj i inovacije. Naime, izrada strateškog dokumenta koji jasno utvrđuje sektorske ciljeve, prioritete i rezultate predstavlja ex-ante uvjet za ulaganja u istraživanje, razvoj i inovacije iz ESI fondova za razdoblje 2014.-2020. Sukladno utvrđenoj metodologiji, Hrvatska je formulirala ciljeve, odredila prioritete i mjere koji najbolje odgovaraju potencijalu za inovacije temeljenom na postojećim hrvatskim resursima i kapacitetima u istraživačkom sektoru i gospodarstvu.

Glavni strateški cilj hrvatske S3 je transformacije hrvatskog gospodarstva kroz učinkovite aktivnosti istraživanja, razvoja i inovacija. Definirano je pet tematskih prioritetnih područja s najvećim potencijalom za razvoj i rast: *Zdravlje i kvaliteta života; Energija i održivi okoliš; Promet i mobilnost; Sigurnost; Hrana i bioekonomija* te dvije horizontalne teme: *KET i ICT*. Vizija i glavni strateški cilj postići će se ostvarivanjem šest specifičnih strateških ciljeva:

1. Povećanje kapaciteta znanstveno-istraživačkog sektora za provedbu vrhunskih istraživanja koje odgovaraju potrebama gospodarstva.
2. Prevladavanje rascjepkanosti inovacijskog lanca vrijednosti i jaza između znanstveno-istraživačkog i poslovnog sektora.
3. Modernizacija i diversifikacija hrvatskog gospodarstva kroz ulaganja poslovnog sektora u istraživanje, razvoj i inovacije.
4. Nadogradnja u globalnom lancu vrijednosti i poticanje internacionalizacije hrvatskog gospodarstva.
5. Partnerski rad na rješavanju društvenih izazova.
6. Razvoj pametnih vještina – unaprjeđenje kvalifikacija postojeće i nove radne snage za pametnu specijalizaciju.

S3 će pridonijeti boljoj suradnji dionika iz znanstvenog i gospodarskog sektora čije je jačanje jedan od ciljeva Strategije, a koja se ogleda i u samoj upravljačkoj strukturi. Uloga nadzora i upravljanja provedbom Strategije bit će dodijeljena Nacionalnom inovacijskom vijeću koje će osnovati Vlada RH, a njime će zajednički predsjedati ministri odgovorni za gospodarstvo i znanost. Nacionalno inovacijsko vijeće će preuzeti sveukupnu koordinaciju provedbe S3, u smislu neovisnog i ovlaštenog donošenja odluka u pogledu potrebnih promjena i revizije provedbe, dijeljenja informacija i zajedničke evaluacije svih provedbenih instrumenata identificiranih u Strategiji.

Izabrana Prioritetna tematska područja uvelike se poklapaju s već postojećim nacionalnim prioritetima za razvoj infrastrukture te će, stoga, provedbeni instrumenti koji su predviđeni u S3 doprinijeti i realizaciji Plana. Posebice se to odnosi na specifični cilj 1. kojim se planira podići razina izvrsnosti istraživanja u

hrvatskim znanstvenim organizacijama i stvoriti okruženje za provedbu vrhunskih istraživanja usmjerenih na potrebe industrije i društva u cjelini te koje doprinosi konkurentnosti hrvatskog gospodarstva.

STRATEGIJA POTICANJA INOVACIJA REPUBLIKE HRVATSKE 2014.-2020.

Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u RH ima svrhu identificirati istraživački potencijal Republike Hrvatske zbog usmjeravanja daljnjeg razvoja istraživačkih infrastrukture, što je usko povezano s osiguravanjem potpore implementaciji mjera proizašlih iz tematskih stupova Strategije poticanja inovacija u RH 2014.-2020.

Strategija poticanja inovacija Republike Hrvatske 2014.-2020. je nacionalna razrada prioriteta i ciljeva Europske strategije za pametan, održiv i uključiv rast EU (EUROPA 2020.) koja predlaže prioritarna područja za razvoj europskog gospodarstva, a koja će ostvarivati visoke stope zaposlenosti, produktivnosti i društvene povezanosti na europskoj razini. Inovacije su pritom označene kao ključni element europske gospodarske konkurentnosti uz komercijalizaciju znanstvenih dostignuća i gospodarstvo utemeljeno na znanju. Između ostalog, Europska komisija kao cilj izveden iz Europa 2020. predlaže da 3 % BDP-a EU treba investirati u istraživanje i razvoj.

Pokazatelji i očekivani ciljevi do 2020. godine:

- bruto domaći izdaci za istraživanje i razvoj kao udio BDP-a 0,81% narast će na 1,4%
- BERD će sa 0,41% BDP-a dosegnut 0,7% BDP-a
- trenutačnih 7% ukupnih ulaganja u I&R, koji se odnose na inovacijske projekte, narast će na 33%
- broj patentnih prijava na milijun stanovnika povećati sa 6,6 na 25
- doprinos I&R u poslovnom sektoru od strane stranih investitora podignut s 14,7% na 25%
- broj istraživača u ukupnom broju zaposlenih u gospodarstvu s 1.164 podignuti na 1.571.

Tematski stupovi Strategije poticanja inovacija RH 2014.-2020. koji će pridonijeti ostvarenju prethodno navedenih ciljeva i pokazatelja do 2020. godine:

- I. Poboljšanje inovacijske izvedbe Republike Hrvatske
- II. Jačanje inovacijskog potencijala gospodarstva
- III. Poticanje suradnje i protoka znanja između poslovnog, javnog i znanstveno-istraživačkog sektora
- IV. Jačanje ljudskih kapaciteta za istraživanje, tehnološki razvoj i inovacije.

Plan razvoja istraživačke infrastrukture u RH primarno je vezan uz podršku implementaciji mjera četvrtog tematskog skupa Strategije, odnosno, pridonosi jačanju ljudskih kapaciteta za istraživanje, tehnološki razvoj i inovacije kroz razvijanje istraživačkog kapaciteta RH u vidu nacionalne istraživačke infrastrukture, zadovoljavanja načela i kriterija za vrednovanje istraživačke infrastrukture i pristupa paneuropskoj istraživačkoj infrastrukturi. Nadalje, jačanje istraživačke infrastrukture pridonosi povezivanju znanstvene zajednice i gospodarskog sektora te stvaranju novih vrijednosti, što podupire prva tri tematska stupa Strategije.

SINERGIJA PLANA ZA EUROPSKI ISTRAŽIVAČKI PROSTOR I STRATEGIJA OBRAZOVANJA, ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE RH

Plan za europski istraživački prostor odgovor je na zahtjev iz Zaključaka Vijeća za konkurentnost (engl. Competitiveness Council Conclusions) iz veljače 2014. godine za razvojem svojevrsnog vodiča na europskoj razini koji će poslužiti olakšavanju i jačanju napora koje poduzimaju države članice u ujedinjavanju istraživačkog prostora. Plan identificira aktivnosti na nacionalnoj i europskoj razini, pri čemu države članice donose odluku o formi razvoja svojih nacionalnih planova. Pri razvoju Nacrta Akcijskog plana Republike

Hrvatske za europski istraživački prostor (u daljnjem tekstu: Nacrt), posebna pozornost posvećena je i Strategiji obrazovanja, znanosti i tehnologije Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: SOZT)⁴, donesenoj u listopadu 2014. godine, kojom je određeno šest ciljeva u području znanosti i tehnologije:

- 1) Brzo pokretanje promjena u sustavu visokog obrazovanja i znanosti;
- 2) Međunarodno kompetitivna javna sveučilišta i javni znanstveni instituti u hrvatskom visokoobrazovnom i istraživačkom prostoru koji stvaraju novu znanstvenu, društvenu, kulturnu i gospodarsku vrijednost;
- 3) Okruženje koje omogućuje i potiče interakcijske i transferne mehanizme suradnje istraživačke zajednice s inovativnim gospodarstvom i društvenim djelatnostima;
- 4) Sveučilišta, veleučilišta i znanstveni instituti uključeni u procese pametne specijalizacije i s njima povezane smjernice tehnološkog razvoja;
- 5) Nacionalne istraživačke i inovacijske infrastrukture s javnim pristupom, uz uključivanje u europske infrastrukture i povezivanje s njima;
- 6) Rast ulaganja u istraživanje i razvoj unaprjeđenjem sustava javnog financiranja te poticanjem ulaganja poslovnog i društvenog sektora u istraživanje i razvoj.

Ciljevi i mjere Strategije obrazovanja, znanosti i tehnologije u području znanosti i tehnologije prikazani su u Nacrtu u sinergiji s prioritetima Plana za europski istraživački prostor, posebice prioritetima 1. Učinkoviti nacionalni istraživački sustavi te 5a. Optimalna cirkulacija i prijenos znanstvenih spoznaja i 5b. Promicanje otvorenog pristupa znanstvenim publikacijama:

PLAN EUROPSKOG ISTRAŽIVAČKOG PROSTORA	STRATEGIJA OBRAZOVANJA, ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE (SOZT), ZNANOST I TEHNOLOGIJA
PRIORITET 1 Učinkoviti nacionalni istraživački sustavi	1. cilj: Brzo pokretanje promjena u sustavu visokog obrazovanja i znanosti 2. cilj: Međunarodno kompetitivna javna sveučilišta i javni znanstveni instituti u hrvatskom visokoobrazovnom i istraživačkom prostoru koji stvaraju novu znanstvenu, društvenu, kulturnu i gospodarsku vrijednost 3. cilj: Okruženje koje omogućuje i potiče interakcijske i transferne mehanizme suradnje istraživačke zajednice s inovativnim gospodarstvom i društvenim djelatnostima 4. cilj: Sveučilišta, veleučilišta i znanstveni instituti uključeni u procese pametne specijalizacije i s njima povezane smjernice tehnološkog razvoja 6. cilj: Rast ulaganja u istraživanje i razvoj unaprjeđenjem sustava javnog financiranja te poticanjem ulaganja poslovnog i društvenog sektora u istraživanje i razvoj
PRIORITET 5A Optimalna cirkulacija i prijenos znanstvenih spoznaja PRIORITET 5B Promicanje otvorenog pristupa znanstvenim publikacijama	5. cilj: Nacionalne istraživačke i inovacijske infrastrukture s javnim pristupom, uz uključivanje u europske infrastrukture i povezivanje s njima

Ostvarivanje navedenih prioriteta i ciljeva počiva na jačanju i izgradnji učinkovite istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj te oni svakako čine sastavni dio i Plana razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj.

⁴ <http://www.novebojeznanja.hr>

URAVNOTEŽENO PLANIRANJE RAZVOJA I FINANCIRANJE ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA

INSTRUMENTI ZA FINANCIRANJE ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA

Program nacionalne kompetitivnosti može se ostvariti samo uspostavom odgovarajuće istraživačke i inovacijske infrastrukture. Sredstva za razvoj istraživačke infrastrukture potrebno je planirati u Državnom proračunu Republike Hrvatske, u programima Hrvatske zaklade za znanost, iz europskih strukturnih fondova i programa te putem međunarodnih istraživačkih i inovacijskih projekata.

Jedan od glavnih izvora financiranja za ostvarivanje ciljeva strategije Europa 2020., te mjera i aktivnosti u Nacionalnom programu reformi, čine fondovi u okviru kohezijske politike EU (ESI – Europski strukturni i investicijski fondovi) i to tri fonda kohezijske politike EU, pri čemu je za financiranje infrastrukture osobito značajan Europski fond za regionalni razvoj (*European Regional Development Fund* - ERDF), odnosno Operativni program „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020.⁵

Strategija pametne specijalizacije uz Plan razvoja istraživačke infrastrukture predstavlja temelj za buduće ulaganje u nacionalne i međunarodne (infrastrukturne) projekte.

Kako bi se ostvario specifični cilj⁶ unutar prioritetne osi 1a Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020., koji je usmjeren na poboljšanje kapaciteta znanstvenih organizacija za provedbu vrhunskih istraživanja za daljnji prijenos znanja i vještina tehnologija koji mogu u značajnoj mjeri doprinijeti društvenom i gospodarskom razvoju, potrebno je osigurati čvrstu financijsku podršku nacionalne i međunarodne razine. U svrhu postizanja navedenog cilja, intervencije će biti usmjerene na:

- (i) jačanje organizacijske reforme i infrastrukturnih kapaciteta istraživačkih organizacija
- (ii) pružanje potpore Znanstvenim centrima izvrsnosti (ZCI)
- (iii) pružanje potpore projektima istraživanja i razvoja i povezanosti između znanosti i poslovnog sektora kroz aktivnosti prijenosa znanja i tehnologije.

Unutar specifičnog cilja poticat će se sustav istraživanja otvoren za inovacije koji odgovara potrebama gospodarstva, izvrstan u izvedbi te atraktivan najboljim talentima kroz potporu projektima koji integriraju organizacijsku reformu, infrastrukturna ulaganja, razvoj ljudskih resursa u IRI području i istraživačke aktivnosti. Točnije, cilj je poboljšati kapacitete istraživačkih organizacija za provedbu vrhunskih istraživanja.

Ukupan iznos alokacije iz navedenog Operativnog programa, a koja se odnosi na cjelokupno programsko razdoblje, iznosi 400.731.457,64 EUR-a, od čega su nacionalna sredstva u iznosu od 66.409.718,64 EUR-a, potpora iz EU dijela 334.321.739,00 EUR-a, a iznos od 9.594.705,88 EUR-a predstavljaju privatna sredstva.

⁵ <http://www.strukturnifondovi.hr/op-konkurentnost-i-kohezija-2014-2020-779>

⁶ Specifični cilj 1 - Povećana sposobnost sektora za istraživanje, razvoj i inovacije (IRI) za provođenje istraživanja vrhunske kvalitete i zadovoljavanje potreba gospodarstva

Tablica 1. Ukupan iznos alokacije koja se odnosi na cjelokupno programsko razdoblje

Alokacija	Ukupan iznos alokacije (EUR)	Potpora iz EU (EUR)	Nacionalna sredstva (EUR)	Privatna sredstva (EUR)	Stopa sufinanciranja %
	400.731.457,64	334.321.739,00	66.409.718,64	9.594.705,88	83,43%

Ostvarenje povećanja sposobnosti sektora za istraživanje, razvoj i inovacije planirano je uz sljedeće projekte/pozive:

- **Projekt „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“** može se definirati kao sustavno prikupljanje podataka znanstvenih organizacija te kreiranje i implementacija metodologije za srednjoročno i dugoročno kreiranje smjernica, strategija i planova razvoja u području znanosti i tehnologije s ciljem donošenja javnih politika u sustavu znanosti utemeljenih na dokazima. Projekt se sastoji od tri komponente:
 - a. izrada integrirane baze podataka;
 - b. znanstveno i tehnologijsko mapiranje;
 - c. dugoročno predviđanje trendova razvoja sustava znanosti.

Izgradnja informacijskog sustava preduvjet je za mapiranje sustava znanosti i tehnologije, ali i nužna podloga za analizu potreba sustava čime će se omogućiti srednjoročno (3-5 godina) i dugoročno (10-15 godina) predviđanje budućeg razvoja u području znanosti i tehnologije, pri čemu će se svakako uzimati u obzir potrebe gospodarstva i mogućnosti utjecaja te primjene rezultata znanstvenih istraživanja na razvoj i usmjeravanje samog gospodarstva. Ovaj je projekt komplementaran s projektom Ministarstva gospodarstva koji planira izgradnju informacijskog sustava primarno za korisnike iz poslovnog sektora i daljnji razvoj nacionalnog inovacijskog sustava s većim naglaskom na potrebe industrije. Iznos indikativne alokacije za navedeni poziv je 1.529.411,76 EUR-a.
- **Vrhunska istraživanja Znanstvenih centara izvrsnosti** – poziv kojim se planira pridonijeti razvoju graničnih istraživanja i jačanju kapaciteta Znanstvenih centara izvrsnosti čija je misija da znanstvenim istraživanjima i njihovom mogućom primjenom pomiče granice istraživanja, znanja i društva općenito, čime se povećava i unaprjeđuje međunarodnu vidljivost i prepoznatljivost hrvatske znanstvene zajednice te pridonosi razvoju gospodarstva i društva u cjelini. Iznos indikativne alokacije za navedeni poziv je 44.705.882,35 EUR-a.
- **Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu sektora istraživanja, razvoja i inovacija** – sustav istraživanja i razvoja suočen je s problemima koje je potrebno savladati, a koji su uzrokom niskog broja znanstvenih rezultata, poput slabe kvalitete znanstveno-istraživačke opreme i povezane infrastrukture, neadekvatnog korištenje znanstvenih potencijala (ljudskih resursa), organizacijskih prepreka i nedovoljne kvalitete provedenih istraživanja. S intervencijama koje će adresirati navedene komponente, ključne prepreke provođenju vrhunskih istraživanja u javnim i privatnim znanstvenim organizacijama u Hrvatskoj bit će smanjene što će rezultirati učinkovitijim sustavom istraživanja i razvoja, međunarodno konkurentnim i otvorenim za suradnju. Iznos indikativne alokacije za navedeni poziv je 88.957.186,46 EUR-a.
- **Ulaganje u znanost i inovacije** – cilj poziva je povećanje tržišno orijentiranih IRI aktivnosti podupiranjem suradničkih projekata znanstvenih organizacija i diseminacije rezultata u cilju rješavanja tržišnih nedostataka nastalih zbog nedostatnog ulaganja u istraživanje i razvoj te podizanja razine visoko kvalitetnih istraživačko-razvojno-inovacijskih aktivnosti u Republici Hrvatskoj. Podrška

će biti pružena suradničkim IRI projektima znanstvenih organizacija za provedbu istraživanja u skladu sa Strategijom pametne specijalizacije, koja doprinose rješavanju problema i odgovaraju na potrebe gospodarstva i društva općenito. Svrha ove sheme je stvoriti jači utjecaj IRI rezultata na gospodarski rast omogućujući brži pristup prijenosu tehnologije i znanja te olakšavajući iskorištavanje IRI rezultata kroz njihovu diseminaciju. Iznos indikativne alokacije za navedeni poziv je 19.823.529,41 EUR-a.

