



MK projekt, d.o.o.  
Rogaška cesta 25  
3240 Šmarje pri Jelšah

# Študija na področju raziskovalne infrastrukture v luči ESFRI Kažipota za potrebe revizije Načrta razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011-2020

KONČNO POROČILO

Ljubljana, 04.II.2015

**Naročnik:**

**REPUBLIKA SLOVENIJA, Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, Kotnikova 5, 1000 Ljubljana**

**Izvajalec:**

**MK projekt, družba za svetovanje in vodenje projektov, d.o.o.**  
Rogaška cesta 25  
3240 Šmarje pri Jelšah



**Številka pogodbe:**

**C1541-15M800029**

**Vsebina:**

**Končno poročilo**

**Nosilci priprave:**

**mag. Karin Žvokelj Jazbinšek, dr. Maja Bučar in mag. Bojan Radej**

## KAZALO

<b>IZVRŠNI POVZETEK.....</b>	<b>6</b>
<b>1 UVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>2 METODOLOGIJA DELA IN VIRI PODATKOV.....</b>	<b>9</b>
2.1 METODE IN TEHNIKE DELA .....	9
2.2 UPORABLJENI VIRI PODATKOV.....	11
2.3 ČASOVNI NAČRT DELA .....	11
2.4 OMEJITVE DELA.....	12
<b>3 ANALIZA IZHODIŠČ.....</b>	<b>14</b>
3.1 ANALIZA IZHODIŠČ ESFRI KAŽIPOTA .....	14
3.2 ANALIZA IZHODIŠČ NRRI.....	18
3.2.1 ANALIZA STANJA PRIORITETNIH MEDNARODNIH PROJEKTOV, KI SO VKLJUČENI V NRRI.....	20
<b>4 ANALIZA VKLJUČEVANJA V NOVE ESFRI PROJEKTE GLEDE NA USMERITVE ESFRI KAŽIPOTA.....</b>	<b>28</b>
4.1 PREGLED STOPNJE RAZVOJA NACIONALNIH POBUD ZA VKLJUČEVANJE V ESFRI PROJEKTE... ..	28
4.2 NOVI PREDLOGI ESFRI PROJEKTOV V LUČI SLOVENSКИH POTREB IN ZMOŽNOSTI.....	28
4.2.1 DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA.....	30
4.2.1.1 E-RISH.....	30
4.2.2 OKOLJSKE ZNANOSTI.....	31
4.2.2.1 eLTER.....	31
4.2.2.2 EPOS.....	33
4.2.2.3 SEADATANET2.....	34
4.2.3 BIOLOŠKE IN MEDICINSKE ZNANOSTI.....	35
4.2.3.1 BBMRI .....	35
4.2.3.2 DISH-RI.....	37
4.2.3.3 EuroBioImaging- EuBI .....	39
4.2.3.4 INSTRUCT .....	40
4.2.3.5 ISBE .....	42
4.2.3.6 METROFOOD.....	43
4.2.4 MATERIALI IN ANALITIČNE ZMOGLJIVOSTI TER FIZIKALNE ZNANOSTI IN INŽENIRING.....	45
4.2.4.1 CMTS.....	45
4.2.4.2 CTA .....	46
<b>5 PRIPOROČILA ZA VKLJUČITEV NOVIH POBUD ESFRI PROJEKTOV NA ESFRI KAŽIPOT GLEDE NA NACIONALNE POTREBE .....</b>	<b>49</b>
<b>6 PRILOGE.....</b>	<b>53</b>

## SEZNAM TABEL

Tabela 1: Delovni sestanki z naročnikom .....	9
Tabela 2: Izvedba kvantitativnih vprašalnikov.....	10
Tabela 3: Potek dela izvedbe študije.....	12
Tabela 4: ESFRI projekti in status slovenskega članstva.....	15
Tabela 5: Analiza ključnih raziskovalnih področij v ESFRI, NRRI in SPS.....	19
Tabela 6: Faza razvoja nacionalne pobude glede na ESFRI projekt.....	28
Tabela 7: Pregled mednarodnih projektov v NRRI in interes za nove ESFRI projektov glede na ESFRI področje.....	29
Tabela 8: Primerjava ugotovitev terenske analize mednarodnih/ESFRI projektov, glede na ESFRI Kažipot.....	50

## SEZNAM KRATIC

<b>ANAE</b>	Infrastructure for Analyses and Experimentation on Ecosystems
<b>AURORA BOREALIS</b>	European Polar Research Icebreakers
<b>BBMRI</b>	Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure
<b>BMCM</b>	Biomedicinski center za mikroskopijo
<b>C-ERIC</b>	Central-European Research Infrastructures Consortium
<b>CERN</b>	European Organization for Nuclear Research
<b>CESSDA</b>	Council of European Social Science Data Archives
<b>CKF</b>	Center za klinično fiziologijo
<b>CLARIN</b>	Common Language Resources and Technology Infrastructure
<b>COPAL</b>	Heavy Payload Long endurance Tropospheric Aircraft
<b>CTA</b>	Cherenkov Telescope Array for Gamma-ray astronomy
<b>DANUBIUS</b>	International Centre for Advanced Studies on River-Sea Systems
<b>DARIAH</b>	Digital Research Infrastructure for Humanities and Arts
<b>EATRIS</b>	European Advanced Transnational Research Infrastructure in Medicine
<b>EC</b>	European Commission- Evropska komisija
<b>ECCSEL</b>	European Carbon Dioxide ND Storage Laboratory Infrastructure
<b>ECRIN</b>	European Clinical Research Infrastructure Network
<b>EISCAT</b>	Next generation European incoherent scatter radar system
<b>ELI</b>	Extreme Light Infrastructure
<b>ELIXIR</b>	European Life Science Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology
<b>eLTER</b>	Integrated European Long-term ecosystem, critical zone and socio-ecological system research infrastructure
<b>EMBRC</b>	European Marine Biological Resource Centre
<b>EMFL</b>	European Magnetic Field Laboratory
<b>EMPHASIS</b>	European Infrastructure for multi-scale Plant Phenomics and Simulation for food security in a changing climate
<b>EMSO</b>	European Multidisciplinary Seafloor Observatory
<b>EPOS</b>	European Plate Observing System
<b>ERA</b>	European Research Area
<b>E-RIHS</b>	European Research Infrastructure for Heritage Science
<b>ERIC</b>	European Research Infrastructures Consortium
<b>ERINHA</b>	European Research Infrastructure on Highly Pathogenic Agents
<b>ESFR</b>	European Synchrotron Radiation Facility (upgrade)
<b>ESFRI</b>	European Strategy Forum on Research Infrastructure
<b>ESS</b>	European Social Survey
<b>ESS</b>	European Spallation Source
<b>EST</b>	The European Solar Telescope
<b>EU SOLARIS</b>	European Solar Research Infrastructure for Concentrating Solar Power
<b>EU-IBISBA</b>	Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Biology Accelerator
<b>EU-OPENSREEN</b>	European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology
<b>EURO-ARGO</b>	Research Infrastructure for ocean science and observations
<b>EuroBioImaging</b>	European Biomedical Imaging Infrastructure
<b>FAIR</b>	Facility for Antiproton and Ion Research

<b>FAHRI</b>	Food, Nutrition and Health Research Infrastructure
<b>GGP</b>	Generations and Gender Programme
<b>HIPER</b>	High power long pulse laser for fast ignition fusion
<b>IAGOS ERI</b>	In-service Aircraft for a Global Observing system
<b>ICOS</b>	Integrated Carbon Observation System
<b>IFMIF</b>	International Fusion Materials Irradiation Facility
<b>ILL 20/20</b>	Institut Laue Langevin
<b>INFRAFRONTIER</b>	EU Infrastructure for phenotyping and archiving of model mammalian genomes
<b>INSTRUCT</b>	Integrated Structural Biology Infrastructure for Europe
<b>ISBE</b>	Infrastructure for Systems Biology- Europe
<b>JHR</b>	Jules Horowitz Reactor
<b>JRO</b>	Javna raziskovalna organizacija
<b>KI</b>	Kmetijski inštitut
<b>KM<sub>3</sub>Net</b>	Cubic Kilometre Neutrino Telescope
<b>LIFEWATCH</b>	S&T Infrastructure for biodiversity data and observatories
<b>METROFOOD</b>	Infrastructure for Promoting Metrology in Food and Nutrition
<b>MF</b>	Medicinska fakulteta
<b>MIRRI</b>	Microbial Resource Research Infrastructure
<b>MIZŠ</b>	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
<b>MR</b>	Magnetna resonanca
<b>MRI</b>	Mednarodna raziskovalna infrastruktura
<b>MYRRHA</b>	Multipurpose hybrid Research reactor for High-technology Applications
<b>NIB</b>	Nacionalni inštitut za biologijo
<b>NRRI</b>	Načrt razvoja raziskovalne infrastrukture
<b>PRACE</b>	Partnership for Advanced Computing in Europe Participants
<b>RESILIENCE</b>	Religious Studies Infrastructure Libraries & Experts Networking centres in Europe
<b>RI</b>	Raziskovalna infrastruktura
<b>RISS</b>	Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije
<b>RS</b>	Republika Slovenija
<b>SeaDataNet</b>	Pan-European infrastructure for ocean & marine data management
<b>SHARE</b>	Upgrade of the Survey of Health, ageing and Retirement in Europe
<b>SIOS</b>	Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System
<b>SKA</b>	Square Kilometre Array
<b>SPS</b>	Strategija pametne specializacije
<b>SVRK</b>	Služba vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko
<b>WINDscanner</b>	European windscanner facility
<b>XFEL</b>	European X-ray Free Electron Laser