- **Priprema IRI infrastrukturnih projekata** – poziv čiji je cilj razvoj projektne dokumentacije potrebne za provedbu infrastrukturnih projekata u sektoru istraživanja, razvoja i inovacija kako bi se omogućilo jačanje kapaciteta i spremnosti za korištenje ESI fondova te pospješio i ubrao proces transformacije hrvatskih znanstvenih organizacija u međunarodno konkurentne znanstvene institucije koje stvaraju novu znanstvenu, društvenu i ekonomsku vrijednost. Potpora će biti pružena za razvoj i izradu projektne dokumentacije za IRI infrastrukturne projekte za sljedeće kategorije aktivnosti:

- (i) izgradnju nove IRI infrastrukture;
- (ii) poboljšanje (održavanje građevine ili rekonstrukcija) postojećih objekata IRI infrastrukture zbog povećanja njihovog područja rada ili otvaranja novih pravaca istraživanja;
- (iii) opremanje objekata IRI infrastrukture.

Iznos indikativne alokacije za navedeni poziv je 6.000.000,00 EUR-a.

- **Program Znanstveno-tehnologijskih parkova** – cilj ove sheme je izgradnja kapaciteta i poboljšanje specijaliziranih usluga znanstveno-tehnologijskih parkova zbog poticanja prijenosa znanja, inovativnosti i konkurentnosti njihovih klijenata što pridonosi lokalnom i regionalnom gospodarskom razvoju u skladu sa Strategijom pametne specijalizacije. Kako bi se postigli ciljevi predviđeni ovom shemom, prihvatljive aktivnosti podijeljene su u dvije grupe:

- (i) Izgradnja kapaciteta i unapređenje usluga ZTP-a na području prijenosa znanja i tehnologije i
- (ii) izgradnja kapaciteta te unapređenje usluga ZTP-a na području IRI aktivnosti.

Iznos indikativne alokacije za navedenu shemu je 3.529.411,76 EUR-a.⁷

- **Jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije** – doprinijet će rješavanju potreba gospodarstva podržavanjem suradnje između istraživačkog i poslovnog sektora kroz provedbu IRI projekata. Cilj je usmjeriti istraživanja prema potrebama gospodarstva, podržavajući projekte istraživanja, razvoja i inovacija istraživačkih organizacija u suradnji s poslovnim sektorom. Podrška će biti pružena znanstvenim organizacijama za provedbu primijenjenih istraživanja u suradnji s dionikom iz poslovnog sektora kao projektnim partnerom, u skladu sa Strategijom pametne specijalizacije. Iznos indikativne alokacije za navedenu shemu je 21.352.941,18 EUR-a.

- **Veliki projekt: „Dječji centar za translacijsku medicinu“ Dječje bolnice Srebrnjak** – cilj projekta je premostiti jaz između temeljnih i kliničkih medicinskih istraživanja putem unaprjeđenja i izgradnje integrirane infrastrukture za istraživanje i razvoj u translacijskoj medicini. Projekt će omogućiti provođenje vrhunskih istraživanja i razvoj inovativnih dijagnostičkih procedura, lijekova i terapija zasnovanih na malim molekularnim, staničnim i tkivno temeljenim terapijama, kao i razvoj kombinacijskih terapija. Iznos indikativne alokacije za navedeni projekt je 57.650.855,95 EUR-a.

⁷ Važno je napomenuti da će ulaganja u Znanstveno-tehnologijske parkove iz prvog tematskog cilja OPKK biti usmjerena na djelatnosti transfera odnosno usluge, dok će investicije u veliku opremu i građevinske radove biti financirane iz trećeg tematskog cilja (Ministarstvo poduzetništva i obrta)

- **Veliki projekt: „Otvorene znanstvene infrastrukturne platforme za inovativne primjene u gospodarstvu i društvu – O–ZIP“** – osnovni cilj projekta jest da se kroz jačanje temeljne aktivnosti Instituta Ruđer Bošković i osnovne istraživačke infrastrukture (osuvremenjivanje opreme i zgrada) te stvaranje 'istraživačkih infrastrukturnih platformi' stvore mostovi prema Europskom istraživačkom prostoru, gospodarstvu, znanstvenoj i akademskoj zajednici te društvu u cjelini. Bit projekta O–ZIP je usmjereni razvoj znanstveno-istraživačkih platformi u kojima Institut ima dokazanu znanstvenu komparativnu prednost, a to su:

- (i) Platforma za napredne materijale i tehnologije,
- (ii) Platforma za biomedicinska istraživanja,
- (iii) Platforma za istraživanje mora i okoliša i
- (iv) ICT platforma.

Iznos indikativne alokacije za navedeni projekt je 60.698.924,64 EUR-a.

- **Projekt „HR ZOO- Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak“** – cilj ovog strateškog projekta je izgradnja računalnog i podatkovnog oblaka koji će biti temeljna sastavnica nacionalne istraživačke i inovacijske e-infrastrukture. HR-ZOO je stoga osmišljen kao zajednička infrastruktura za potrebe modernog obrazovanja i međunarodno relevantnih istraživanja te instrument integracije u Europski istraživački prostor i Europski prostor visokog obrazovanja. HR-ZOO će omogućiti usluge virtualnih računalnih i spremišnih resursa na načelu računarstva u oblaku, resurse grida, računalne resurse visokih performansi, velike spremišne kapacitete te povezivanje s europskim e-infrastrukturama. Uspostavom ove e-infrastrukture za istraživanje, razvoj i inovacije, znanstveni sustav će, osim dobivanja na kvaliteti i stvaranju preduvjeta za izvođenje vrhunskih istraživanja, osnažiti svoje mogućnosti bolje suradnje s poslovnim sektorom imajući u vidu sve zahtjevnije, digitalizirano tržište. Iznos indikativne alokacije za navedeni projekt je 25.895.078,83 EUR-a.

Uz navedena sredstva koja će doprinijeti ostvarenju Specifičnog cilja 1 Operativnog programa „Konkurentnog i kohezija“ 2014.-2020., na nacionalnoj razini se ulaganja predviđaju i putem Ugovora o zajmu Drugi projekt tehnologijskog razvoja (STP II) čiji su korisnici Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) te Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG – BICRO) kao i druge organizacije iz sektora istraživanja i inovacija, uključujući mala i srednja poduzeća uključena u aktivnosti istraživanja i inovacija i te „start-up“ poduzeća temeljena na znanju, znanstvenici iz nacionalnih i stranih institucija za istraživanje i razvoj kao i uredi za prijenos tehnologije (UPT) hrvatskih sveučilišta i istraživačkih instituta.

Navodimo i programe koje provodi Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG – BICRO) s ciljem komercijalizacije rezultata istraživanja i razvoja proizvoda te tvrtki temeljenih na znanju:

- **Program provjere inovativnog koncepta za znanstvenike i istraživače (PoC PUBLIC)** – svrha programa je omogućiti stvaranje novih na znanju utemeljenih poduzeća sa sjedištem u Republici Hrvatskoj te s potencijalom i sposobnosti za rast i razvoj (tzv. „spin-off“ sa sveučilišta i znanstvenih instituta). Program podupire pretkomercijalizaciju vodećih tehnologija u nastajanju s hrvatskih sveučilišta, istraživačkih instituta te drugih visokoškolskih i znanstveno-istraživačkih ustanova. Program pomaže znanstvenicima i istraživačima plasirati svoje ideje i izume iz laboratorija na tržište. Iznos predviđene alokacije za navedeni program je 2.180.779,00 EUR-a.
- **RAZUM – sjemenski kapital za razvoj novog proizvoda**, program je koji osigurava početno financiranje novoosnovanih poduzeća ili početno financiranje razvoja novog proizvoda ili usluge u postojećim malim i srednjim poduzećima. Programom RAZUM se financiraju inovativni tehnološki

projekti s ciljem podizanja konkurentnosti domaćih poduzeća i proizvoda te stvaranja drugih uvjeta potrebnih za uspješan prijenos znanja. Podupire se razvoj malih i srednjih poduzeća koja se temelje na znanju, a postojećim korisnicima se omogućava jednostavniji put ka komercijalizaciji rezultata razvoja inovacije te se nastoji osigurati održivo povećanje broja natjecatelja budućih korisnika Strukturnih fondova EU. Iznos predviđene alokacije za navedeni program je 2.739.266,00 EUR-a.

- **Programom za istraživanje i razvoj – IRCRO**, potiču se mala i srednja poduzeća (MSP) na suradnju sa znanstveno-istraživačkom institucijom (ZII) u pokretanju vlastitih istraživačko-razvojnih (IR) aktivnosti. Ciljevi su:

- (i) Poticati MSP na povećanje svojih IR aktivnosti
- (ii) Njegovati i jačati veze između gospodarstva i znanosti
- (iii) Bolje iskoristiti postojeću infrastrukturu ZII
- (iv) Pomoći MSP da skrate vremenski ciklus za provedbu IR projekta
- (v) Poticati ZII na suradnju s gospodarstvom.

Iznos predviđene alokacije za navedeni program je 1.641.146,00 EUR-a.

Tablica 2. Projekcija sredstva iz Drugog projekta tehnologijskog razvoja (STP II) financiranog zajmom Svjetske banke

Component	Total 2016	Total 2017	Total
A. Capacity Building for Absorption of EU Funds	2.089.203	2.562.500	4.651.703
Four Infrastructure Projects	2.089.203	2.562.500	4.651.703
B. Research and Innovation Programs	4.627.741	3.339.802	7.967.543
HAMAG-BICRO Programs	4.627.741	3.339.802	7.967.543
Program I (PoC)	1.737.355	443.425	2.180.779
Program II (RAZUM)	1.251.568	1.487.697	2.739.266
Program III (IrCro)	986.252	654.894	1.641.146
Technology Transfer Offices (TTOs)	652.565	753.787	1.406.351
TOTAL (EUR)	6.716.944	5.902.302	12.619.246

Na nacionalnoj razini ulaganja u istraživački sustav, predviđaju se i preko **Hrvatske zaklade za znanost**. Zaklada je osnovana s temeljnom svrhom razvoja i promicanja znanosti i tehnologijskog razvoja u Republici Hrvatskoj te s krajnjim ciljem osiguravanja održivog društvenog i gospodarskog razvoja uz poticanje zapošljavanja i vodeći se načelima socijalne uključenosti.

Tablica 3. Prijedlog proračunskih sredstava – Hrvatska zaklada za znanost

HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOST	Prijedlog proračuna 2016. (EUR)	Prijedlog proračuna 2017. (EUR)
Plan ulaganja u istraživačku infrastrukturu	4.770.131,21	4.638.671,15

Osim sredstava ESI fondova, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta promiče sudjelovanje hrvatskih znanstvenika u programu Obzor 2020. te sinergiju navedena dva izvora financiranja, kako bi se povećala kompetitivnost znanstvenih istraživanja kao i kako bi se osigurala održivost ključnih projekata.

Program Obzor 2020. pridonijet će ostvarivanju ciljeva ključnih strateških dokumenata Europske unije vezanih uz istraživanje, tehnološki razvoj i inovacije, Europa_2020.⁸, Unija inovacija (*Innovation Union*)⁹ te izgradnji Europskog istraživačkog prostora¹⁰. Za Hrvatsku su osobito značajne specifične mjere i aktivnosti za širenje izvrsnosti i proširenja sudjelovanja institucija u manje razvijenim regijama sa slabijim rezultatima u iskorištavanju istraživačkih rezultata i sposobnostima **inoviranja**, a koje imaju potencijal da se razvijaju u izvrsne institucije sposobne koristiti financijska sredstva iz programa EU namijenjenih financiranju njihovih djelatnosti.

U okviru *Twinning* aktivnosti podupire se jačanje jasno određenih područja istraživanja pojedine institucije kroz povezivanje s barem dvije srodne, međunarodno prepoznate institucije, u definiranom području. Do kraja 2015. godine u ovom su prioritetnom području ugovorena četiri projekta s hrvatskim partnerima, od ukupno 32 važeće projektne prijave, u vrijednosti od 2.056.448 € (postotak uspješnosti 12,5%).

ERA Chairs aktivnost usmjerena je na izvođenje strukturnih promjena u institucijama koje imaju potencijal za poboljšanje svojih istraživačko-inovacijskih djelatnosti i realizacije izvrsnosti putem transparentnog odabira izvrsnih znanstvenika koji će sukladno strateškom planu institucije osigurati implementaciju prioriteta ERA-e. Do kraja 2015. godine, ugovoren je jedan projekt s hrvatskim partnerom, od ukupno tri važeće projektne prijave, u vrijednosti od 2.434.500 € (postotak uspješnosti 33,3%).

Poseban cilj istraživanja i inovacija u području *Budućih tehnologija i onih u nastajanju (Future emerging technologies - FET)* je iskorištavanje snažnih znanstvenih temelja Europe za postizanje komparativne prednosti, uz otkrivanje posve novih tehnologija koje su izvan dosega. Do kraja 2015. godine ugovorena su tri projekta s hrvatskim partnerima iz prioritetnog područja FET, od ukupno 53 važećih projektnih prijava, u vrijednosti od 1.452.543 € (postotak uspješnosti 5,66%).

Poseban cilj u prioritetnom području Istraživačke infrastrukture je poduprijeti razvoj europskih *istraživačkih infrastrukture* s obzirom na to da one imaju sve veću ulogu u razvoju i iskorištavanju novog znanja i tehnologija. Do kraja 2015. godine, u ovom je prioritetnom području ugovoreno sedam projekata s hrvatskim partnerima, od ukupno 27 važećih projektnih prijava, u vrijednosti od 694.066 € (postotak uspješnosti 25,9%).

Osnovna aktivnost Europskog istraživačkog vijeća (ERC) je pružiti atraktivno i dugoročno financiranje za potporu izvrsnim istraživačima i njihovim timovima u provedbi novospoznajnih i visokorizičnih inovativnih istraživanja. Do kraja 2015. godine dodijeljene su četir ERC potpore znanstvenicima koji djeluju u Republici Hrvatskoj.

Kako bi osigurali poboljšanje apsorpcijskih kapaciteta u okviru programa Obzor 2020 i drugih visokokompetitivnih programa Europske komisije koji potiču znanstvenu izvrsnost, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta je predvidjelo dvije mjere u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020.:

- ***Izgradnja znanstvene izvrsnosti kroz sinergiju s potporama Europskog istraživačkog vijeća (ERC)*** predstavlja intervenciju čiji je cilj davanje potpore znanstvenim istraživanjima vrhunskim znanstvenicima, bilo da je riječ o mladim ili već renomiranim istraživačima, za provedbu

⁸ http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_hr.htm

⁹ http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm

¹⁰ http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm

novospoznajnih istraživanja te uspostavu i jačanje istraživačkog tima i/ili programa. U sklopu ove sheme potporu će dobiti projekti istraživača i njihovih timova koji nisu dobili potporu Europskog istraživačkog vijeća, ali su ušli u uži izbor (pozitivno ocijenjeni u drugom krugu evaluacijskog procesa). Iznos indikativne alokacije za navedenu shemu je 3.529.411,76 EUR-a.

- **Razvoj i jačanje sinergija s horizontalnim aktivnostima programa OBZOR 2020: Teaming, Twinning i ERA chair** kako bi se omogućio sinergijski učinak aktivnosti predviđenih unutar specifičnog cilja 1a1 i Obzora 2020, kroz ovu shemu planirano je omogućiti nabavu opreme i manje investicije u IR infrastrukturu za projekte koji su dobili financiranje kroz horizontalne mjere „Širenju izvrsnosti i sudjelovanja“ programa Obzor 2020, a koji su u skladu s Strategijom pametne specijalizacije. Kroz ovaj Poziv podržat će se aktivnosti koje nisu prihvatljive za financiranje iz Obzora 2020, ali su nužne za uspješnu provedbu istoga projekta. Te se aktivnosti odnose na:
- (i) Izgradnju ili poboljšanje IRI infrastrukture (ograničenog opsega – manje infrastrukturne investicije) i
 - (ii) nabavu IR opreme nužne za provedbu ERA Chairs projekta, Teaming projekta, Twinning projekta.
- Iznos indikativne alokacije za navedenu shemu je 3.529.411,76 EUR-a.

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta nastojat će planirati sredstava u Državnom proračunu za održavanje infrastrukture sukladno iskazanim potrebama, a kako bi se osigurala održivost ulaganja i rezultata znanstvenih organizacija i istraživačkih projekata.

ORGANIZACIJA CJELOVITOG ISTRAŽIVAČKOG SUSTAVA

Hrvatsku istraživačku i inovacijsku infrastrukturu na nacionalnoj razini treba promatrati kao cjelinu kojoj je svrha osigurati nesmetano provođenje znanstvenih i tehnologijskih istraživanja te daljnji protok znanja i vještina kako bi se učinkovito iskoristili za društveni razvoj i gospodarski rast, a u skladu s europskom inicijativom Unija inovacija¹¹. Infrastrukturu treba uspostaviti na način da njezine komponente budu organizacijski i funkcionalno prepoznatljive u okviru ERA-e te usklađene s postavkama ključnih europskih politika.

Kako bi osiguralo stručnu pomoć u promišljanju i organizaciji sustava infrastrukture i drugih ključnih preduvjeta za provedbu vrhunskih istraživanja u Republici Hrvatskoj, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta imenovalo je Strateški odbor za istraživačku infrastrukturu. Uloga tog odbora je savjetodavna pomoć u uspostavi sustava, dugoročnog planiranja te koordinacije politike ulaganja u istraživačku infrastrukturu utemeljene na jasnim kriterijima i indikatorima, a zbog učinkovitije uporabe i daljnjeg razvoja istraživačke infrastrukture na nacionalnoj razini te omogućavanja pristupa europskim infrastrukturnim kapacitetima.

U skladu s tim, Strateški odbor za istraživačku infrastrukturu:

- predlaže smjernice za izgradnju i razvoj nacionalnih istraživačkih infrastruktura u RH te povezivanje institucija u planiranju i provedbi velikih infrastrukturnih projekata od nacionalnog značaja zbog povećanja učinkovitosti ulaganja;
- predlaže plan nabave i ulaganja u održavanje istraživačke infrastrukture na godišnjoj razini kao pomoć u planiranju sredstava u nacionalnom proračunu, uključujući odgovarajuće ljudske resurse;
- potiče uspostavu transparentnog sustava vrednovanja prijedloga infrastrukturnih projekata, projekata nabave opreme i projekata koji predviđaju upotrebu inozemnih ili međunarodnih infrastruktura;
- razmatra zahtjeve za uspostavu novih ili uključivanje u postojeće ESFRI projekte i ERIC-e;
- savjetuje hrvatske ESFRI delegate;
- razmatra zahtjeve i daje preporuke za uključivanje u ostale međunarodne infrastrukturne projekte ili institucije sukladno zadanim kriterijima;
- predlaže smjernice za razvoj mjera koje će poticati suradnju istraživačkog i gospodarskog sektora u financiranju nove opreme te zajedničkog korištenja istraživačke infrastrukture;
- predlaže reviziju Plana razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture RH u skladu s relevantnim strateškim dokumentima na nacionalnoj i europskoj razini;
- potiče aktivnosti umrežavanja i sudjeluje u informiranju istraživačke zajednice, poslovnog sektora i šire javnosti o značaju i dostupnosti istraživačke infrastrukture;
- procjenjuje relevantnost uključivanja Republike Hrvatske u međunarodne istraživačke infrastrukture i asocijacije te financiranje članarina.

Odbor se u svom radu nastavlja na rad Povjerenstvo za znanstvenu infrastrukturu osnovanog 2012. godine, koji je prestao s radom 2014. godine, a čija je zadaća bila razraditi smjernice odnosno podlogu za izradu Plana razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj.

¹¹ Innovation Union: A Europe 2020 Initiative: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=hom

NAČELA I DODATNI KRITERIJI ZA VREDNOVANJE PROJEKATA ISTRAŽIVAČKE I INOVACIJSKE INFRASTRUKTURE

Jedan od ključnih doprinosa Povjerenstva za istraživačku infrastrukturu definiranje je načela i kriterija za vrednovanje projekata istraživačke i inovacijske infrastrukture.

Načela uspostave i jačanja nacionalne infrastrukture temelje se na:

I. strateškoj uklopljenosti

- usklađenost s hrvatskim strateškim dokumentima;
- usklađenost s europskim strateškim odrednicama;
- ESFRI i ERIC kompatibilnosti (za nacionalne infrastrukture).

II. znanstvenom potencijalu

- osnovna namjena infrastrukture;
- broj istraživača sa značajnim istraživačkim potencijalom;
- očekivana nova znanstvena saznanja uporabom infrastrukture tj. važnost infrastrukture za inovativne procese;
- način na koji planirana infrastruktura potiče interdisciplinarnu suradnju istraživača;
- je li planirana infrastruktura jedinstvena u državi ili se planiraju slične infrastrukture;
- postoje li jasni pokazatelji dosadašnje znanstvene i stručne produktivnosti (znanstvena produktivnost, zaštita intelektualnog vlasništva, licenciranje, patentiranje, kompetitivni nacionalni i međunarodni projekti, te projekti suradnje s gospodarstvom i širom zajednicom, citiranost).

III. načinima uporabe, veličini i dostupnosti korisničke baze

- koje grupe korisnika mogu pristupiti infrastrukturi, pod kojim uvjetima te veličine tih grupa;
- postojanje međunarodnog interesa za uporabu infrastrukture;
- postojanje interesa gospodarstva ili društvene zajednice za uporabu infrastrukture;
- predviđa li se plaćanje naknade za uporabu infrastrukture grupama iz drugih institucija.

IV. relevantnosti za Republiku Hrvatsku

- do koje mjere planirani infrastrukturni projekt pridonosi napretku znanstvenog područja i napretku istraživačke kompetitivnosti institucija;
- utjecaj planirane infrastrukture na izobrazbu mladih istraživača;
- hoće li se istraživačka infrastruktura rabiti za unaprjeđenje sveučilišne nastave;
- važnost njezine uporabe u nastavi;
- kako se infrastruktura uklapa u hrvatski istraživački prostor i inovacijski ekosustav;
- doprinosi li planirana infrastruktura rješavanju nekog od društvenih izazova.

V. održivosti

- može li se infrastruktura ostvariti postojećim tehničkim rješenjima i opremom ili je za njezinu izgradnju potreban inovativni razvoj;
- financiranje rada infrastrukture;
- može li institucija koja je udomitelj infrastrukture pokriti troškove uporabe i održavanja;
- vremenski plan izgradnje infrastrukture;

- postoje li u instituciji udomitelju tehnički uvjeti za uspostavljanje infrastrukture te stručno osoblje za održavanje infrastrukture;
- pokazatelji dosadašnje uspješnosti u privlačenju infrastrukturnih i znanstvenih projekata;
- dosadašnja uspješnost u komercijalizaciji rezultata istraživanja (patenti, zaštita intelektualnog vlasništva, *spin-off* kompanije).

Primjenjivost ovih načela može u manjoj mjeri varirati ovisno o vrsti istraživanja za koju je infrastruktura namijenjena. Prilikom vrednovanja projekata u obzir treba uzeti i multidisciplinarnost, interdisciplinarnost te transdisciplinarnost. Ista su načela relevantna i za vrednovanje projekata, odnosno uključivanja u druge nadnacionalne istraživačke organizacije i mreže.

SUDJELOVANJE U MEĐUNARODNIM ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM TIJELIMA

Jedan od ključnih doprinosa Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu predstavlja izrada Smjernica o pravilima i kriterijima za sudjelovanje i financiranje članstava u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima (MZIT-ovima). Smjernicama se nastoji organizirati transparentan i učinkovit sustav utvrđivanja osnovanosti zahtjeva i prioriteta kod učlanjivanja i sudjelovanja hrvatskih znanstvenika i znanstvenih organizacija u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima te predstavnika RH u navedenim tijelima, a kada za posljedicu imaju službeno predstavljanje RH i/ili obvezu su/financiranja iz Državnog proračuna.

Navedenim se pravilima utvrđuju kategorije međunarodnih članstava i službenog predstavljanja RH u području znanosti s iskazanim prioritetima za financiranje iz Državnog proračuna, ciljevi financiranja iz kojih proizlaze kriteriji za financiranje te prava i obveze proizašle iz ostvarenog financiranja.

Tablica 4. Razine članstva u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima

Razina članstva	Opis razine članstva
1. Članstva u MZIT- ovima od strateškog interesa za RH (npr. ESFRI, CERN...) - MZITSI	<ul style="list-style-type: none"> • udovoljava strateškim interesima i prioritetnim politikama RH • sudjelovanje je od značajnog znanstvenog i gospodarskog potencijala, • članstvo pruža jasne koristi i uštede, a koje proizlaze iz članstva koje koristi veći broj znanstvenih organizacija • članstvo koriste najbolje znanstvene organizacije i pojedinci čije djelovanje ima veliki utjecaj na nacionalni sustav znanosti i visokog obrazovanja • ovaj tip članstva uglavnom stvara znatne i dugoročne financijske obveze • zahtjeve za ova članstva razmatra Strateški odbor za istraživačku infrastrukturu
1.a. prepoznaje i odobrava VRH - plaćanje vrši izravno Ministarstvo financija.	
1.b. o učlanjenju i financiranju odlučuje ministar znanosti na temelju mišljenja Odbora (izravno plaća MZOS u ime RH)	
2. Članstva u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima za koja se kandidiraju ustanove - MZITU	<ul style="list-style-type: none"> • korespondira s institucionalnim ili strukovnim/profesionalnim članstvom • članstva za koja se kandidiraju pojedinačne ustanove koje imaju jasno definirane koristi od članstva • doprinose razvoju i radu istraživača u pojedinom području, polju ili grani znanosti
3. Individualna članstva pri međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima - MZITI	<ul style="list-style-type: none"> • u pravilu ne financira MZOS

Prilikom evaluacije zahtjeva za financiranje koristit će se navedena načela i kriteriji (strateška uklopljenost, znanstveni potencijal, način uporabe i dostupnost, relevantnost za Republiku Hrvatsku i održivost) u različitom opsegu, ovisno o kategoriji MZIT-a.

Za članstva u MZIT-ovima od strateškog interesa za RH, prilikom evaluacije zahtjeva za su/financiranje uzimat će se u obzir i dodatni kriteriji:

- plan aktivnosti vezan za članstvo u MZIT-u;
- projekcija plaćanja članarina za ugovorno razdoblje trajanja članarine;
- prednost zahtjevima koji imaju osiguran dio sredstava potreban za financiranje članarine;
- prednost članstvima u znanstvenim područjima u kojima se ne financiraju infrastrukturni projekti, kako bi se postigla ravnoteža u pristupu infrastrukturi nužnoj za znanstveno-istraživački rad;
- prednost članstvima u MZIT-ovima koji pridonose uspješnoj provedbi kompetitivnih projekata (npr. HRZZ).

MZOS će na godišnjoj razini sustavno pratiti u kojoj mjeri se ispunjavanju kriteriji za odobravanje su/financiranja članstva, odnosno u kojoj su mjeri ostvareni inicijalno postavljeni indikatori.

Smjernice također opisuju pravila o sudjelovanju u predstavničkim tijelima od interesa za znanstvenu zajednicu. MZOS će voditi evidenciju postojećih i planiranih novih međunarodnih predstavničkih tijela i osoba koje VRH ili MZOS imenuje kao predstavnike u tijelima od interesa za znanstvenu zajednicu, a Smjericama se definiraju njihova prava i obveze.

Navedeni će dokument predstavljati temelj za osiguravanje transparentnosti postupka su/financiranja sudjelovanja te praćenja rezultata, ne samo prema znanstvenoj zajednici, nego i prema široj javnosti.

EVIDENTIRANJE ZNANSTVENE OPREME

Osim sudjelovanja u međunarodnim znanstveno-istraživačkim tijelima, osobito onima od strateškog interesa za RH koji omogućavaju pristup state-of-the-art infrastrukturi, važno je na nacionalnoj razini evidentirati i evaluirati postojeću znanstvenu opremu. U tu svrhu je Strateški odbor za istraživačku infrastrukturu dao prijedlog Smjernica o evidentiranju, kategoriziranju i evaluaciji znanstvene opreme koje bi osigurale da sve javne znanstvene organizacije redovito ažuriraju podatke. Stoga je potrebno osigurati središnje mjesto s točnim podacima o cjelokupnoj istraživačkoj opremi na javnim sveučilištima i javnim znanstvenim institutima, s ciljem osiguravanja učinkovitog korištenja sredstava za nabavu nove i održavanje postojeće opreme.

Kroz nacionalni projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje planirana je izrada zakonodavnog okvira kojim će, među ostalim, biti regulirano redovito ažuriranje nacionalne baze znanstvene opreme. Donošenje takvog zakonodavnog okvira očekuje se 2018. godine, a sustav informacija za znanstvenu djelatnost u Hrvatskoj trebao bi biti dovršen 2019. godine.

Do izrade jedinstvenog informacijskog sustava u okviru projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje, kao središnje mjesto za unos podataka o znanstvenoj opremi upotrebljavat će se postojeća baza podataka Šestar.¹² Putem javnog korisničkog sučelja moguće je pregledavati i pretraživati unesene podatke o znanstvenoj opremi prema različitim kriterijima, kao što su:

- naziv i opis znanstvene opreme,
- funkcionalnost opreme,
- ustanova na kojoj je ona smještena,
- kategorija (kapitalna, srednja ili sitna),
- vrsta opreme,
- znanstveno područje unutar kojeg se oprema koristi za istraživanja (u skladu s Pravilnikom o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama)
- uvjeti korištenja,
- tržišna prilika,
- podaci o kontakt osobama,
- karakteristike instrumenta,
- slike,
- slobodni termini za rezervaciju i sl.

Jedna od osnovnih podjela opreme za znanstvena istraživanja jest ono po njezinoj vrijednosti na:

- a) veliku (nabavna vrijednost iznad 3.000.000 HRK)

¹² <https://sestar.irb.hr>

- b) srednju (nabavne vrijednosti od 400.000 do 3.000.000 HRK)
- c) malu opremu (nabavne vrijednosti do 400.000 HRK).

Središnje mjesto za evidentiranje svih podataka o postojećoj znanstvenoj opremi omogućit će da cjelokupna hrvatska akademska i istraživačka zajednica, ali i gospodarstvo te šira javnost, imaju transparentan uvid u raspoloživost i stanje postojeće opreme za znanstvena istraživanja na hrvatskim javnim akademskim i istraživačkim ustanovama. Na taj način osigurati će se transparentnije i racionalnije korištenje postojeće opreme, potaknuti suradnju među znanstvenim ustanovama i samim istraživačima, kao i suradnju između znanosti i gospodarstva, ali i osigurati pretpostavke za kvalitetnije planiranje nabavke nove opreme. Također je važno da evidencija opreme uključuje podatke o troškovima održavanja, kako bi se planirala sredstava za održavanje postojeće opreme za znanstvena istraživanja na institucionalnoj, ali i nacionalnoj razini. MZOS će zakonskim aktom obvezati sva javna sveučilišta i znanstvene institute na obavezno unošenje i redovito ažuriranje podataka o njihovoj znanstvenoj opremi, s obzirom na to da su/financiranje redovitog održavanja opreme neće biti moguće ostvariti za opremu koja neće biti evidentirana u središnjoj bazi podataka.

NACIONALNA ISTRAŽIVAČKA E-INFRASTRUKTURA

Poseban naglasak potrebno je staviti na razvoj e-infrastrukture koja bi trebala biti uključena u temeljne postavke razvoja svih infrastrukture, jer, s jedne strane omogućuje funkcionalno povezivanje svih komponenti sustava, a s druge strane osigurava dostatnu programsku podršku prema zahtjevima moderne e-znanosti.

Naime, upravo istraživačka e-infrastruktura može poslužiti kao okosnica za uspostavljanje kako hrvatskog, tako i Europskog istraživačkog prostora. I u uvjetima proračunskih ograničenja treba podržati i nadopunjavati hrvatsku e-infrastrukturu te povezati sve istraživačke lokacije širokopojasnom komunikacijskom mrežom.

Trajni napredak informacijske i komunikacijske tehnologije omogućava izgradnju integriranih okruženja koja radikalno preoblikuju procese znanstvenog i istraživačkog djelovanja. Računalne simulacije i ekstrakcija znanja iz goleme količine podataka omogućuju nove spoznaje o fenomenima u složenim sustavima.

E-infrastruktura, kao složeno integrirano okruženje koje se temelji na informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, sastoji se od niza međusobno povezanih slojeva (sastavnica): napredne računalno-komunikacijske mreže, računalnih i spremišnih resursa smještenih u podatkovne centre, posredničkog sloja zaduženog i za procese autentikacije, autorizacije i obračuna, podatkovnog sloja koji se temelji na sustavu digitalnih repozitorija i pratećih mehanizama te informacijskog sloja u kojem djeluju informacijski sustavi i pružaju se informacijske usluge korisnicima. E-infrastruktura omogućava istraživačima pristup do uređaja i ostalih sredstava bez obzira na njihovu lokaciju. Nadalje, e-infrastruktura podupire pojavu novih metoda rada zasnovanih na suradnji i partnerstvu različitih istraživačkih jedinica širom hrvatskog i europskog istraživačkog prostora. E-infrastruktura predstavlja okvir za sve istraživačke prioritete te je zbog toga izdvojena kao zasebna cjelina, koja prethodi opisu samih prioriteta.

U planiranju razvoja istraživačke e-infrastrukture potrebno je prepoznati njezinu kontinuiranu povezanost i integriranost s e-infrastrukturom sustava visokog obrazovanja.

U Europskom istraživačkom prostoru dio e-infrastrukture čine nacionalne akademske mreže (*National Research and Education Network - NREN*) povezane u zajedničku paneuropsku mrežu (*Pan-European research and education network - GÉANT*), omogućavajući širokopoljansnu povezanost ostalih elemenata e-infrastrukture. Računalni i spremišni kapaciteti osiguravaju se kroz paradigme raspodijeljenog (distribuiranog) računarstva i oblaka u okviru nacionalnih grid infrastrukture (*National Grid Infrastructure - NGI*) uključenih u europsku grid infrastrukturu (*European Grid Infrastructure - EGI*). Veliku računalnu snagu nužnu za napredna računanja moguće je ostvariti kroz europski projekt PRACE (*Partnership for Advanced Computing in Europe*).

Dosad se koordiniranje i financiranje razvoja i održavanja slojeva e-infrastrukture odvijalo kroz Hrvatsku akademsku i istraživačku mrežu CARNet (mrežni sloj: mreža CARNet) i Sveučilišni računski centar - Srce (ostali slojevi e-infrastrukture: CRO-NGI - nacionalna grid infrastruktura, računalni grozd Isabella, AAI@EduHr - autentikacijska i autorizacijska infrastruktura, HRČAK - portal znanstvenih časopisa Hrvatske, DABAR - sustav digitalnih akademskih arhiva i repozitorija i sl.). U području podatkovne infrastrukture prepoznat je i značajan doprinos Instituta Ruđer Bošković. Knjižnica Instituta osmislila je i održava sustave kao što su CROSBIB bibliografija, Šestar (Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja), Tko je tko u znanosti, FULLIR (*Full-text Institutional Repository of the Ruđer Bošković Institute*) kao i sustave nekih drugih institucija (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Nacionalna i sveučilišna knjižnica).