## IZVRŠNI POVZETEK

Pričujoča študija na področju raziskovalnih infrastruktur je namenjena za potrebe revizije NRRI 2011-2020. Najprej na kratko analizira stanje obstoječih mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so vključeni v NRRI. Nato analizira vključevanje v nove ESFRI projekte, glede na usmeritve ESFRI Kažipota. Zaključuje s priporočili za vključitev novih ESFRI projektov glede na ESFRI Kažipot in nacionalne potrebe.

Študija je potekala od julija do novembra 2015. Glavne omejitve dela so bile: zelo kratek čas za izdelavo zahtevanega nabora nalog, ni poglobljene analize pri posameznih vrednotenih vidikih, ni podrobnejše analize obstoječega stanja mednarodnih projektov v NRRI. V prihodnje študija priporoča razširiti analizo RI kjer se poleg mednarodnih vključevanj oceni tudi analiza stanja RI na nacionalnem nivoju.

Tri ključne metode vrednotenja so bile: pregled in analiza literature in dokumentov, vprašalniki in intervjuji. Vprašalnik je zajel dve skupini deležnikov: deležniki mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so vključeni v NRRI (obstoječe RI) ter deležniki z novimi pobudami projektov za vključitev v ESFRI Kažipot (nove RI). Vprašalnika sta zbrala ključne informacije o dosedanjem vključevanju Slovenije v RI, o koristih vključevanja in finančnem vidiku vključevanja. Z intervjuji so bili odgovori na vprašalnik za nove RI preverjeni in dopolnjeni.

Analiza stanja prioritarnih mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so že vključeni v NRRI je zajela slovenske nosilne partnerje v naslednjih evropskih RI projektih: CERN, FAIR, CERIC, SHARE, ESS, DARIAH, CESSDA, Belle 2, LifeWatch, EATRIS, in CLARIN. Analiza je pokazala velike neposredne koristi dosedanjega vključevanja: v prvi vrsti se širi neposredni dostop do mednarodne RI in slovenskega delovanja znotraj le-te, poleg tega pa je vključevanje koristno s stališča mednarodnega uveljavljanja in internacionalizacije slovenske znanosti (objave, vključevanje v mednarodne znanstvene in raziskovalne strukture s prevzemanjem vodilnih ali vsaj odločevalskih položajev), vključevanje v raziskovalne projekte, ki se oblikujejo znotraj posameznih RI), prenos dobrih praks, prevzemanje novih standardov delovanja in izboljšanja notranje organizacije ter kvalitete raziskovanja. Večinoma je nova RI nenadomestljiva obogatitev izobraževalnih procesov in specializacije mladih znanstvenic in znanstvenikov. Raziskovalne organizacije ter podjetja, ki sodelujejo v projektih mednarodnih/ ESFRI RI, se zavzemajo za nadaljevanje in če je mogoče, poglobitev vključevanja. V nekaterih primerih so bili ugotovljeni tudi pomembni konkretni rezultati za podjetja, ki so se vključevala kot dobavitelji pri izgradnji določenih mednarodnih infrastruktur. Obstoječi raziskovalni potencial v Sloveniji omogoča dosedanje vključevanje in njegovo razširitev v prihodnje.