U području naprednog računanja, 2015. godine je na Sveučilištu u Rijeci instalirano superračunalo Bura. U području razvoja, učinkovite i kvalitetne uporabe, te osiguravanja održivosti nacionalne istraživačke e-infrastrukture u sljedećem razdoblju, potrebno je osigurati sljedeće:

- a) naprednu računalno-komunikacijsku mrežu koja omogućava napredne mrežne usluge i odgovarajuću te pouzdanu širokopoljansnu povezanost svih ključnih istraživačkih i inovacijskih centara u Hrvatskoj, kao i njihovu identičnu povezanost s partnerskim i suradničkim centrima u Europi i svijetu;
- b) odgovarajuću mrežu zajedničkih podatkovnih centara visoke pouzdanosti za smještaj opreme;
- c) kompetentne stručne timove za podršku rada i uporabe e-infrastrukture;
- d) odgovarajuću količinu računalnih sustava visoke učinkovitosti, neophodnih za širok spektar istraživačkih i inovacijskih projekata;
- e) sustave za raspodijeljeno računanje primjenom grid paradigme koji omogućavaju organizirano korištenje procesorskih kapaciteta za složena računanja i pohranjivanje velikih količina podataka na specifično organizirani način;
- f) raspodijeljene računalne usluge (*Cloud Computing Services*) koje čine kompleksnu visokoučinkovitu znanstvenu infrastrukturu, visokog stupnja virtualizacije, a zasnivaju se na naprednoj programskoj podršci iz domene e-Science tehnologije; tom se infrastrukturom ostvaruje platforma na kojoj se provode i sveobuhvatne znanstvene servisne aplikacije;
- g) uspostava stručnih timova za podršku rada i uporabe e-infrastrukture;
- h) nastavak sustavne uporabe i širenje mogućnosti postojeće autentikacijske i autorizacijske infrastrukture AAI@EduHr za pristup, mjerenje iskorištenosti i obračun uporabe sastavnica i resursa istraživačke infrastrukture, s naglaskom na mogućnost osnivanja i djelovanja virtualnih istraživačkih organizacija na nacionalnoj i europskoj razini;
- i) uspostavu i sustavni razvoj podatkovnog sloja e-infrastrukture koji treba omogućiti sustave i alate za razmjenu, zajedničko korištenje i čuvanje istraživačkih podataka; primarni, a onda i sekundarni znanstveni podaci danas predstavljaju posebnu vrijednost kao polazište mnogih istraživanja pa je tim potrebnije učiniti iskorake da se ti podaci na odgovarajući način prikupljaju, opisuju, pouzdano i trajno pohranjuju te da su dostupni zajednici na transparentan način;

- j) uspostavu i održivi razvoj sustava nacionalnih područnih (organiziranih prema područjima znanosti) i institucionalnih digitalnih repozitorija koji su infrastruktura za prikupljanje, čuvanje i dijeljenje znanstvenih podataka te temelj za upravljanje, sustavnu brigu, uporabu i dugoročnu javnu dostupnost primarnih, sekundarnih i tercijarnih istraživačkih podataka. Kako se danas znanstvene i istraživačke zajednice okreću svijetu digitalnih podataka, uloga znanstvenih repozitorija bit će od iznimne važnosti s obzirom na količinu podataka i napredne alate koji su potrebni za navigaciju kroz skup podataka i znanja;
- k) poticanje otvorenog pristupa istraživačkim podacima, obavezno podacima koji su nastali financiranjem iz javnih izvora;
- l) kontinuirani pristup digitalnim izvorima podataka i informacija, posebno komercijalnim bazama, ali i bazama s otvorenim pristupom znanstvenim i istraživačkim podacima za sve članove znanstvene i istraživačke zajednice (istraživače, nastavnike i studente) u RH;
- m) razvoj i održavanje specijaliziranih informacijskih sustava koji bi bili temelj za upravljanje i funkcioniranje istraživačkog i inovacijskog sustava, temelj za sustavno prikupljanje informacija o istraživanjima i suradnji vezanoj uz istraživanja i inovacije, njihovom financiranju, ostvarenim pokazateljima i rezultatima te temelj za službeno vrednovanje i odlučivanje u istraživačkom i inovacijskom sustavu Hrvatske.

Polazeći od ostvarenih rezultata, kompetencija i sadašnjeg stanja, koordinacija provedbenih aktivnosti vezanih uz istraživačku e-infrastrukturu obavljat će se kroz dvije postojeće središnje e-infrastrukturne ustanove sustava znanosti i obrazovanja – Hrvatsku akademsku i istraživačku mrežu CARNet (točke a, j) i Sveučilišni računski centar-Srce (točke b-i, k). Sukladno Općim načelima uspostavljanja infrastrukturnih objekata CARNet i Srce će kao ustanove domaćini biti otvoreni i poticati suradnju te zajedničko djelovanje sa svim drugim istraživačkim i inovacijskim centrima koji mogu pridonijeti razvoju i održavanju sastavnica i resursa istraživačke e-infrastrukture. Vezano uz razvoj 'donjih' slojeva e-infrastrukture (točke a-e) posebno je važno uključivanje svih relevantnih institucija iz sustava znanosti, posebice Fakulteta elektrotehnike i računarstva i Fakulteta organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, Elektrotehničkog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Instituta Ruđer Bošković i sl. U segmentu podatkovnog sloja (točke g-j) posebno se očekuje uključivanje i suradnja drugih ključnih institucija kao što su: Nacionalna i sveučilišna knjižnica, druge sveučilišne knjižnice i knjižnice visokoškolskih i istraživačkih institucija, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut Ruđer Bošković, Državni arhiv, Leksikografski zavod Miroslav Krleža i sl.

NACIONALNI PRIORITETI ZA RAZVOJ ISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE U HRVATSKOJ

U procesu razvoja Strategije pametne specijalizacije kroz četiri glavna kruga partnerskih konzultacija (poduzetničkog otkrivanja) prepoznato je pet glavnih tematskih prioriteta područja. Usporedno s procesom poduzetničkog otkrivanja, uzeti su u obzir globalni trendovi i analizirane su snage i potencijali u poslovnom i znanstveno-istraživačkom sektoru RH.

Kao krajnji rezultat odabrano je pet tematskih prioriteta područja s relevantnim tehnološkim i proizvodnim poljima i dvije horizontalne teme:

Slika 1. Tematska prioriteta područja u S3



U okviru pet tematskih prioriteta područja obuhvaćeno je 13 pod-tematskih prioriteta područja. Odabir pod-tematskih prioriteta područja proizašao je iz procesa poduzetničkog otkrivanja kao sažetak puno šireg pregleda potencijalnih mogućnosti, a njihov odabir ne znači da će svakom od njih biti dodijeljena podjednaka alokacija sredstva.

Znanstvena istraživanja, uključujući njihovo financiranje i praćenje, u Hrvatskoj su organizirana sukladno Pravilniku o znanstvenim područjima, poljima i granama¹³. Stoga su u prethodnom Planu istraživačke i inovacijske infrastrukture Republike Hrvatske prioriteti bili definirani prema područjima znanosti:

- BIOMEDICINA
 - neuroznanosti;
 - imunologija i mikrobiologija;
 - biokemija, genetika, molekularna biologija;
 - javno zdravstvo.

- BIOTEHNIČKE ZNANOSTI
 - biotehnologija;
 - šumarstvo i drvna tehnologija;
 - održiva poljoprivreda, ribarstvo i akvakultura.

- PRIRODNE ZNANOSTI
 - znanost o okolišu;
 - fizika i astronomija;
 - kemija.

- TEHNIČKE ZNANOSTI
 - informacijsko-komunikacijska tehnologija;
 - napredni materijali i proizvodni procesi;
 - sigurna i čista energija.

- DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI:
 - demografski izazovi;
 - inkluzivno, inovativno, promišljeno i sigurno društvo;
 - nacionalne znanosti od posebnog značaja.

U tom smislu postoje poteškoće u uparivanju rezultata i potreba znanstveno-istraživačkog sustava i gospodarskog sustava koji je orijentiran na područja primjene. U nastavku je dan prikaz prioriteta i podprioritetnih područja prepoznatih u S3 u odnosu na područja znanosti. Važno je napomenuti da su prilikom definiranja prioriteta i podprioritetnih područja u S3 uzeta u obzir prioriteta i podprioritetna područja definirana u Planu istraživačke i inovacijske infrastrukture.

¹³ NN 118/09, 82/12, 32/13 i 34/16

Tablica 5. Uparivanje prioritetnih područja S3 s područjima znanosti

S3 prioritetna područja	S3 podprioritetna područja	ZNAJSTVENA PODRUČJA		
ZDRAVLJE I KVALITETA ŽIVOTA	Farmaceutika, biofarmaceutika, medicinska oprema i uređaji	BIOMEDICINA		INTERDISCIPLINARNE ZNANOSTI
	Zdravstvene usluge i nove metode preventivne medicine i dijagnostike		DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI	
	Nutricionizam			
HRANA I BIOEKONOMIJA	Održiva proizvodnja i prerada hrane	BIOTEHNIČKE ZNANOSTI	PRIRODNE ZNANOSTI	
	Održiva proizvodnja i prerada drva			
SIGURNOST	Kibernetička sigurnost	TEHNIČKE ZNANOSTI	DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI	
	Obrambene tehnologije i proizvodni dvojne namjene		PRIRODNE ZNANOSTI	
	Protuminski program			
ENERGIJA I ODRŽIVI OKOLIŠ	Energetske tehnologije, sustavi i oprema		PRIRODNE ZNANOSTI	
	Ekološki prihvatljive tehnologije i oprema i napredni materijali			
TRANSPORT I MOBILNOST	Proizvodnja cestovnih i željezničkih dijelova i sustava visoke dodane vrijednosti			
	Ekološki prihvatljiva transportna rješenja			
	Inteligentni transportni sustavi i logistika			
HORIZONTALNI PRIORITETI	KET	BIOTEHNIČKE ZNANOSTI	TEHNIČKE ZNANOSTI	
	ICT	TEHNIČKE ZNANOSTI	DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI	

Važno je napomenuti kako će se prioritetna područja razvoja istraživačke infrastrukture modificirati u skladu s rezultatima praćenja i evaluacije provedbe projekata, Strategije pametne specijalizacije te aktualnim potrebama istraživačke zajednice. Naime, Planom razvoja istraživačke infrastrukture u RH bit će obuhvaćen samo ograničeni broj projekata u koje Republika Hrvatska, ovisno o dostupnim financijskim sredstvima, planira ulagati. To je jedan od razloga za kontinuirano ažuriranje Plana.

U nastavku se navodi opis kapaciteta za istraživanje i razvoj u akademskoj zajednici za pojedine pojedina tematska (TPP) i pod-tematska prioritetna područja (PTPP), identificirana tijekom razvoja Strategije pametne specijalizacije. Pojedine teme, odnosno, niše u okviru podprioriteta navedene su u tekstu Strategije.¹⁴

¹⁴ <http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx>

1. Farmaceutika, biofarmaceutika, medicinska oprema i uređaji

Povijesno gledano Hrvatska ima dobre istraživačke rezultate i međunarodno priznate znanstvenike u području medicine, prirodnih znanosti i kemije, uključujući dva nobelovca. Danas postoji nekoliko javnih znanstvenih organizacija s istaknutim rezultatima u ovim područjima: istraživačke grupe na Medicinskom fakultetu i Veterinarskom fakultetu (Sveučilište u Zagrebu), Hrvatskom institutu za istraživanje mozga, Institutu Ruđer Bošković, Mediteranskom institutu za istraživanje života u Splitu (Medils), Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada (Zagreb), Hrvatskom veterinarskom institutu u Zagrebu, Medicinskim fakultetima na sveučilištima u Rijeci, Splitu i Osijeku.

Prema podacima SCImago za 2014., najbolje rangirana područja prema znanstvenim rezultatima u Hrvatskoj su medicina (1 - 17,66%) te biokemija, genetika i molekularna biologija (7 - 5,79%). Prema Državnom zavodu za statistiku, 2013. godine udio ukupnih R&D troškova u Hrvatskoj bio je najveći u području istraživanja života (21,4%), biomedicine i zdravstva (16,8%) te biotehničkih znanosti (8,7%)¹⁵. U usporedbi s 22 zemlje istočne Europe prema broju znanstvenih članaka Hrvatska zauzima najbolje mjesto u području medicine (5), farmakologije, toksikologije, farmaceutike i veterine (5), a potom slijede poljoprivreda i biološke znanosti (6), imunologija i mikrobiologija (9), biokemija, genetika i molekularna biologija (10) i kemija (11).

Nadalje, u ukupnom financiranju ostvarenom u okviru FP7, hrvatski znanstvenici su bili najbolji u području medicine te su većinu sredstava primila dva medicinska fakulteta (Sveučilište u Zagrebu i Sveučilište u Rijeci), u područjima translacijske medicine, regeneracije kostiju, neuroznanosti, imunologije i mikrobiologije, genetike i molekularne biologije i istraživanja raka. Rezultati istraživanja tri od četiri hrvatska projekta koja financira Europsko istraživačko vijeće (ERC) relevantna su upravo za ovo tematsko područje.

Znatan doprinos razvoju ovog podprioritetnog područja i podršku primjeni biotehnologije predstavlja investicija u izgradnju Inkubacijskog centra za bio-znanosti i komercijalizaciju tehnologije – BIOCentra u Zagrebu. Od trinaest znanstvenih centara izvrsnosti (ZCI), koji su uspostavljeni 2014. i 2015. godine, dva su usmjerena na istraživanje i razvoj u medicini i bio-farmaceutici – ZCI za reproduktivnu i regenerativnu medicinu i ZCI za virusnu imunologiju i razvoj novih cjepiva.

2. Zdravstvene usluge, nove metode preventivne medicine i dijagnostike

Hrvatski znanstvenici su proveli brojne studije i projekte u području medicine i ostalim temama vezanim uz zdravlje (primjena ICT-a) koje se mogu smatrati ključnim za razvoj zdravstvenih usluga, novih metoda preventivne medicine i dijagnostike.

Analiza projekata provedenih kroz FP7 otkriva da su u javnom sektoru u Hrvatskoj zdravstvo i ICT vodeći u iznosu primljenih sredstava. Najuspješnije znanstvene organizacije unutar ovog podprioritetnog područja su medicinski fakulteti na sveučilištima u Zagrebu, Splitu i Rijeci te Institut Ruđer Bošković, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu i Mediteranski institut u Splitu. Analiza je pokazala da se nekoliko područja može izdvojiti kao najperspektivnija, s velikim potencijalom za razvoj novih metoda i postupaka kako bi se spriječile i učinkovitije liječile najčešće bolesti. Među njima je i

¹⁵ <http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?area=0&country=HR&w=>

provođenje osnovnih i kliničkih istraživanja kako bi se otkrili novi uvidi u ljudsku genetiku i molekularne osnove bolesti te time omogućila veća preciznost u dijagnozi bolesti i ciljanom razvoju lijekova. Suradnja javnih znanstvenih organizacija s privatnim sektorom ogleda se u zajedničkim publikacijama, projektima, patentiranju i razvoju proizvoda. Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu vodeći je u istraživačko-razvojnim aktivnostima u području e-zdravstva, u kojim surađuje s privatnim sektorom. U području preventivne medicine, osim jednog od globalnih lidera na ovom području - Zavoda za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, postoji niz drugih javnih znanstvenih organizacija, kojima je preventivna zdravstvena njega prioritet zahvaljujući valu istraživanja u području genomike i povezanim područjima biologije. Dva novoosnovana ZCI-ja imaju primjenu prvenstveno u ovom podprioritetu: ZCI za personaliziranu brigu o zdravlju i ZCI za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost.

Kako bi se dodatno razvilo područje medicinske dijagnostike, Institut Ruđer Bošković je osnovao Centar za nuklearnu molekularnu dijagnostiku u pretkliničkim istraživanjima, jedini takve vrste u regiji. Centar nudi usluge za farmaceutske i biofarmaceutsku industriju u Hrvatskoj i inozemstvu, predstavljajući istraživačku infrastrukturu za ugovorna istraživanja za jedno od najbrže rastućih tržišta na svijetu.

U ovom podprioritetnom području postoji značajan potencijal u kliničkim istraživanjima, zbog jake istraživačke baze s certificiranim kliničkim istraživačima i dobrom bolničkom infrastrukturom, koji je privukao mnoge globalne farmaceutske tvrtke za provođenje kliničkih istraživačkih projekata u Hrvatskoj.

Sljedeće podpodručje, koje ima golemi potencijal za razvoj, primjena je robotike u medicini, posebice kirurgiji.

Također treba izdvojiti centre za genomiku i proteomiku na Institutu Ruđer Bošković i medicinskim fakultetima u Zagrebu i Rijeci. Nekoliko privatnih tvrtki osnovane su i nude te analize za hrvatske i druge pacijente u susjednim zemljama, čime pridonose suvremenoj molekularnoj dijagnostici i personaliziranoj terapiji u regiji.

3. Nutricionizam

Nutricionizam je područje znanosti pod izravnim utjecajem istraživanja hrane i medicinskih istraživanja. Nutrigenomika, proteomika i metabolomika tri su nove discipline koje će doprinijeti bržem razvoju funkcionalne hrane. Bioinformatika je novi alat koji koristi tehnologiju računalnih baza i integrira podatke iz više disciplina. Hrvatske znanstvene organizacije imaju vrlo aktivne istraživačke skupine u tom području (procjena je između 500 i 600 istraživača) koje objavljuju rezultate u visoko rangiranim znanstvenim časopisima.

Slično dobrim rezultatima u medicini, Hrvatska zauzima vrlo visoko mjesto i u prehrambenoj znanosti u odnosu na 22 zemlje. Tako se Hrvatska nalazi na četvrtom mjestu temeljem broja citiranih članaka te zauzima šesto mjesto temeljem H-indeksa.

Istraživačko-razvojne aktivnosti u nutricionizmu temelje se na najnovijim znanstvenim postignućima iz područja kemije, biokemije, biologije, toksikologije, fiziologije i anatomije čovjeka, znanosti o prehrani, dijetoterapije, kontroli kakvoće hrane i procesa pripreme hrane. Cilj im je identificiranje i korekcija prehrambenih nedostataka u razvoju namirnica koje promiču optimalno zdravlje i smanjuju rizik od bolesti. Istraživačke skupine s nekoliko fakulteta (Prehrambeno-biotehnološki fakulteti u Zagrebu, Splitu i Osijeku, medicinski fakulteti u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku, Veterinarski fakultet u Zagrebu) i javnih istraživačkih instituta (Institut Ruđer Bošković, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i Hrvatski zavod za javno zdravstvo iz Zagreba te Institut za jadranske kulture i melioraciju krša iz Splita), kao i nekoliko drugih

institucija, središnje su točke za istraživanje i razvoj te obrazovanje stručnjaka u području prehrambene tehnologije, biotehnologije, prehrani i medicini u Republici Hrvatskoj. Hrvatska agencija za hranu nadgleda i koordinira sigurnost hrane u cijeloj zemlji. Sve ove javne institucije istražuju biološke funkcije brojnih komponenata hrane i njihovu ulogu u prevenciji bolesti i promicanju zdravlja. Područja za istraživanje i razvoj u Republici Hrvatskoj uključuju poboljšano razumijevanje uloge i optimalne razine tradicionalnih hranjivih tvari za pojedine segmente populacije, kao i identificiranje bioaktivne tvari prisutne u hrani i ljekovitom bilju, zbog uspostavljanja optimalne razine za zdravlje. Značajna znanstvena organizacija u ovom području je i Klinički bolnički centar Zagreb koji je razvio i redovito koristi IT sustav za praćenje svih segmenata dijetetika kako bi se sustavno testirala najnovija znanstvena dostignuća u svakodnevnoj kliničkoj praksi u području prehrane i dijetetike. To je važan segment, jer povezuje kliničku praksu i temeljnu znanost u području prehrane.

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

HRANA I BIOEKONOMIJA

1. Održiva proizvodnja i prerada hrane

Prerada i proizvodnja hrane u Republici Hrvatskoj uglavnom se oslanja na istraživanje i razvoj u područjima poljoprivrede, bioloških znanosti i biotehnologije. Istraživanja vezana uz ova područja ukazuju na dobre rezultate u usporedbi sa 22 zemlje istočne Europe. Hrvatska zauzima četvrto mjesto prema broju publikacija u poljoprivredi i biološkim znanostima, a vezano uz uža područja praćenja: agronomija i biljne znanosti (četvrto mjesto), akvakultura (četvrto mjesto), prehrambena tehnologija (četvrto mjesto). Sličan je poredak i prema kvaliteti publikacija te prema vrijednosti H-indeksa. Na temelju ovih podataka razvidno je da Hrvatska ima dobar potencijal za razvoj zelene i plave biotehnologije. Hrvatski uspjeh mjeren brojem projekata financiranih iz FP7 je značajan, posebno u području biotehnologije¹⁶. Poljoprivreda i bioznanosti su drugo značajno područje unutar hrvatske znanstvene zajednice prema broju objavljenih znanstvenih radova¹⁷, odmah nakon medicine. Zbog što uspješnijeg povezivanja znanstvene zajednice i poslovnog sektora osnovan je i Inkubacijski centar za bioznanosti BIOcentar, izgrađen kroz IPA projekt, sa svrhom transfera i komercijalizacije tehnologije u područja biotehnologije i znanosti o životu.

Nekoliko znanstvenih organizacija postiglo je vrlo dobre rezultate koji se odnose na istraživačke projekte financirane kroz fondove Europske unije: Agronomski fakultet i Prehrambeno-biotehnoški fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Poljoprivredni i Prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, kao i znanstveni instituti za poljoprivredu iz Osijeka, Splita i Poreča¹⁸.

Na temelju postojeće istraživačke infrastrukture, što je vidljivo iz količine i kvalitete znanstvenih projekata i publikacija (hrana, agro, ribarstvo i biotehnologija – kao top tri tematska područja u kojima Hrvatska sudjeluje u FP7¹⁹ i s h-indeksom 66 za poljoprivredne i biološke znanosti u razdoblju 1996-2014²⁰) jasno je kako u Hrvatskoj postoji dobar potencijal za patentiranje i inovacije u različitim područjima istraživanja kao što su: biljna, animalna i mikrobna biotehnologija, fiziologija i biologija integrirane i organske

¹⁶ H. Mataković, I. Radočaj Novak, "Sudjelovanje Hrvatske u sedmom okvirnom programu: skromni uspjeh?", Business Systems Research, 4/2, 2013, p. 126-143.

¹⁷ SCImago Journal and Country Rank 2015.

¹⁸ CORDIS baza podataka

¹⁹ Eurada (2014), Mirris Scoping Paper.

²⁰ SCImago Journal and Country Rank (<http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?area=1100&country=HR&w=>)

poljoprivrede, znanost tla i vode, zdravstveni aspekti biljaka i životinja, hortikultura (vinogradarstvo i voćarstvo), meso i kvaliteta mlijeka, kao i istraživanja vezana uz preradu hrane i prehrambene tehnologije.

Važno je napomenuti kako Hrvatska ima posebnu snagu u području oplemenjivanja bilja (primijenjena genetika) i proizvodnji sjemena. Ovim istraživanjima se uspješno bave Poljoprivredni institut Osijek, BC Institut Zagreb i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Kao rezultat njihovih istraživačko-razvojnih programa Hrvatska je u velikoj mjeri samodostatna u proizvodnji sjemena osnovnih poljoprivrednih kultura kao što su pšenica (88%), soja (80%), kukuruz (53%), ječam (50%) itd., a što je od strateškog značaja za razvoj pod-tematskog područja. Daljnjem razvoju će zasigurno doprinijeti novoosnovani ZCI za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja.

U području ribarstva i akvakulture ključna znanstvena organizacija je Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu. Osim ovog instituta, istraživanja vezana uz ribarstvo i akvakulturu, također, provode manje istraživačke organizacije ili odjeli, npr. Institut za more i priobalje, kao i Agronomski fakultet u Zagrebu (Zavod za ribarstvo), Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu i Centar za istraživanje mora u Rovinju, odjel Instituta Ruđer Bošković²¹. Navedene znanstvene organizacije imaju niz opremljenih laboratorija i eksperimentalnih jedinica (pokusna polja, zbirke genotipova, klima-komore, staklenici, istraživački brodovi, itd.) kojima je nužno potrebna modernizacija kako bi se osigurala visoko kvalitetna istraživanja. Ostala znanstvena infrastruktura (znanstveni centri izvrsnosti, centri kompetencije, tehnološki parkovi, inovacijski centri) trenutačno su u osnivanju ili procesu izgradnje. Istraživačke kapacitete u području ribarstva i marikulture će unaprijediti i novoosnovani ZCI za bioprospecting mora – BioProCro.

2. Održiva proizvodnja i prerada drva

Što se prerade drveta tiče, imajući u vidu kako je 78% šuma i šumskog zemljišta u vlasništvu države, većinom hrvatskih šuma upravlja javno poduzeće Hrvatske šume. Sukladno tome, IRI aktivnosti su u šumarstvu uglavnom u domeni javnih znanstvenih organizacija koje su dobro povezane s poslovnim sektorom i primjenjuju svoje istraživačko razvojne rezultate u proizvodnom procesu. Hrvatske šume imaju dugu tradiciju održivog gospodarenja šumama (riječ je o dobro očuvanim prirodnim šumama) odnosno kvalitetnom drvnom sirovinom, kao i tradiciji održivog korištenja i valorizacije nedrvenih šumskih proizvoda.

Ključna znanstvena institucija u ovom sektoru u Hrvatskoj je Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Važna institucija u ovom sektoru je i Hrvatski šumarski institut, koji je odigrao ključnu ulogu u uspostavi zajedničkog EFISEE-EFICEEC regionalnog ureda Europskog šumarskog instituta (EFI) za jugoistočnu Europu²². Na temelju postojeće istraživačke infrastrukture, a kao što se vidi iz volumena i kvalitete znanstvenih projekata i publikacija, vidljivo je kako Hrvatska ima vrlo dobar potencijal za razvoj patenata i inovacija u proizvodnji i preradi drva.

²¹ Najznačajniji noviji projekti u koje su bili uključeni znanstvenici su: Obzor 2020 (PARASITE), FP7 (CREAM, EUROFLEETS, PERSEUS, SEADATANET, ARAMACC), FP6 (SUSTAINAQU, SESAME, AQUAMED), UKF (NEURAL), IPA (HAZADR, EcoSea, Balmas, DEFISHGEAR), NOAA (TMEWS), COST (Emboss), DG MARE (SEDAF, Marea, EMODNET), MED (NEMO), FAO (ADRIAMED, SOLEMON, DEEPSEA, UWTV)

²² Institut je aktivan partner u nekoliko projekata od kojih su najnoviji kako slijedi: FP7(INFORMED), IPA (HOLISTIC, AMF), COST (STReESS, ClimMani, CAPABAL, EuroCoppice, FACESMAP, ORCHESTRA, GreeninUrbs, NWFPs Network, Global Warning, EISAS), EFI (IMACFORD, MEDFOREX), ICP Forests)

Tijekom procesa poduzetničkog otkrivanja istaknuto je kako će dravno-prerađivačka industrija usprkos činjenici da je na nižem stupnju tehnološkog razvoja od EU te da ima znatno manja ulaganja u IRI sektor, i dalje rasti i imati visoke izvozne potencijale te da će poticanjem zajedničke suradnje javnog i privatnog istraživačkog sektora na području razvoja novih proizvoda i tehnologija znatno napredovati i povećati svoju konkurentnost.

PRIRODNE ZNANOSTI

ENERGIJA I ODRŽIVI OKOLIŠ

1. Energetske tehnologije, sustavi i oprema

Kada je riječ o relevantnim dionicima iz znanstveno-istraživačkog sektora u Hrvatskoj, brojne javnih znanstvene organizacije su već uspostavile snažnu poziciju u tom području. Fakultet elektrotehnike i računarstva, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu i Energetski institut Hrvoje Požar iz Zagreba imaju jaku stručnost i dobro ustrojene rezultate u publikacijama, patentima, industrijskoj primjeni i zajedničkim istraživačkim aktivnostima s privatnim sektorom.

Na području energetike u razdoblju od 1996. do 2014. godine hrvatski znanstvenici objavili su ukupno 1403 znanstvena rada sa 5203 citata i ukupnim h-indeksom 31. Najviše znanstvenih radova objavljeno je unutar teme energo-inženjerstva i energetske tehnologije, a slijede radovi vezani uz tehnologije goriva. Kada se Hrvatska uspoređuje s 22 zemlje jugoistočne Europe po kriteriju uspješnosti objavljivanja publikacija vezanih za područje energetike, na temelju citiranih članaka Hrvatska je na devetom mjestu, po broju citata deseta i h-indeksu na desetom mjestu, što je indikator znanstvene kvalitete²³.

Područja istraživanja vezanih za energetiku bila su uključena u utvrđene istraživačke teme programa suradnje FP7 s posebno visokih 9,2% ukupnog proračuna²⁴. Većina projekata bave se pametnim mrežama, planiranjem tranzicije i sistemskom energetske planiranjem²⁵ te energiji iz biomase. Među odobrenim H2020 projektima, nekoliko ih je u području energetske učinkovitosti²⁶ i energetske planiranja, naročito vezano za pametne gradove²⁷. Ostala visoka učilišta i javne znanstvene organizacije relevantna za istraživanja u okviru ovog prioriteta područja su Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Osijeku, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Brodarski institut d.o.o. i Institut Ruđer Bošković.

Na infrastrukturnoj razini, indikativni popis projekata EFRR (2014-2020) pokazuje da je jedan važan projekt relevantan za ovo podprioritetno područje: CEKONET projekt – Centar kompetencije za naprednu energetiku i čisti transport.

2. Ekološki prihvatljive tehnologije i oprema i napredni materijali

Osim velikih hrvatskih sveučilišta, treba istaknuti i druge znanstvene organizacije poput Instituta Ruđer Bošković koji je najveći i najproduktivniji među njima te pokriva najraznolikije istraživačke discipline (kemija okoliša, biologija, informatika, modeliranje, oceanografija, geologija, fizika i radiologije). U

²³ Analiza SCImago, rujan 2015

²⁴ Stairway to Excellence, 2015, str.15

²⁵ http://cordis.europa.eu/project/rcn/92467_en.html

²⁶ http://cordis.europa.eu/project/rcn/194623_en.html

²⁷ http://cordis.europa.eu/project/rcn/194631_en.html

Hrvatskoj ukupno više od 400 istraživača radi na području istraživanja okoliša i zaštite okoliša, koje obuhvaća razvoj okolišno prihvatljivih tehnologija i opreme. Još jedan dobar primjer znanstvene organizacije s naglaskom na održive resurse je već spomenuti Institut Hrvoje Požar, koji značajno pridonosi razvoju održivog tržišta toplinske energije iz bioplinskih postrojenja diljem Europe. U pogledu kapaciteta ljudskih resursa, u ovom sektoru je dokazan potencijal i prostor za unapređenje vještina istraživača i veću, stabilniju i aktivniju suradnju znanosti i industrije. Također je važno spomenuti ZCI uspostavljen na Sveučilištu u Splitu, čije se jedno od glavnih područja interesa odnosi na obnovljive izvore energije.

Značajan broj istraživača (više od 500), uglavnom u javnom sektoru, obavlja istraživačku djelatnost u znanostima o materijalima i naprednim materijalima relevantnim za energiju i održivi okoliš. Javne ustanove koje obavljaju istraživačko-razvojnu djelatnost u području znanosti o materijalima i nanotehnologiji su kako slijedi: Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Splitu, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Osijeku, Institut Ruđer Bošković i Institut za fiziku.

Istraživanja povezana s okolišem imaju visok rezultat apsorpcije sa 7,6% ukupnog proračuna programa FP7²⁸. Značajne istraživačke sposobnosti u području znanosti o okolišu i vodnih resursa proizlaze iz 23 FP7 projekata²⁹, tri UNECE projekta s ključnim istraživačima koji dolaze iz Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta u Splitu i Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu, kao i Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada. Javne institucije u Hrvatskoj surađuju s privatnim sektorom na različitim projektima u sektoru okoliša i time izravno doprinose ekonomskom razvoju i pametnom rastu.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Nacionalni fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost u suradnji s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i sporta pripremili su novu projektnu liniju za financiranje temeljnih i primijenjenih istraživanja usmjerenih na praćenje i ublažavanje učinaka klimatskih promjena, učinkovitost resursa i stakleničkih plinova. Ova nova mjera potaknuti će istraživanja u ovom području, usmjeravajući se na rješavanje konkretnih društvenih izazova, a ujedno predstavlja sinergiju ulaganja iz Državnog proračuna (od prodaje fonda emisijskih jedinica stakleničkih plinova) i iz ESIF-a.

Ovo područje vezano za biotehnologiju je kroz čitav S3 dokument predstavljeno kao jedno od najperspektivnijih područja. Nekoliko istraživačkih skupina vode znanstvenici s više od 1.000 citata (Web of Science) i postigli su dobre rezultate u dobivanju projekata i provođenju međunarodnih istraživanja financirana kroz predpristupne fondove, uglavnom na Sveučilištu u Zagrebu i Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, kao i na Poljoprivrednom institutu u Osijeku. Sveučilište u Rijeci (naročito Odjel za biotehnologiju i Centra za visokopropusne tehnologije) je dobilo prvi infrastrukturni projekt koji je financiran EU kohezijskim sredstvima koji je dijelom provodi u području bijele biotehnologije. Osim toga, tu je snažan istraživački kapacitet usmjeren na probleme onečišćenja okoliša. Brojni domaći i međunarodni projekti su provedeni od strane različitih znanstvenih organizacija u npr. području poljoprivrede za praćenje i analizu učinaka fertilizacije i drugih kemijskih tretmana u poljoprivredi do onečišćenja tla i voda (zaslanjivanja, nitrata, teških metala, itd.). Ovi projekti su provedeni u suradnji sa sektorom prehrambene industrije, državnim tvrtkama (Hrvatske vode) i javnim tijelima kako bi se

²⁸ Stairway to Excellence, 2015, str. 12

²⁹ U različitim područjima povezanih s okolišem, kao na primjer: Klimatske promjene i istraživanja ciklusa ugljika, Ekonomski aspekti, Zaštita okoliša, Medicinska biotehnologija, Medicina i zdravstvo, Meteorologija, Mrežne tehnologije, Radioaktivni otpad, Socijalni aspekti, Održivi razvoj i upravljanje vodnim resursima.

[http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=\(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relations/categories/resultCategory/code%3D'brief', 'report'\)%20AND%20\(address/country%3D'HR'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'HR'\)%20AND%20programme/pg%3D'FP7-ENVIRONMENT](http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relations/categories/resultCategory/code%3D'brief', 'report')%20AND%20(address/country%3D'HR'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'HR')%20AND%20programme/pg%3D'FP7-ENVIRONMENT)

osigurala održivost okoliša i poboljšao zdravstveni status prehrambenih proizvoda. Također, tu su i projekti koji se bave neprehrambenim (non-food) problemima³⁰.

TEHNIČKE ZNANOSTI

TRANSPORT I MOBILNOST

1. Proizvodnja cestovnih i željezničkih dijelova i sustava visoke dodane vrijednosti

Promet i mobilnost važna su područja za Hrvatsku koji mogu dati značajan doprinos rješavanju globalnih izazova vezano uz pametan, zelen i integrirani prijevoz. Obećavajuće inicijative u području elektrotehnike i strojarstva mogu se primijetiti u kolaborativnim projektima koje zajedno provode domaća sveučilišta s međunarodnim gospodarskim subjektima značajnim na globalnoj razini. Tu se misli na projektne aktivnosti Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu koje se provode na više zavoda kao što su Zavod za motore i transportna sredstva i Zavod za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava, uključujući projekte industrijskog istraživanja s poduzećima Jaguar i Ford. Još jedna važna institucija koja je vrlo aktivna u ovom podprioritetnom području je Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Nadalje, kao rezultat suradnje znanstveno-istraživačkog i poslovnog sektora, a relevantno za položaj hrvatskih dobavljača u automobilskom lancu vrijednosti, inicijative su vidljive i u drugim odabranim područjima automobilske industrije (navigacija, telemetrija, upravljanje voznim parkom, proizvodnja bazirana na IKT). Istraživanje i razvoj vezano uz željeznička vozila također se provodi u akademskoj zajednici (Fakultet strojarstva i brodogradnje, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu), kao i Končar Institutu za elektrotehniku i već spomenutom Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Neke od niša s najvećim potencijalom za razvoj u ovom podprioritetnom području odnose se na proizvodnju dodatne opreme za vozila i pružanje usluga automobilske inženjeringa kao aktivnost visoke dodane vrijednosti. S obzirom na visoku razinu kompetencija, navedeni hrvatski fakulteti pružaju takve usluge renomiranim inozemnim proizvođačima opreme i operatorima prve razine, uz visoke omjere kvalitete i troškova. Nove i inovativne usluge inženjeringa povezane s automobilskom industrijom (npr. navigacija, upravljanje voznim parkom i kontrola prometa i energetske sustavi) imaju iste karakteristike u pogledu potražnje i profitabilnosti. Kada su u pitanju dobavljači automobilskih dijelova, njihov potencijal za rast leži u područjima razvoja i ulaganja u polja istraživanja i razvoja vezano uz proizvode izrađene od novih laganijih materijala (šasije i automobilske dijelovi od ugljičnim vlaknima ojačanih polimera), kao i razvoja elektroničkih dijelova i proizvodnje automobilskih dijelova prve razine.

2. Ekološki prihvatljiva prometna rješenja

Ovo podprioritetno područje pruža jasnu priliku za hrvatski znanstveno-istraživački sektor, kao i povezanu tradicionalnu industriju poput brodogradnje, da se okrene razvijanju novih, inovativnih rješenja sa snažnim potencijalom za komercijalizaciju. Izuzetno je važno da se nađu nove niše (kao što su „zeleni“ vozila i plovila) kako bi se industrijskom sektoru omogućila nova konkurentna prednost na globalnom tržištu.

Najistaknutije javne znanstvene organizacije u ovom podprioritetnom području su Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet strojarstva Sveučilišta u Rijeci, Fakultet elektrotehnike,

³⁰ Jačanje sustava protoka podataka i pokazatelja vezanih za pitanja zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj (Sveučilište Zagreb, Agronomski fakultet, LETA d.o.o. i AZO)

strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu i Brodarski institut, s brojnim FP6 i FP7 i nacionalnim tehnolojskim projektima u ovom području. Na temelju podataka CORDIS-a³¹, oni sudjeluju u 11 istraživačko-razvojnih projekata u brodogradnji financiranih u okviru FP5, FP6 i FP7 programa.