Ankete so pokazale tudi na določene slabosti dosedanjega delovanja znotraj mednarodnih/ ESFRI projektov za izgradnjo RI. Zabeleženi so bili dolgi postopki za polnopravno članstvo v primeru nekaterih infrastruktur in nejasnost pri nacionalnem financiranju, kar je omejilo aktivnosti koordinatorjev in nacionalnim konzorcijev ter vplivalo tudi na raven promoviranja koristi članstva v širši skupnosti. Zato vsaj kratkoročne koristnosti vključevanja ni vedno lahko razbrati, saj se pretežno koristi vključevanja skoncentrirajo na tiste, ki se neposredno vključujejo, medtem ko širše koristi otežujejo številni dejavniki (od nemalokrat premajhnega povpraševanja po storitvah RI, do relativno omejenih modelov financiranja RI). Inovacijski potencial RI še ni izkoriščen. Tukaj bi se dolgoročno razvoj RI lahko tvornejše povezoval z inovacijsko politiko, ki bi spodbujala prenos inovativnih rešitev, ki jih ponujajo nove RI, v prakso in na trg. Sem sodijo tudi težave na področju določanja nosilcev lastninskih pravic, kjer so raziskovalci, kot dejanski inovatorji pogosto v šibkejšem položaju kot podjetja, ki nastopajo v vlogi uporabnikov inovacije.

Analiza vključevanja je pokazala ne le, da iste raziskovalne ustanove sodelujejo v različnih evropskih RI projektih, ampak da bi si želeli sodelovanje v prihodnje še razširiti. To daje podlago za mrežni pristop k nacionalnemu upravljanju RI, kjer imajo horizontalni pristopi ključno vlogo. Tako bi bilo smiselno pretehtati, kakšen bi bil primeren način vključevanja ključnih institucij, ki koordinirajo slovensko delovanje v določeni mednarodni/ESFRI RI v neko stalno obliko izmenjave z ministrstvi, odgovornimi za ukrepe na področju RI. Intervjuvanci so predlagali

povezane razpise za več RI, in za veliko bolj strukturirane instrumente uveljavljanja lastninskih pravic, ki bo presešel sedanjo razdrobljenost. Čeprav uresničevanje NRRI predvideva občutno povišanje sredstev za razvoj RI, ostaja finančni dejavnik eno glavnih tveganj razvoja RI, po mnenju nosilcev RI. Javna sredstva so ključnega pomena, nujno potreba pa bi bila stabilnost financiranja vsaj v naslednjih 10ih letih. Pri financiranju je potrebno upoštevati več nivojev: poleg formalne članarine, ki jo mora plačati Slovenija za polnopravno članstvo do financiranja delovanja slovenskega koordinatorja ter ne nazadnje, za tekoče izpopolnjevanje raziskovalne infrastrukture na nacionalni ravni na področjih, kjer smo vključeni v mednarodne/ ESFRI projekte.

Med novimi predlogi ESFRI projektov so bili analizirani naslednji projekti RI, v katere so na določeni ravni vključeni slovenski partnerji: E-RISH, eLTER, EPOS, SEADATANET<sub>2</sub>, BBMRI, DISH-RI, EuroBioImaging- EuBI, INSTRUCT, ISBE, METROFOOD, CMTS, in CTA.

Enoglasno je bilo izraženo zanimanje vseh vprašanih za vključitev v Kažipot 2016 (razen za SEADATANET<sub>2</sub>, ki ne bo kandidiral za uvrstitev). Stopnja pripravljenosti za vključitev v Kažipot je različna, tako kot so tudi ESFRI projekti na različnih stopnjah pripravljenosti. Pri nekaterih se s pomočjo evropskih sredstev pripravlja osnovni program delovanja, pri drugih se že oblikuje pravna konstrukcija za raziskovalno infrastrukturo, ki ji bo sledil poziv k podpisovanju memorandumov o članstvu in konkretizaciji obveznosti držav članic, spet tretji so še v fazi raziskovalnega dogovarjanja. Podobno raznolika je tudi stopnja včlanjevanja na slovenski strani: za članstvo v nekaterih se je že oblikoval nacionalni konzorcij in imenoval koordinatorja, ter dobil načelno podporo resornega ministrstva, pri nekaterih sodelujemo v projektu vzpostavitve, pri nekaterih pa je izražen zgolj interes za potencialno sodelovanje, če do realizacije posamezne iniciative pride. Zanimiva je tudi ugotovitev, da se interesi nekaterih slovenskih nosilcev za vključitev v Kažipot ne ujemajo z evropskimi načrti v zvezi z dopolnitvijo ESFRI Kažipota v letu 2016 (CMTS, SEADATANET<sub>2</sub>).