Nacionalni referentni laboratorij za emisije usko surađuje sa sektorom automobilske industrije u naporima provedbe EU legislative vezano uz zaštitu okoliša i omogućavanja boljih istraživačkih studija i prototipa u projektiranju motora i pod-sustava s unutarnjim izgaranjem (temelj planiranog Centra kompetencija za motore i motorna vozila s unutarnjim izgaranjem).

Na temelju navedenih projekata, očito je da sadašnje aktivnosti istraživanja i razvoja uglavnom pokrivaju inovativne postupke projektiranja, tehnologije i materijala na specijaliziranim i visoko vrijednim brodovima. Većina projekata FP7 u području prometa s hrvatskim sudionicima odnosila se na tehnologije i rješenja za prijevoz pomorskim i unutarnjim plovnim putevima. Ovo polje također pokazuje dokazanu suradnju između znanstvenih organizacija i brodogradilišta. U prošlosti je Brodarski institut bio vodeća znanstvena organizacija za razvoj plovila posebne namjene uključujući fregate, raketne korvete, nove protuminske desantne čamce i patrolne brodove. U posljednje vrijeme znanstvene organizacije provode istraživačko-razvojne projekte važne za razvoj sofisticiranijih tehnologija koje otvaraju nove mogućnosti za razvoj hrvatskih brodogradilišta, kako bi se povećala njihova konkurentnost na globalnom tržištu.

3. Inteligentni transportni sustavi i logistika

Potrebno je prevladati nekoliko globalnih društvenih izazova (gužve u cestovnom prometu, emisije CO2 vezano uz cestovni promet, smrtni slučajevi na cestama) kako bi europski prometni sustav mogao ispuniti svoju ulogu zadovoljavanja potreba za mobilnošću europskog gospodarstva i društva, radi čega su za glavne ciljeve prometne politike EU³² postavljeni čišći, učinkovitiji, uključujući i energetska učinkovitost, te sigurniji promet.

U tom segmentu najaktivniji je vezano uz javne znanstvene organizacije, Zavod za inteligentne transportne sustave na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu koji provodi istraživanja u području arhitekture, tehnologija, usluga i alata za napredno upravljanje prometom i prijevozom. Najznačajniji dio istraživačkih aktivnosti u proteklom razdoblju bio je financiran u sklopu programa Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, koji su pokrivali različite teme (opće modele ITS-a i njihovo modalno mapiranje, metode razvoja integriranih inteligentnih transportnih sustava i integriranih prilagodljivih sustava logistike). Navedeni je fakultet partner u nekoliko FP7 projekata s ciljem izgradnje nove ITS arhitekture koja će biti manje centralizirana od svojih prethodnika. Projekti Fakulteta strojarstva i brodogradnje i Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu i Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci također pridonose razvoju inteligentnih transportnih sustava, kao primjerice i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Institut IGH d.d. s dva projekta koji se odnose na održavanje cestovne infrastrukture, praćenje i upravljanje. Drugi projekti financirani su sredstvima u okviru IPA-e i EFRR-a, primjerice projekt VISTA³³ s ciljem razvoja inovacije računalne vizije za siguran promet, ili SORDITO³⁴, koja se bavi sustavom za optimizaciju rute u dinamičnom prometnom okruženju. Neki projekti provedeni su

³¹ <http://cordis.europa.eu/projects>, stranici pristupljeno u rujnu 2015.

³² Akcijski plan za inteligentne transportne sustave – Komunikacija Komisije Europskih zajednica “COM(2008) 886 final” od 16. prosinca 2008. godine.

³³ <http://siif2.com/siif/eng/vista/>

³⁴ <http://www.fpz.unizg.hr/sordito/about-the-project/project-objectives-2/>

kroz Transnacionalni program europske teritorijalne suradnje, poput projekta SEE ITS³⁵ ili kroz COST³⁶, poput projekta „Prema autonomnim sustavima podrške za cestovni transport“³⁷, „Znanstvene i tehničke inovacije za sigurnija vozila na dva kotača“ i „Društvena mreža i ponašanje na putovanjima“.

TEHNIČKE ZNANOSTI

SIGURNOST

3. Protuminski program

Hrvatski centar za razminiranje – Centar za testiranje razvoj i obuku d.o.o. (HCR-CTRO) glavni je Centar koji provodi aktivnosti ispitivanja, obuke i istraživanja i razvoja u području humanitarnog razminiranja. U okviru aktivnosti istraživanja i razvoja u protuminskom djelovanju, Hrvatska je primjer uspješne suradnje znanstvene zajednice i industrije. HCR-CTRO je u suradnji sa znanstvenicima i hrvatskim znanstvenim organizacijama (osobito putem svog znanstvenog vijeća kao savjetodavnog tijela) uspio kreirati inovacije svjetskog značenja pogotovo u području zračnog izviđanja i označavanja MSP-a. Jedan od važnijih i značajnijih pokrenutih projekata (u sklopu projekta TIRAMISU, koji se financira iz FP7) na svjetskoj razini je i razvoj metode za treniranje pčela za otkrivanju minskih polja, hiperspektralnog ne-tehničkog i tehničkog izvida te metoda ne-tehničkog izvida skladišta streljiva nakon eksplozije. Na ovom europskom projektu bio je i Fakultet geologije Sveučilišta u Zagrebu.

S druge strane HCR-CTRO služi i kao glavna veza prema znanstvenoj zajednici, a pogotovo spomenutim fakultetima tehničkih znanosti (FSB i FER sa Sveučilišta u Zagrebu te FESB Sveučilišta u Splitu) – u kojem on vrši ulogu posrednika u predstavljanju problema i nekih novih razvojnih smjerova od interesa tvrtkama koje djeluju u području humanitarnog razminiranja. Treba spomenuti projekte koje financira američki State Department preko ITF-a, a odnose se na tehnologije protuminskog programa koje uspješno kombiniraju daljinsko ispitivanje minski sumnjivih područja s naprednim inteligentnim rješavanjem trenutno zatečenih situacija. HCR-CTRO osim na području humanitarnog razminiranja surađuje i djeluje i na području zaštite od prirodnih katastrofa. Reprezentativni projekt s tog područja provodi se uz pomoć Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta a cilj mu je razvoj sustava multisenzorskog zračnog nadzora i izviđanja u kriznim situacijama i zaštiti okoliša.

Prijenos metoda i tehnologija (posebice Tehnologija zračnog izviđanja određenih sumnjivih površina) vezanih za protuminsko djelovanje može se primijeniti i u drugim područjima izvan protuminskog djelovanja, poput: procjene rizika područja koja su pogođenih prirodnim katastrofama kao što su poplave a temeljem kojih je došlo do pomicanja nekih važnih dijelova infrastrukture (zračno izviđanje i stjecanje slika te pretvaranje u realne software modele može prikazati novi izgled tih područja, predviđeno kretanje tokova, kretanje mina ili prirodnih brana zbog poplava, bujica i klizišta). Također, potencijalni daljnji razvoj gore navedenih tehnologija može se koristiti i za nadzor i otkrivanje kokainskih polja i drugih opijata koji su često indikatori prisutnosti i mina (pogotovo u zemljama Latinske Amerike - Kolumbija), jer su polja okružena minama, kao i u nadzoru požarišta i onečišćenja mora, te u sustavima za nadzor granice (posebno za nezakonitom prelasku državne granice).

³⁵ Inteligentni transportni sustavi u Jugoistočnoj Europi

³⁶ eng. European Cooperation in Science and Technology

³⁷ http://www.cost.eu/COST_Actions/tud/Actions/TU1102

DRUŠTVENE I HUMANISTIČKE ZNANOSTI

U okviru društvenih i humanističkih znanosti prepoznata su slijedeća podprioritetna područja kao osobito relevantna za Hrvatsku:

- demografski izazovi;
- inkluzivno, inovativno, promišljeno i sigurno društvo;
- nacionalne znanosti od posebnog značaja.

Istraživači u području društvenih i humanističkih znanosti u sve većoj mjeri trebaju široko dostupne i internacionalno umrežene istraživačke infrastrukture zasnovane na modernoj informacijskoj tehnologiji. Razvoj takvih alata znatno će doprinijeti naprednim istraživanjima i analizi ljudskih iskustava, djelovanja i odluka te na taj način postaviti temelje razvoja promišljenog i inovativnog društva, kompetitivnom poslovanju i industriji, kao i učinkovitim javnom sektoru.

Društvene i humanističke znanosti bit će potpuno integrirane u svaku od aktivnosti u sklopu programa Obzor 2020. To uključuje i potporu istraživanja u okviru znanstvene izvrsnosti kroz Europsko istraživačko vijeće, što uključuje i akcije *Marie Skłodowska-Curie* te istraživačku infrastrukturu.

Dodatno, društvene i humanističke znanosti u okviru društvenog izazova *Inkluzivna, inovativna i sigurna društva* imaju zadaću u istraživanju pametnog i održivog rasta, društvenih promjena, društvenih inovacija i inovacija u javnom sektoru.

I u segmentu istraživanja usmjerenih na rješavanje društvenih izazova mora se angažirati zainteresirani dio gospodarstva, ali u većoj mjeri i država. Potrebno je stoga institucionalno riješiti problem suradnje države s istraživačkom zajednicom. Razrješavanje društvenih izazova bit će mnogo učinkovitije ako se ta suradnja na održiv način formalizira. U procese rješavanja pojedinih problema treba sustavno uključivati istraživačku zajednicu koja je u stanju okupiti kompetentne domaće, pa i inozemne eksperte. Time financijska sredstva, koja su i tako namijenjena rješavanju društvenih izazova, istovremeno jačaju znanstvenoistraživačku zajednicu.

Tradicionalne znanstvenoistraživačke infrastrukture za humanističke znanosti odnose se na knjižnice, arhive i muzejske kolekcije koje sadrže povijesne dokumente, knjige i časopise, karte, artefakte, umjetnička djela i druge izvore, raspršene po raznim nacionalnim institucijama. Istraživanje obilježja hrvatske povijesti, društva i kulture mora biti istaknuta komponenta istraživačkog prostora. Kultura leži u središtu svakog razvoja. Ona obilježava pojedina društva i društvene skupine. Sustavnoj brizi o hrvatskoj baštini mora se stoga posvetiti posebna pažnja kako bi se u globalizacijskim procesima sačuvao hrvatski identitet. Kulturni sektor može postati i pokretač gospodarskih aktivnosti te, povezan s gospodarstvom, posebice turizmom, pomoći općem gospodarskom razvoju i zapošljavanju. Prioriteti u društvenim znanostima trebaju pridonositi otkrivanju kriznih žarišta u društvu i u odnosu prema okolišu, razvijanju skladnih odnosa te održivosti razvoja s obzirom na pojedince, društvo i okoliš.

Svakako treba istaknuti tri znanstvena centra izvrsnosti osnovana u 2014. godini u području društvenih i humanističkih znanosti: ZCI za integrativnu bioetiku, ZCI za hrvatsko glagoljaštvo i ZCI za školsku efektivnost i menadžment.

Humanističke znanosti imaju u programu Obzor 2020. posebnu ulogu. U tome smislu na području humanističkih znanosti vrijedi poticati ove prioritete u istraživanju:

- a) etička i bioetička pitanja – interdisciplinarno vezana uz sva područja znanosti; biomedicinsko, biotehnološko, prirodnoznanstveno, tehničko i društveno;
- b) prikupljanje dokumentacije, snimanje i digitalizaciju hrvatske književne, umjetničke, muzikološke, znanstvene, filozofske i teološke baštine te arhivske građe, odnosno njihovu obradu, objavljivanje i istraživanje;
- c) prikupljanje, istraživanje i dokumentaciju hrvatske arheološke, povijesne, povijesno umjetničke, antropološke, etnološke i etnomuzikološke baštine radi očuvanja hrvatskoga nacionalnog identiteta;
- d) teorijska i primijenjena istraživanja u svim filološkim granama
- e) skupljanje, prezentaciju i proučavanje korpusa hrvatskoga jezika i književnosti;
- f) jezične tehnologije za hrvatski jezik;
- g) istraživanja svjetske kulturne (jezične, književne, umjetničke) baštine, bez koje nijedna nacionalna kultura ne može ravnopravno sudjelovati u europskoj i svjetskoj kulturi³⁸

INTERDISCIPLINARNE ZNANOSTI

KET

Horizontalne teme su međusektorske tehnologije i procesi koji su bitni za razvoj jer su dodatni izvor inovacija u svim tematskim prioritetnim područjima, na način da ih se podupire dodanom vrijednosti. One su faktori ubrzanja i pokretači rasta. Relevantne horizontalne teme za identificiranih pet tematskih prioritetnih područja i 13 podtematskih prioritetnih područja su KET i ICT.

Ključne razvojne tehnologije (KET-ovi)

Ključne razvojne tehnologije (KET-ovi), kao tehnologije budućnosti³⁹, osigurat će tehnološku osnovu i ključne izvore inovacija u Republici Hrvatskoj što će omogućiti široki spektar razvoja i primjene proizvoda, usluga i novih tehnologija u S3 svim tematskim i podtematskih prioritetnim područjima, uključujući i one potrebne za razvoj ekološki prihvatljivih („Clean“) tehnologija, poboljšanje energetske učinkovitosti i korištenja resursa, odgovaranje na izazove klimatskih promjena ili zdravo starenje stanovništva. KET-ovi će stvoriti dodanu vrijednost u različitim industrijskim lancima unutar tematskih prioritetnih područja – od materijala za opremu i uređaje do konačnih proizvoda i usluga. Zbog horizontalne prirode i važnosti za cijeli istraživački i inovacijski sustav RH, te učinak prelijevanja na gospodarstvo, KET-ovi mogu potaknuti inovacije, povećati produktivnost, dovesti do novih primjena u gospodarstvu i pomoći u odgovoru na društvene izazove predstavljajući sredstvo za modernizaciju hrvatske industrijske baze, ali i pokretač razvoja novih industrija.

Znanstvena baza/potencijal KET-ova očituje se u uspješnosti u apliciranju u FP7 i Obzor 2020 programima, posebice u području biotehnologije i naprednih materijala. Glavne znanstvene organizacija odgovorne za uspjeh u privlačenju EU sredstava su Instituta Ruđer Bošković, medicinski fakulteti na Sveučilištu u Zagrebu i Sveučilištu u Rijeci, Fakultet elektrotehnike i računarstva i Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije⁴⁰

³⁸ Smjernice za strategiju odgoja, obrazovanja, znanosti i tehnologije <http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=11662>

³⁹ Mikro i nanoelektronika, nanotehnologija, industrijska biotehnologija, napredni materijali, fotonika i napredne proizvodne tehnologije.

⁴⁰ Projekt H2020 održivi industrijski procesi na osnovi „C-C bond-forming enzyme platform“.

na Sveučilištu u Zagrebu. Zbog svojih učinaka prelijevanja na gospodarstvo u različitim dijelovima inovacijskog lanca vrijednosti KET-ovi mogu potaknuti inovacije, povećati produktivnost, dovesti do novih primjena u gospodarstvu i pomoći u odgovoru na društvene izazove.

Kako bi se poboljšala mogućnost učinaka primjene KET-ova, neophodno je unaprijediti njihovu kritičnu masu u RH i to na način da se utvrde istraživačke teme na temelju snaga znanstveno-istraživačkog sektora i potencijala primjene u industriji. Pametan izbor i fokus na razvoj i primjenu određenih KET-ova doprinijet će cijelom konceptu pametne specijalizacije, odnosno razvoju općenito.

Biotehnologija je jedna od najvažnijih i najzastupljenijih ključnih razvojnih tehnologija u javnim znanstvenim organizacijama kao i u poslovnom sektoru, a odnosi se na slijedeće kategorije: plava, bijela, zelena, siva i crvena biotehnologija. Plava i zelena biotehnologija posebno su važne u aktivnostima usmjerenim na proizvodnju hrane, zaštitu biološke raznolikosti i učinkovite uporabe nusproizvoda. Bijela biotehnologija (industrijska biotehnologija) posebno je važna za procese učinkovite pretvorbe različitih biomasa u bio-goriva i osnovnih kemikalija te „intermedijera“.

Korištenje **naprednih materijala i nanotehnologije** ima svoju primjenu u poboljšanju postojećih proizvoda te u razvoju novih proizvoda u brojnim industrijama u RH. Neki od primjera se mogu naći u automobilskoj (baterije, senzori, premazi) i zdravstvenoj (bio implantati i medicinska oprema i uređaji) industriji. Realni je potencijal u biokompatibilnim i biorazgradivim materijalima u prehrambenoj industriji, tehnologijama za obnovljivu energiju (solarne ćelije, vodik i litij baterije), funkcionalnim premazima i metamaterijalima u industrijama tekstila ili obrane, i u specijaliziranim sensorima za detekciju zračenja u obrambenoj industriji.

Mikro i nano-elektronika, uključujući poluvodiče, uglavnom je primjenjiva u pametnim sustavima industrijske kontrole s obzirom da omogućava učinkovitije upravljanje skladištenjem, prijevoz i potrošnju električne energije putem inteligentnih električnih mreža i uređaja.

Fotonika, između ostalog, pruža tehnološki temelj za gospodarsku pretvorbu sunčeve svjetlosti u električnu energiju koja je važna za proizvodnju obnovljive energije, i raznih elektroničkih komponenti i opreme, kao što su fotodiode, LED rasvjeta i laseri.

Tehnologije za naprednu proizvodnju (AMT) i fotoniku imaju potencijala za primjenu u svim tematskim prioritetnim područjima. U Republici Hrvatskoj znatan doprinos tih tehnologija vidljiv je u obrambenoj industriji (vozila za otkrivanje mina), kao i u automobilskoj industriji (baterije). Neke od indikativnih istraživačkih tema su: AMT za robote za profesionalnu njegu i pomoćnu (eng. assistive) tehnologiju i AMT u procesima pretvorbe raznih biomasa na biogoriva uz smanjenje troškova.

Treba spomenuti ZCI za napredne materijale i senzore (CEMS) koji će promovirati interdisciplinarna istraživanja u tom području kroz četiri glavne istraživačke jedinice: fotonika i kvantna optika, grafeni i 2D strukture, novi funkcionalni materijali i fizika i „lon Beams“ tehnologije. Projekti nekoliko drugih ZCI-eva, kao što je STIM – Centar za naprednu znanost i tehnologiju pri Sveučilištu u Splitu, (nova generacija nanostrukturiranih biosenzoričkih materijala, optičko detektiranje biološkog starenja i upalnih bolesti, novi materijali za sunčane ćelije, novi katalitički materijali za gorive ćelije itd) djelomično potpadaju u ovo horizontalno područje.