Za ponazoritev smernic za vključevanje v nove ESFRI Kažipote je bila pripravljena večkriterialna matrika, ki je povzela ključne ugotovitve opravljene analize. Smernice bi bilo smiselno upoštevati pri posodobitvi NRRI, ki pa mora zajeti še druge premisleke in analize, vključno z oceno dolgoročnih realnih možnosti za ustrezno finančno podporo s strani MIZŠ.

Predlagani izbor in podana ocena za mednarodne infrastrukturne projekte, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri pripravi revizije NRRI je le približek, narejen na osnovi omejenih, relativno subjektivnih podatkov in lahko služi predvsem kot usmerjevalnik odločevalca, ne pa kot izključujoči dejavnik.



## I UVOD

Študija na področju raziskovalnih infrastruktur je namenjena za potrebe revizije NRRI 2011-2020. Revizija NRRI je bila prvotno predvidena za leto 2015. Zaradi zakasnitev pri implementaciji projektov NRRI na nacionalni in mednarodni ravni in tudi zaradi časovnega zamika pri pripravi revizije ESFRI Kažipota s posodobljenim strateškim seznamom ključnih mednarodnih RI v evropskem merilu (zaključek procesa in inavguracija novega seznama projektov je predvidena v prvi četrtini 2016), je bila posledično prestavljena tudi revizija NRRI v leto 2016.

V sklopu priprave Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije je bila pozornost namenjena tudi oblikovanju načrta izgradnje nacionalne raziskovalne infrastrukture in povezovanja Slovenije v ESFRI Kažipote ter širše, v mednarodne raziskovalne infrastrukture. Tako se je oblikoval NRRI 2011-2010. NRRI je eden od osnovnih predpogojev za izvajanje ukrepov v Operativnem programu za izvajanje kohezijske politike 2014-2020. Temeljni namen NRRI je postavitve in predstavitev prioritet RS na področju RI, ki v vsebinskem pomenu dopolnjuje Raziskovalno in inovacijsko strategijo Slovenije 2011-2020 in tako predstavlja področni izvedbeni dokument (NRRI, 2011).

Poleg že potrjenih strateških smernic in izhodišč v NRRI in podlag na evropski ravni je za revizijo NRRI potrebna predvsem kvalitetna analiza terena na področju raziskovalnih infrastruktur s pregledom obstoječega stanja po prednostnih vsebinskih področjih ob upoštevanju nacionalnih posebnosti v NRRI in po vzoru ESFRI Kažipota: družboslovje in humanistika, okoljske znanosti, energija, biološke in medicinske znanosti, e-infrastruktura, materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring. Konkretnije to pomeni: analiza stanja izvedbe mednarodnih/ESFRI projektov iz NRRI, analiza terena na področju RI v okviru posameznih vsebinskih področij in prva identifikacija potencialnih novih ESFRI projektov za revizijo NRRI.

V skladu s tem smo poročilo razdelili na tri ključna poglavja. Prvo poglavje analizira izhodišča ESFRI Kažipota ter izhodišča NRRI, kjer na kratko analiziramo stanje obstoječih mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so vključeni v NRRI. Drugo poglavje analizira vključevanje v nove ESFRI projekte, glede na usmeritve ESFRI Kažipota. Zaključujemo s tretjim poglavjem, ki poda priporočila za vključitev novih ESFRI projektov glede na ESFRI Kažipot in nacionalne potrebe, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri pripravi revizije NRRI.

## 2 METODOLOGIJA DELA IN VIRI PODATKOV

Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko je za Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport izvedla javno naročilo po postopku oddaje javnega naročila male vrednosti (objava na Portalu JN pod št. NMV3570/2015 z dne 15.6.2015) za pregled obstoječega stanja in strateško študijo na področju raziskovalne infrastrukture v luči ESFRI Kažipota za potrebe revizije Načrta razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011-2020 (NRRI), skladno z relevantnimi predhodnimi pogojenostmi.