Daljnji razvoj ključnih razvojnih tehnologija predviđen je ponajprije kroz infrastrukturne investicije i jačanje kapaciteta javnih znanstvenih organizacija koje su pokazale najviše uspjeha u projektima FP7 i

Obzora 2020 i imaju velik potencijal za komercijalizaciju znanja i vještina. Najvažniji projekti za te investicije su naznačeni u Operativnom programu „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020. Jedan od projekata je O-zip (Otvorene znanstvene infrastrukturne platforme za inovativne primjene u gospodarstvu i društvu). Unutar O-zip projekta biti će uspostavljene četiri istraživačke infrastrukturne platforme kao funkcionalne cjeline organizirane u multidisciplinarnom okruženju Instituta Ruđer Bošković, s ciljem podrške odabranim S3 tematskim i podtematskim prioritetnim područjima i horizontalnim temama: 1) biološka i medicinska znanstvena platforma koja će potaknuti aktivnosti u područjima crvene, zelene, bijele i plave biotehnologije i nanomedicine; 2) platforma za napredne proizvodne tehnologije i materijale koja će pomoći daljnjem razvoju obrambene industrije, industrije proizvodnje hrane i drveno-prerađivačke industrije kao i proizvodnje lijekova, medicinske opreme, električnih i mehaničkih strojeva; 3) platforma za pomorstvo i okoliš koja će doprinijeti održivom razvoju, zaštiti ekosustava i ljudskog zdravlja; 4) platforma za informacijsku i komunikacijsku znanost i tehnologiju, odnosno e-znanost platforma za razvoj novih tehnologija i usluga za biotehnologiju, farmaceutsku industriju i prehrambeno-prerađivačku industriju.

Ostali investicijski planovi za ključne razvojne tehnologije odnose se na projekt Instituta za fiziku „CALT“ (Centar za napredne laserske tehnike). S obzirom na važnost lasera i njihovu primjenu u svim područjima znanosti i industrije, glavni ciljevi CALT-a bit će osigurati najmoderniju infrastrukturu temeljenu na suvremenim optičkim i laserskim tehnikama, namijenjenu konkurentnim interdisciplinarnim istraživanjima. To će omogućiti razvoj inovacija putem otkrivanja novih područja primjene rezultata istraživanja i razvoja kao što su: okoliš (laserska spektroskopija za otkrivanje i praćenje ozonske strukture), energija (uređaji bazirani na grafenu, izvori svjetlosti), sigurnost hrane (tretiranje), zdravlje („bio-imaging“, dijagnostika, laserski i plazma tretmani, magnetometrija) i sigurnost (optički senzori).

Osim već spomenutog BIOCentra, treba spomenuti i jačanje kapaciteta za istraživanja u nanotehnologiji tj. istraživačke infrastrukture s četiri centra s pripadajućim laboratorijima na Sveučilištu u Rijeci.

INTERDISCIPLINARNE ZNANOSTI

ICT

Informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT)

Posebnost ICT sektora je njegova neupitna integracija i korištenje u širokom spektru industrija. ICT sektor karakteriziraju inovacije, podrška dijelovima industrije visoke vrijednosti i značajna ovisnost o kontinuiranom tehnološkom napretku. Zbog navedenih karakteristika i njegove uloge u daljnjem tehnološkom razvoju, ICT je odabran kao međusektorska (horizontalna) tema S3 s ciljem daljnjeg razvoja određenih područja primjene koje mogu pružiti podršku razvoju svih pet prepoznatih tematskih prioritetnih područja.

Osim nacionalnog javnog financiranja (Hrvatska zaklada za znanost, HAMAG-BICRO) i programa IPA (Instrument predpristupne pomoći), do sada je sudjelovanje u programu FP7 bilo od najveće važnosti za istraživanje i razvoj u ICT sektoru.⁴¹ ICT je drugo područje po uspješnosti u kontekstu sudjelovanja Hrvatske u FP7 s ostvarenih 8,76 milijuna eura EU sredstava. Tri najveća korisnika FP7 su visoka učilišta (Sveučilište

⁴¹ Europska komisija (2015), Stairway to Excellence Cohesion Policy and the Synergies with the Research and Innovation Funds Hrvatska (Croatia) (HR) Facts & Figures, ažurirano 01/07/2015

u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva: 12 projekata), istraživački instituti (Institut Ruđer Bošković: pet projekata) i privatni poslovni sektor (Ericsson Nikola Tesla: pet projekata).

Zbog nedostatka sredstava odvija se samo minimalni rad i održavanje postojećeg hardvera što u bliskoj budućnosti može dovesti u pitanje održivost čitavog sustava. Sukladno tome, jedan od planiranih strateških projekata je i projekt HR ZOO (Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak), koji će uključivati izgradnju nacionalne istraživačke i inovacijske e-infrastrukture modernizaciju, nadogradnju i opremanje trenutne Hrvatske nacionalne grid infrastrukture (CRO NGI), kao zajedničkog resursa znanstvene zajednice koji predstavlja temeljnu infrastrukturu za znanstvena istraživanja i primjenu novih tehnologija.

Hrvatske istraživačke organizacije sudjelovale su u nekoliko multinacionalnih mreža i infrastruktura: Transnacionalna suradnja između nacionalnih ICT kontakt točaka, koje su navedene u poglavlju o e-infrastrukturi.

Razvoju ovog horizontalnog prioriteta će dodatno doprinijeti novoosnovani ZCI za znanost o podacima i kooperativne sustave.

Prepoznati potencijali i snage za jačanje područja ICT povezano s prepoznatim tematskim prioritetnim područjima i podpodručjima Strategije pametne specijalizacije su:

1. Robotika i automatizacija

Robotika predstavlja značajni potencijal za razvoj elemenata ICT-a, pogotovo u dijelovima komunikacijskih softvera i platformi koji mogu biti integrirani u složene sustave za razvoj novih industrijskih postrojenja (Industrija 4.0) ili uz punu primjenu Interneta stvari (eng. *Internet of Things*, IoT) osigurati stvaranje kibernetičko-fizičkih sustava. Do sada je većina projekata iz područja robotike bila orijentirana prema primjeni u zdravlju, sigurnosti i transportu. Istraživačko-razvojna tema osobito prisutna u svim prioritetnim područjima svakako je Procesna i ugradbena računalna automatizacija i kontrolni procesi.

2. Internet stvari (eng. *Internet of Things*), velike količine podataka (eng. *Big Data*) i usluge temeljene na internetu

Istraživačko-razvojne vezane uz Mreže budućnosti (eng. *Future Networks*) i Internet budućnosti (eng. *Future Internet*) pokrivaju, prema područjima primjene definiranim kroz TPA, tri povezana dijela globalnog lanca vrijednosti: Internet stvari (komunikacijski softver i platforme za međusobno povezane objekte), velike podatkovne baze eng. *Big Data* (pribavljanje, obrada i analiza podataka iz fizičkog i virtualnog svijeta) i usluge temeljene na internetu, a primjene su moguće u gotovo u svim prioritetnim područjima.

PANEUROPSE IISTRAŽIVAČKE INFRASTRUKTURE

Istraživačka infrastruktura osnovni je preduvjet za provođenje istraživanja u širokom rasponu od društvenih i humanističkih znanosti do astronomije te od istraživanja genoma do nanotehnologije. Uz istraživačku opremu, u infrastrukturu se uvrštavaju i centri znanja koji pružaju usluge namijenjene široj istraživačkoj zajednici, a temelje se na skupu specifičnih tehnika, vještina i znanja. Istraživačka infrastruktura ključna je za europsku kompetitivnost u svim područjima i bitna pretpostavka za znanstveno utemeljene inovacije. Istraživanja u mnogim poljima gotovo su nemoguća bez velike računalne snage, čistih soba za nanotehnologiju, velikih meteoroloških i geofizičkih opservatorija, laboratorija za istraživanje materijala te velikih repozitorija podataka za društvene znanosti i znanosti o životu. Istraživačke infrastrukture mogu biti vezane za jedno mjesto, raspodijeljene ili virtualne. Infrastruktura podržava sinergiju i koherentan pristup svim istraživačkim i obrazovnim pothvatima i mora se ostvariti suradnjom europskih, nacionalnih i regionalnih fondova.

Hrvatska mora pratiti europske inicijative u izgradnji i uporabi istraživačkih infrastrukture i aktivno sudjelovati u nekim njoj zanimljivim infrastrukturnim projektima.

CERN

Vlada Republike Hrvatske je donijela Zaključak o pokretanju postupka za pristupanje Hrvatske u pridruženo članstvo *Europske organizacije za nuklearna istraživanja* (CERN). Glavni projekt CERN-a je Veliki hadronski sudarač (*Large Hadron Collider – LHC*) koji iz sudara protona i teških iona na visokim energijama dobiva podatke za analizu procesa nastalih u sudarima kako bi odgovorio na neka od osnovnih pitanja moderne znanosti. Osim LHC-a, CERN ima i druge projekte iz fizike visokih energija, kao na primjer antiprotonski usporivač, linearni akceleratori, snop neutrina za podzemne eksperimente, potraga za tamnom materijom. Prvi korak prema punopravnom članstvu u CERN-u je status pridruženog člana. Članarina u CERN-u, u svojstvu pridruženog člana, iznosila bi oko 6.200.000 kuna godišnje. CERN ima dobru suradnju s Institutom Ruđer Bošković, Sveučilištem u Splitu te razvija suradnju sa Sveučilištem u Rijeci.

ESA

Članstvo u *Europskoj svemirskoj agenciji* (ESA) ostvaruje se kroz tri faze. U prvih pet godina država je u statusu Ugovora o suradnji te nije dužna plaćati financijski doprinos Agenciji. To je razdoblje moguće i prolongirati. U drugom petogodišnjem razdoblju država postaje tzv. *European Cooperating State*, u kojoj plaća fiksnu članarinu od milijun eura godišnje, a tek u trećoj fazi država postaje punopravnom članicom te je dužna plaćati članarinu koja se određuje na temelju BDP-a. Tu se državi članici otvaraju mogućnosti sudjelovanja u različitim programima, industrijskim aktivnostima te se time optimizira povrat uložениh sredstava. Vlada RH treba službeno zadužiti Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta za vođenje pregovora s ESA-om o predmetnom Sporazumu.

Za vrhunska istraživanja u graničnim područjima (*frontier research*), u skladu s programom Obzor 2020., potrebne su infrastrukture koje nadmašuju mogućnosti pojedinih zemalja. Stoga je još 2002. godine Europska komisija, uz suglasnost svih zemalja članica, osnovala Europski strateški forum za istraživačke infrastrukture (*European Strategy Forum on Research Infrastructures – ESFRI*).

Vijeće ministara EU još je 2001. godine prepoznalo važnost europskoga pristupa istraživačkim infrastrukturama te je pozvalo Europsku komisiju da u suradnji s državama-članicama izradi novu strategiju i smjernice, pogotovo u smislu izgradnje i objedinjavanja europskih istraživačkih infrastrukture.

Glavni zadatak ESFRI-ja je osmišljavanje koherentne strategije za razvoj istraživačkih infrastruktura u Europi, koje bi objedinjavanjem i multilateralnim korištenjem omogućile znanstvenicima iz svih područja znanosti što snažniju i sveobuhvatniju podlogu za znanstvena istraživanja. Objedinjavanjem istraživačkih infrastruktura, odnosno zajedničkom gradnjom novih, i to u partnerstvu više država ostvaruju se i znatne financijske uštede.

Razna tijela ESFRI-ja rade ne samo na „gradnji“ novih istraživačkih infrastruktura već i poboljšavanju i nadogradnji već postojećih infrastruktura. ESFRI je također zadužen za poticanje stvaranja novih paneuropskih istraživačkih infrastruktura, odnosno da se dovedu na višu razinu postojeće (nerijetko nacionalne) istraživačke infrastrukture. U svrhu poboljšavanja paneuropskih istraživačkih infrastruktura ESFRI je dosad objavio tri Roadmapa⁴² :

1. ESFRI Roadmap for Research Infrastructures 2006
2. ESFRI Roadmap for Research Infrastructures Update 2008
3. ESFRI Strategy Report and Roadmap Update 2010

Europska je komisija 2015. godine u suradnji s ESFRI-jem donijela odluku o temeljitoj prosudbi Roadmapa iz 2010. godine s ciljem poboljšanja učinkovitosti postojećih istraživačkih infrastruktura. Stoga je obavljena evaluacija istraživačkih infrastruktura navedenih u Roadmapu iz 2010. godine, ali ne samo vezano za njihov potencijal u znanstvenome smislu, već i evaluacija njihove svrsishodnosti u financijskom, upravljačkom i korisničkom smislu. Izrađeno je izvješće Assessing the projects on the ESFRI roadmap (A high level expert group report⁴³). Navedeno izvješće polazišna je točka za novi ESFRI Roadmap koji je objavljen početkom 2016. godine.

Za hrvatske znanstvenike od izuzetne je važnosti izraziti potrebu uključivanja Hrvatske u pojedine paneuropske infrastrukture kako bi se u budućnosti Hrvatska mogla uključiti i u njihovo formiranje te samim time doprinijeti boljitku istraživačkih infrastruktura, a znanstvenicima omogućiti što bolju podlogu za vrhunska istraživanja.

U okviru programa Obzor 2020. istraživačke infrastrukture dobile su značajnije mjesto te je izgledno da bi se upravo iz sredstava ovog programa mogli financirati troškovi uspostave i održavanja projekata koji će dobiti ERIC status. Stoga je upravo u svrhu osiguravanja dostatnih financijskih sredstava potrebno uspostaviti sinergiju između ERIC-a i investicijskih projekata koji će se financirati iz strukturnih fondova. Prepoznavši značaj i mogućnosti sudjelovanja u velikim nadnacionalnim projektima i konzorcijima, Hrvatska uz uključivanje u nekoliko ESFRI projekata, pokrenula postupak priključenja u ERIC konzorcije.

DARIAH - Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities

DARIAH je projekt koji ima za cilj izgradnju Virtualnih kompetencijskih centara (VCC), kao e-Science podrške u području humanističkih znanosti. Ideja je projekta povezati europske arhive, knjižnice, muzeje i ostale digitalne repozitorije iz područja humanističkih znanosti, u jedan integrirani virtualni sustav za pretraživanje, kako bi se olakšala dostupnost digitaliziranog materijala istraživačima na razini Europe.

Inicijativa za pokretanje DARIAH-a došla je od deset partnera iz 14 europskih zemalja, među kojima je i Hrvatska jedna od zemalja osnivačica. Predstavnik Republike Hrvatske je Institut za etnologiju i folkloristiku. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta uputilo je pismo potpore za projekt DARIAH 2007. godine.

⁴²http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri-roadmap

⁴³ https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/esfri.pdf

Financijski doprinos za sudjelovanje u DARIAH-ERIC-u izračunat je na osnovi BDP-a zemalja članica, kao i u slučaju CLARIN-ERIC konzorcija, te za Hrvatsku u 2016. godini iznosi 3.537,36 € u izravnom (*In Cash*) i 20.808 € u neizravnom obliku (*In Kind*). Neizravno učešće dijelom se planira pokriti preko rada ustanova koje su iskazale interes za sudjelovanjem.

U postupku razmatranja je priključivanje Republike Hrvatske i sljedećim ERIC-ima:

C-ERIC - Central European Research Infrastructure Consortium

Srednjoeuropski konzorcij istraživačkih infrastruktura (C-ERIC) povezivat će istraživačke infrastrukture zemalja u regiji, kao što su Italija, Austrija, Slovenija, Mađarska, Rumunjska, Srbija i druge. C-ERIC pokriva široko istraživačko područje znanosti o materijalima (područje koje uključuje interdisciplinarni pristup fizike, kemije, informatike, primijenjene matematike i strojarstva) na nano-razini, uključujući poveznice s biomaterijalima i strukturnom biologijom.

Republika Hrvatska potpisala je zajedničku deklaraciju o implementaciji C-ERIC konzorcija u kolovozu 2012. godine, no do danas nijedan laboratorij iz RH nije formalno član konzorcija. Akceleratori laboratorij Instituta Ruđer Bošković je u završnoj fazi pregovora da postane pridruženi laboratorij C-ERIC konzorcija. Kad se osnuje Hrvatski centar za napredne materijale i nanotehnologiju (C2AMN) on bi, s više od 200 uključenih znanstvenika iz područja naprednih materijala, prirodno trebao preuzeti ulogu regionalnog partnerskog centra. Podršku uključenju u C-ERIC konzorcij uputilo je i Sveučilište u Rijeci, s prijedlogom da sveučilišni Centar za mikro i nanoznanosti preuzme ulogu regionalnog partnerskog centra. Temelj suradnje je pristup *equal partnership, no fee*, odnosno planirana se suradnja temelji primarno na doprinosima u neizravnom obliku, dok se nužna financijska sredstva planiraju pokriti sredstvima programa Obzor 2020. i strukturnim fondovima.

CLARIN - ERIC - Common Language Resources and Technology Infrastructure

Projekt CLARIN pokrenut je 2008. godine s ciljem izgradnje istraživačke infrastrukture za humanističke i društvene znanosti, u vidu mreže digitalnih repozitorija koji će omogućiti istraživačima diljem Europe pristup digitaliziranoj građi. Tipični CLARIN centri obuhvaćaju sveučilišta, istraživačke institute, knjižnice i javne arhive.

Prijava za CLARIN-ERIC poslana je Europskoj komisiji, no zbog toga što nije bila punopravna članica EU, Hrvatska nije postala zemljom osnivačicom, kao što je to bio slučaj s devet ostalih članica projekta. Nacionalni je partner Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Nacionalni je doprinos izračunat na temelju BDP-a i statusa zemlje članice te za Hrvatsku iznosi 12.000 eura godišnje tj. otprilike 60.000 eura u prvih pet godina. Nakon prvih pet godina slijedi revalorizacija članarina. Prvo petogodišnje razdoblje počelo je 2012. godine.

ELIXIR - the European Life-science Infrastructure for Biological Information

ELIXIR namjerava uspostaviti održivu infrastrukturu za potporu aktivnostima istraživanja u području biologije, znanosti o životu (*life sciences*), kao i njihovoj translaciji prema medicini, okolišu, industriji i društvu na europskoj razini. Projekt su 2007. pokrenuli Europski laboratorij za molekularnu biologiju (EMBL) i Europska organizacija za molekularnu biologiju (EMBO), te obuhvaća 32 europske organizacije iz 15 zemalja.

Hrvatska ima status promatrača te se razmatra članstvo. Potencijalni su korisnici istraživačke skupine s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta i Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Splitu, Instituta Ruđer Bošković i MedILS-a.

Financijske obaveze iznosile bi nekoliko tisuća eura godišnje, a budući da ELIXIR još nema status ERIC-a, pripreme se aktivnosti planiraju financirati iz strukturnih fondova.

SHARE - ERIC - Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe

The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) zamišljen je kao projekt koji pomaže istraživačima u razumijevanju učinka starenja populacije na europska društva, osiguravajući podlogu za donošenje zdravstvenih, socijalnih i ekonomskih politika. SHARE je multidisciplinarna i multinacionalna baza mikropodataka o zdravlju, socioekonomskom statusu te društvenim i obiteljskim vezama za više od 85.000 osoba u dobi od 50 i više godina i njihovih partnera, iz 19 europskih zemalja te Izraela. 2011. godine postao je prvi projekt koji je ostvario ERIC status. Iako je infrastruktura SHARE-ERIC-a smještena na Sveučilištu Tilburg/Netspar u Nizozemskoj, konzorcij je koordiniran u Centru za ekonomiku starenja Max Planck Instituta za socijalno pravo i socijalnu politiku u Münchenu. SHARE je usklađen s istraživanjem o zdravlju i starenju koje se provodi u SAD-u i Engleskim longitudinalnim istraživanjem starenja (ELSA) te je postao ogledni primjer za više istraživanja starenja diljem svijeta.

Članarina u SHARE-ERIC-u ovisi o financijskoj situaciji čitavog projekta i dostupnosti određenih izvora financiranja. Procijenjeni troškovi sudjelovanja u istraživanju u razdoblju 2013.-2015. iznosili bi oko 400.000 eura.

ESS - European Social Survey

Europska zaklada za znanost pokrenula je 2001. godine europski projekt pod nazivom Europsko društveno istraživanje sa svrhom kontinuiranog praćenja promjena u društveno-političkim stavovima i vrijednosnom sustavu građana europskih zemalja. Europsko društveno istraživanje (*European Social Survey - ESS*) je istraživanje koje objašnjava interakciju između institucija koje se mijenjaju te stavova, vjerovanja i obrazaca ponašanja u različitim europskim populacijama. Infrastruktura je od posebne važnosti za politologe, sociologe, psihologe, ekonomiste i demografe. Istraživanje se provodi svake dvije godine kako bi se stekao što bolji uvid u tijek spomenutih promjena i kako bi se omogućile usporedbe među europskim zemljama.

Hrvatska je dosad bila uključena u dva kruga istraživanja ESS-a. Terensko istraživanje su proveli istraživači s Instituta za društvena istraživanja Ivo Pilar sredstvima Hrvatske zaklade za znanost i manjim djelom samog Instituta. Iako su prijašnji ciklusi istraživanja bili uspješni i omogućili usporedbu po različitim parametrima, od 2012. Hrvatska više ne sudjeluje u istraživanjima ESS-a.

ERIC status ESS-a je u završnoj fazi. Dio zemalja plaća članstvo prema udjelu u BDP-u, dok bi za Hrvatsku članarina iznosila oko 20.000 eura u prvoj godini, a taj bi iznos bio uvećan za 3% u svakoj sljedećoj godini. Uz članarinu, potrebno je izdvojiti oko 400.000 kn za ciklus terenskog istraživanja, jer se jedino na taj način mogu u potpunosti iskoristiti prednosti sudjelovanja.

Republika Hrvatska podmiruje članarine za sudjelovanje u međunarodnim znanstveno-istraživačkim organizacijama, što znanstvenicima omogućuje pristup istraživačkim infrastrukturama na međunarodnoj razini. To uključuje slijedeće članarine:

Tablica 6. Članarine Republike Hrvatske u međunarodnim znanstveno – istraživačkim organizacijama

MEĐUNARODNA ORGANIZACIJA	IZNOS ČLANARINE (2015.)
EMBL – European Molecular Biology Laboratory	330.631,00 €
EMBC – European Molecular Biology Conference	62.703,00 €
ESF – European Science Foundation	8.540,22 €
EUREKA – pan-European research and development funding and coordination organization	8.481,40 €
HERA – Humanities in the European Research Area	30.316,00 €
ICGEB – International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology	8.300,00 €
DARIAH ERIC – Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities European Research Infrastructure Consortium	3.468,00 €
CIESM – The Mediterranean Science Commission	35.025,00 €
CERN – Alice Experiment-Maintenance and Operation, category A	69.076,00 CHF
CERN – ALICE Experiment-Maintenance and Operation, category B	700,00 CHF
CERN – CMS ECAL M&O - B-contribution	17.842,00 CHF
CERN – CMS M&O Budget, category A	82.087,00 CHF
CERN – CMS Tracker M&O, category B	4.051,00 CHF
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	17.000,00 €
Institut international du Froid	9.628,00 €
IUHPS/DHST – International Union of History and Philosophy of Science and Technology	186,50 €
ICC – International Association for Cereal Science and Technology	2.950,00 €

DODATAK 1 - PLAN ULAGANJA U ZNANSTVENU INFRASTRUKTURU NA GODIŠNJOJ RAZINI ZA RAZDOBLJE 2014. - 2020. I IZVORI FINANCIRANJA

Tablica 7. Plan ulaganja na godišnjoj razini u istraživački sustav u razdoblju 2016.-2023. iskazano u € (sredstva Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta)

	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	
Ukupna nacionalna sredstva (€)	2.685.122	7.360.466	9.528.742	10.138.569	10.612.880	10.883.914	10.138.569	7.292.707	
Ukupna sredstva Europske unije (€)	10.924.310	29.625.688	38.298.790	40.738.101	42.635.342	43.719.480	40.738.101	29.354.653	Ukupno (€)
Ukupno (€)	13.609.431	36.986.154	47.827.532	50.876.670	53.248.221	54.603.394	50.876.670	36.647.361	344.675.433

Tablica koja prikazuje izdvajanja za financiranje istraživačkog sustava u razdoblju 2016.-2023. odnosi se na sredstva koja će za istraživačku infrastrukturu uložiti Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta te se većinom odnosi na sredstva Europskog fonda za regionalni razvoj, točnije mjere opisane u Operativnom programu Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. (Tematski cilj 1 - Jačanje istraživanja, tehnološkog razvoja i inovacija; Investicijski prioritet 1a)

Ukupna dostupna sredstva u navedenom razdoblju iznose 344.675.433 €, te će se u okviru iznosa koji će uložiti MZOS, ulagati u izgradnju/adaptaciju/opremanje znanstvenih organizacija, ulaganja u znanstveno-tehnološkijske parkove (samo potrebna manja istraživačka oprema), znanstveno istraživačke baze, časopise, i opremu u okviru shema za dodjelu bespovratnih sredstava *Fond za ulaganje u znanosti i inovacije* te *Jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije*.

Ukupan iznos ulaganja je raspoređen po godinama sukladno uputi Upravljačkog tijela OPKK, a na sljedeći način:

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
postotak	3,80%	10,70%	13,90%	14,80%	15,50%	15,90%	14,80%	10,60%

DODATAK 2 - INDIKATIVNA LISTA PROJEKTNIH PRIJEDLOGA ZA ZNANSTVENU INFRASTRUKTURU ZA EUROPSKI FOND ZA REGIONALNI RAZVOJ 2014. - 2020.

Na indikativnoj listi projektnih prijedloga za pripremu zalihe infrastrukturnih projekata za Europski fond za regionalni razvoj 2014.-2020. prikupljenih na temelju niza Javnih poziva objavljenih na mrežnim stranicama Ministarstva, zasad se nalaze 42 projektna prijedloga za znanstvenu infrastrukturu. Treba napomenuti da je Javni poziv stalno otvoren te da će se lista nadopunjavati ovisno o rezultatima sljedećih javnih poziva. Sukladno navedenom, u ovom trenutku nije moguće znati koji će od projekata doista biti financirani iz sredstava Europskog regionalnog fonda.

Tablica 9. Indikativna lista projektnih prijedloga za pripremu zalihe infrastrukturnih projekata za Europski fond za regionalni razvoj 2014.-2020. prikupljenih na temelju niza Javnih poziva objavljenih na mrežnim stranicama Ministarstva (abecednim redom)

Naziv projekta	Nositelj projekta	Prioritetna područja istraživanja
Akademski centar	Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu	n/p
CeNIKS - centar za napredna istraživanja kompleksnih sustava	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagreb	KET s primjenom u S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života, Energija i održivi okoliš, Sigurnost
Centar izvrsnosti za napredno ispitivanje konstrukcija	Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku	S3 TPP: Energija i održivi okoliš
Centar kompetencije u translacijskoj medicini Srebrnjak	Dječja bolnica Srebrnjak	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Centar tehničkih znanosti Sjevernog Jadrana	Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet	KET, ICT s primjenom u S3 TPP: Energija i održivi okoliš, Promet i mobilnost
Centar za ljevarstvo - SIMET	Metalurški fakultet, Sisak	KET (novi materijali)
Centar za napredne laserske tehnike	Institut za fiziku	KETs potencijalnom primjenom u S3 PTP
Centar za razvoj mliječnih proizvoda	Virovitičko-podravska županija	S3 TPP: Hrana i bioekonomija
Centar za sigurnost i kvalitetu hrane	Nastavni zavod za javno zdravstvo <i>Dr. Andrija Štampar</i>	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života, Hrana i bioekonomija
Centar za translacijska medicinska istraživanja - TransMedRi	Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Funkcionalna integracija Sveučilišta u Splitu, PMF-ST, PFST te KTF-ST kroz razvoj znanstveno-istraživačke infrastrukture u Zgradi tri fakulteta	Sveučilište u Splitu	Sva S3 TPP

Hrvatski centar za napredne materijale i nanotehnologiju (C2AMN)	Institut <i>Ruđer Bošković</i> , Institut za fiziku, Sveučilište u Zagrebu	S3: KET – napredni materijali i nanotehnologija
Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak HR-ZOO	Sveučilišni računski centar (SRCE) Sveučilišta u Zagrebu	n/p
Implementacijom suvremene znanstveno-istraživačke infrastrukture na FGAG Split do pametne specijalizacije u zelenoj i energetski učinkovitoj gradnji	Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu	S3 TPP: Energija i održivi okoliš
Inovacijski centar	Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu	S3: ICT s mogućom primjenom u svim S3 TPP
Istraživačko-edukacijski centar za zdravstvenu i medicinsku ekologiju i zaštitu od zračenja - Rekonstrukcija i dogradnja Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života, Hrana i bioekonomija
Laboratorij za ekologiju Instituta IGH d.d.	Institut IGH d.d.	S3 TPP: Energija i održivi okoliš
Modernizacija i proširenje znanstveno-istraživačke djelatnosti Kliničkog zavoda za kemiju pri KBC <i>Sestre milosrdnice</i>	Klinički bolnički centar <i>Sestre milosrdnice</i>	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Modernizacija infrastrukture Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil (MI-TSRC)	Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3: KET (napredni materijali, nanotehnologija)
Morski eksperimentalni centar bioraznolikosti (MORExpo)	Institut <i>Ruđer Bošković</i> / Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti	S3 TPP: Energija i održivi okoliš
Obnova i opremanje Tehnološko-inovacijskog centra Međimurje III	Međimurska županija	S3: ICT
Opremanje poluindustrijskoga praktikuma za razvoj novih prehrambenih tehnologija	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3 TPP: Hrana i bioekonomija
Opremanje regionalnog centra za laboratorijska istraživanja u hidromehanici	Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagreb	S3 TPP: Energija i održivi okoliš, Promet i mobilnost
Osnivanje Centra za istraživanje i transfer tehnologije u održivoj i ekološkoj poljoprivredi: Faza I.: Osnivanje Laboratorija za analizu organskih gnojiva	Visoko gospodarsko učilište u Križevcima	S3 TPP: Hrana i bioekonomija
Otvorene znanstvene infrastrukturne platforme za inovativne primjene u gospodarstvu i društvu – O-ZIP	Institut <i>Ruđer Bošković</i>	S3: KET, ICT, SVA S3 TPP
Projekt CEKONET - Centar kompetencije za naprednu energetiku i čisti transport	KONČAR - Institut za elektrotehniku d.d.	S3 TPP: Energija i održivi okoliš

Razvojno-edukacijski centar za metalSKU industriju - Metalska jezgra	Međimurska županija	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Regionalni centar izvrsnosti za robotske tehnologije	Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu	S3: KET (AMT, robotika)
Stavljanje u funkciju novoizgrađene nastambe za pokusne životinje na Sveučilištu u Splitu	Sveučilište u Splitu	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Tehnološki park Varaždin – Centar kompetencije za obnovljive izvore energije	Grad Varaždin	S3 TPP: Zdravlje i kvaliteta života
Tehnološko-inovacijski centar Virovitica	Virovitičko-podravska županija	S3 TPP: Hrana i bioekonomija
Zapadni kampus Sveučilišta u Zagrebu	Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	n/p
Znanstvena platforma za istraživanje i razvoj inovacija u održivoj poljoprivredi i turizmu - rekonstrukcija, dogradnja i opremanje Instituta za poljoprivredu i turizam	Institut za poljoprivredu i turizam	S3 TPP: Hrana i bioekonomija
Tehnološki park Nova Gradiška	Grad Nova Gradiška	S3 TPP Promet i mobilnost, Energija i održivi okoliš i KET
VIRTULAB - Integrirani laboratorij za primarne i sekundarne sirovine	Rudarsko geološko naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3 TPP Energija i održivi okoliš
PBFoodomics	Prehrambeno biotehnološki fakultet	S3 TPP Hrana i bioekonomija
Biomedicinsko istraživačko središte Šalata – BIMIS	Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta života
Kriogeni centar Instituta za fiziku (KaCif)	Institut za fiziku	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta života
Istraživanje i dijagnostika malignih, infektivnih i rijetkih metaboličkih bolesti temeljena na MALDI TOF tehnologiji	Klinički bolnički centar Osijek	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta života
Centar izvrsnosti u kemiji CLuK	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta, Hrana i bioekonomija
Jačanje znanstveno-istraživačkih i inovacijskih kapaciteta farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Farmlnova)	Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta života
Modernizacija znanstveno istraživačkih kapaciteta na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu	Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	S3 TPP Zdravlje i kvaliteta, Hrana i bioekonomija

DODATAK 3 – ZNANSTVENI CENRI IZVRSNOSTI OSNOVANI U 2014. I 2015. GODINI

Tablica 10. Popis znanstvenih centara izvrsnosti osnovanih u 2014. i 2015. godini.

Naziv ZCI	Istraživačka jedinica	Ustanova nositelj	Institucije partneri
ZCI za napredne materijale i senzore - CEMS	Novi funkcionalni materijali	Institut Ruđer Bošković, Zagreb	Institut za fiziku
			Končar institut za elektotehniku d.d.
			Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet
	Fotonika i kvantna optika		Institut za fiziku
			Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
			Sveučilište u Rijeci
Fizika i tehnologija ionskih spojeva	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet		
Znanost o grafenu i srodnim 2D strukturama	Institut za fiziku, Zagreb	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet Institut Ruđer Bošković	
ZCI za znanost i tehnologiju - STIM	/	Sveučilište u Splitu, Interdisciplinarni centar za	MedILS - Mediteranski institut za istraživanje života
			Institut Ruđer Bošković
ZCI za virusnu imunologiju i cjepiva	/	Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet	Centar za istraživanje i prijenos znanja u biotehnologiji, Sveučilište u Klinika za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević", Zagreb
ZCI za reproduktivnu i regenerativnu medicinu	Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja	Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
			Klinika za dječje bolesti Zagreb
			Klinički bolnički centar Sestre Milosrdnice
			Klinička bolnica Sveti Duh
	Regenerativna medicina		Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet
			Genera istraživanja
			Institut Ruđer Bošković

			Fidelta
			Klinički bolnički centar Zagreb
			Klinička bolnica Dubrava
			Smart Medico
			Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet
ZCI za integrativnu bioetiku	/	Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet	Sveučilište u Rijeci
			Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet
			Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet
ZCI za hrvatsko glagoljaštvo	/	Staroslavenski institut	Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
			Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet
			Institut za povijest umjetnosti
ZCI za školsku efektivnost i menadžment	/	Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet	Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet
			Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet
			Institut društvenih znanosti Ivo Pilar
ZCI za kvantne i kompleksne sustave te reprezentaciju Liejevih algebri	Istraživanje kvantnih i kompleksnih sustava - QuantiX	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet	Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
			Institut za fiziku
			Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
			Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci
	Istraživanje teorije brojeva i pridružene strukture		Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu
			Institut Ruđer Bošković
			Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
			Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu

<p>ZCI za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost</p>	<p>/</p>	<p>Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet</p>	<p>Psihijatrijska bolnica Vrapče Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Klinički bolnički centar Zagreb Klinička bolnica Dubrava Institut Ruđer Bošković Zdravstveno veleučilište Zagreb Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Poliklinika Neuron Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu Centar za kliničku primjenu neuroznanosti</p>
<p>ZCI za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja</p>	<p>/</p>	<p>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet</p>	<p>Institut za poljoprivredu i turizam Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet Poljoprivredni institut Osijek Institut za jadranske kulture i melioraciju krša Split Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet</p>
<p>ZCI za Bioprospecting mora - BioProCro</p>	<p>/</p>	<p>Institut Ruđer Bošković</p>	<p>Prehrambeno-biotehnološki fakultet Zagreb Prehrambeno tehnološki fakultet u Osijeku Sveučilište u Rijeci Odjel za biotehnologiju Kemijsko-tehnološki fakultet, Sveučilište u Splitu</p>

ZCI za personaliziranu brigu o zdravlju	Istraživanje u glikoznanosti	Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet	Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu Dječja bolnica Srebrnjak Specijalna bolnica Sveta Katarina Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu Genos d.o.o.
	Istraživanje, proizvodnja i medicinsko ispitivanje funkcionalne hrane	Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku	Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku Odjel za kemiju Sveučilišta u Osijeku
ZCI za znanost o podacima i kooperativne sustave	Istraživanje u znanosti o podacima	Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računalstva	Institut Ruđer Bošković, Zagreb
			Sveučilište u Zagrebu Prirodoslovno-matematički fakultet
			Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti
			Hrvatsko katoličko sveučilište
			Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i
	Istraživanje naprednih kooperativnih sustava (ACROSS)		Sveučilište u Rijeci, Centar za napredno računanje i modeliranje
			Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet
			Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet
			Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje
			Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet
Sveučilište u Dubrovniku			
Ericsson Nikola Tesla d.d.			