Na podlagi ponudbe št. 31/15 z dne 26.6.2015 je bilo naročilo oddano družbi MK projekt, družba za svetovanje in vodenje projektov, d.o.o., skupaj s podizvajalcema dr. Majo Bučar in mag. Bojan Radej (Odločitev o oddaji javnega naročila št. 4301-22/2015-12 z dne 13.7.2015).

Po tehnični specifikaciji želi naročnik pridobiti tri ključne odgovore:

- Analiza izhodišč NRRI in ESFRI Kažipota;
- Kvalitetna analiza terena na področju RI s pregledom obstoječega stanja v luči napredka glede na NRRI;
- Identifikacija potreb in možnosti za prihodnost.

Za pridobitev ključnih odgovorov na naročnikova vprašanja smo opredelili metodo dela in vire podatkov.

### 2.1 Metode in tehnike dela

Načrt dela, kjer so bile predstavljene metode in tehnike dela po poglavjih študije, je bil s strani naročnika potrjen z dne 28.8.2015. V študiji smo uporabili tiste tehnike in metode, ki so ob danih podatkih/informacijah in časovnih okvirih največ prispevale h končnemu rezultatu študije.

V nadaljevanju je predstavljena metodologija dela, ki je bila uporabljena pri izdelavi študije.

#### Pregled in analiza literature in dokumentov

Uporabljene so bile informacije iz tekstov in dokumentov Skupnosti, nacionalnih dokumentov, strateških dokumentov, programskih dokumentov, itd. Seznam vseh virov je podan v poglavju 2.2. Rezultat pregleda literature in dokumentov je bilo strukturiranje evalvacijskega problema in podrobnejše razumevanje vsebine študije.

#### Delovni sestanki z naročnikom – SVRK in MIZŠ kot vsebinskim koordinatorjem študije

Do priprave vmesne študije so bili izvedeni štirje ključni sestanki tako z naročnikom (SVRK) kot z MIZŠ, ki je v vlogi vsebinskega koordinatorja študije. Tabela 1 prikazuje seznam vseh ključnih sestankov.

**Tabela 1: Delovni sestanki z naročnikom**

Organizacija	Namen sestanka	Datum
SVRK	Uvodni sestanek	30.7.2015
MIZŠ	Podrobnejša pojasnitev namena študije	20.8.2015
SVRK	Predstavitve metodologije	27.8.2015
SVRK	Predstavitve vmesnega poročila	16.10.2015
MIZŠ	Podrobnejša predstavitev vmesnega poročila in izmenjave mnenj za pripravo končnega poročila	22.10.2015
SVRK	Predstavitve končnega poročila	30.10.2015
SVRK	Oddaja končnega poročila	9.11.2015

Vir: MK projekt, oktober 2015.

Po predstavitvi vmesne verzije študije se je izvedel še en poglobljen vsebinski sestanek z MIZŠ, kjer smo podrobneje šli čez vsebino poročila, razjasnili nejasne dele poročila, za kvalitetno pripravo končnega poročila.

## Vprašalniki

Vprašalnik smo izvedli za dva tipa deležnikov, in sicer: deležniki, ki so že vključeni v mednarodne infrastrukturne projekte, in so navedeni v NRRI (poimenovali smo jih obstoječe RI) ter deležniki z novimi pobudami za vključitev v ESFRI Kažipot (poimenovali smo jih nove RI). Seznam obstoječih RI in novih RI, s katerimi smo izvedli vprašalnike smo pridobili s strani MIZŠ.

Z obema vprašalnikoma smo želeli pridobiti dovolj kakovostne informacije za izvedbo kvalitetne analize terena na področju RI s pregledom obstoječega stanja in identifikacijo novih pobud po prednostnih vsebinskih področjih ob upoštevanju nacionalnih posebnosti v NRRI in po vzoru ESFRI Kažipota.

Namen vprašalnikov je bil:

- pridobiti podlage za identifikacijo pričakovanj, potreb in možnosti na področju RI glede na že predlagana vključevanja v mednarodne projekte v NRRI-ju, ki še niso realizirana ter hkrati identifikacijo potencialnih zanimivih novih ESFRI projektov, glede na ESFRI Kažipotih in
- oblikovati konkretna priporočila za vključevanje v nove ESFRI Kažipote, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri posodobitvi NRRI.

Odziv na oba vprašalnika je bil odličen, glede na kratek rok izpolnjevanja, kar posledično pomeni, da je interes vključevanja oziroma sodelovanja raziskovalnih skupin v mednarodne infrastrukturne projekte zelo velik. Poleg že identificiranih s strani MIZŠ 12 novih pobud, smo pridobili dodatno še dve pobudi, ki so izpolnjevale vprašalnik (RI MIRRI ter CEMM).

**Tabela 2: Izvedba kvantitativnih vprašalnikov**

Tip vprašalnika	Število poslanih vprašalnikov	Poslani	Število izpolnjenih vprašalnikov	Delež
Vprašalnik za obstoječe RI	14	07.09.2015	12	85,7%
Vprašalnik za nove pobude	12	07.09.2015 10.09.2015	9	75,0%
<b>SKUPAJ</b>	<b>26</b>	/	<b>21</b>	<b>80,8%</b>
Vprašalnik za nove pobude - dodatno	2	16.09.2015 28.09.2015	2	
<b>SKUPAJ</b>	<b>28</b>		<b>23</b>	<b>82,1%</b>

Vir: MK projekt, oktober 2015.

Za pregled obstoječega stanja mednarodnih projektov, ki so vključeni v NRRI, smo pripravili vprašalnik z namenom, da pridobimo informacije o aktualnem stanju na področju mednarodnih projektov, koristih vključevanja Slovenije ter o finančnem vidiku. V drugem delu pa je bil vprašalnik usmerjen v priporočila za 2016-2020 – interes za nove vključitve. V povezavi s tem smo pridobili nekaj novih pobud, ki jih navajamo v Prilogi 2.

Za pregled novih pobud v Sloveniji za vključitev v ESFRI projekte smo pripravili poglobljen vprašalnik, kjer smo kot ključni vidik izpostavili umestitev RI v trikotnik znanja (raziskave, gospodarstvo, izobraževanje). Pri pripravi vprašalnika smo se zgledovali tudi vsebini javnemu povabilu, v katerem se je oblikoval osnutek NRRI.

## Intervjuji

Da bi lahko izvedli kvalitetno analizo terena na področju ESFRI projektov, smo s koordinatorji z vsemi novimi pobudami izvedli intervjuje, na katerih smo podrobneje razjasnili njihovo znanstveno relevantnost in koristnost vključitve za Slovenijo. Dodatno smo se s koordinatorji pogovorili tudi o možnostih interesa vključitev v tiste ESFRI projekte, ki so bili podani kot pobude za Kažipot 2016<sup>1</sup>.

Seznam izvedenih intervjujev je naveden v Prilogi 1.

### 2.2 Uporabljeni viri podatkov

Izdelava študije je temeljila na vseh javno dostopnih podatkih ter na dodatnih podatkih, za katere se je po potrebi zaprosilo naročnika, pristojna ministrstva in druge deležnike. Pri tem je naročnik izvajalcu študije omogočil dostop do vseh relevantnih informacij in dokumentacije.

Nabor osnovnih uporabljenih podatkovnih virov za predmetno študijo predstavljajo naslednji dokumenti in viri:

- Assessing the projects on the ESFRI Kažipot; a high level expert group report; august 2013.
- Baloh.P, Mikuz.M, Pleško.M, Uršič.R. Članstvo Slovenije v CERN. Analiza potencialnih dobroti. Marec 2015.
- ESFRI Roadmap 2016:Summary of support:25:06\_2015.
- European Strategy Forum on Research Infrastructures; European roadmap for research infrastructures; report 2006.
- European Strategy Forum on Research Infrastructures; European roadmap for research infrastructures; report 2008.
- Javni poziv za zbiranje predlogov mednarodnih projektov razvoja velike raziskovalne infrastrukture, v katerih naj sodeluje Republika Slovenija.
- Načrt razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011-2020.
- Ocenjevalni list za zbiranje predlogov mednarodnih projektov razvoja velike raziskovalne infrastrukture, v katerih sodeluje Republika Slovenija.
- Osnovna spletna stran ESFRI ter določene podstrani: ([http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm?pg=esfri](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri)).
- Overview on research infrastructures proposals submissions, 2016 ESFRI ROADMAP; April 2015.
- Predlog za vključitev Republike Slovenije v mednarodne projekte izgradnje ali nadgradnje velike raziskovalne infrastrukture (RI).
- RISS 2011-2020, junij 2011.
- Strategija pametne specializacije, september 2015.
- Strategy report on Research Infrastructures; Roadmap 2010; 2011.
- Spletne strani obstoječih in načrtovanih ESFRI projektov.

### 2.3 Časovni načrt dela

Celoten proces izvedbe študije se je pričel z uvodnim sestankom z naročnikom dne 30.7.2015. Pričujoči dokument predstavlja osnutek končnega poročila.

---

<sup>1</sup> O dokončni listi projektov, ki bodo vključeni v Kažipot 2016, se bo na evropski ravni odločalo šele v decembru 2015, kar pomeni, da obstaja realna možnost, da se kateri od predlogov ne bo uvrstil na Kažipot.

**Tabela 3: Potek dela izvedbe študije**

Aktivnost	Terminski plan
<b>1. FAZA</b>	
1.1 Podpis pogodbe z naročnikom	30.7.2015
1.2 Uvodni sestanek, kjer smo skupaj z naročnikom določili komunikacijsko strategijo ter predaja potrebne dokumentacije s strani naročnika izvajalcu vrednotenja	30.7.2015
1.3 Predstavitev metodologije dela in časovnega načrta	27.8.2015
1.4 Potrditev metodologije dela	31.8.2015
<b>2. FAZA</b>	
2.1 Študija literature in gradiva	01.8.2015-12.10.2015
2.1 Izvedba kvalitativnih vprašalnikov z deležniki	7.9.2015-12.10.2015
2.2 Izvedba intervjujev z deležniki	28.9.2015-13.10.2015
2.3 Obdelava zbranih podatkov in sekundarne dokumentacije	01.9.2015-14.10.2015
<b>3. FAZA</b>	
3.1 Izdelava vmesnega poročila	16.10.2015
<b>4. FAZA</b>	
4.1 Predstavitev končnega poročila	30.10.2015
4.2 Predaja končnega poročila	09.11.2015

Vir: MK projekt, september 2015.

## 2.4 Omejitve dela

Glavne omejitve pri izdelavi študije so bile naslednje:

- **Časovna omejitev obsega dela**

Kot časovno omejitev tekom izdelave študije izpostavljamo predvsem prekratek čas izvedbe študije, glede na zahtevan obseg dela. Predviden obseg dela je bil prvotno zastavljen v javnem naročilu na štiri mesece, kar pa se je zaradi proceduralnih zapletov na strani naročnika skrajšal na dobre tri mesece. Posledično smo morali tudi rok izpolnjevanja anket omejiti na teden dni.

- **Ni poglobljene analize pri posameznih vrednotenih vidikih**

Ker je ESFRI Kažipot 2016 šele v nastajanju in razpolagamo le z njegovim delovnim osnutkom, ne moremo podati celovitih konkretnih priporočil glede ESFRI projektov, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri pripravi revizije NRRI, ki je zahtevana naloga tudi s strani RISS.

V nadaljevanju bi bilo zelo učinkovito izvesti takšno analizo, ki bi vsebovala tudi mednarodno primerljivost vključevanja države v ESFRI projekte glede na velikost države, nacionalni vložek sredstev, ki je predviden za RI, itd.

- **Glede na naročnikove potrebe podrobnejše analize obstoječega stanja mednarodnih projektov v NRRI nismo izvedli**

V prihodnje predlagamo, da se izvede poglobljena analiza obstoječega stanja mednarodnih projektov, ki so sedaj vključeni v NRRI, tako na nacionalnem kot mednarodnem nivoju, s ciljem prikaza njihovega uresničevanja, vpetosti v tekočo raziskovalno politiko (predvsem v luči sprejetja Strategije pametne specializacije) ali so pričakovane koristi za Slovenijo uresničene glede na navedeno v NRRI.

- **Omejitev študije na ESFRI projekte**

Predmet študije pri analizi novih pobud je v pogledu ESFRI projektov in ne stanja RI v splošnem, kar bi s tem lahko pomenilo analiza pobud RI tudi na nacionalnem nivoju. Zato smo vprašalnik omejili le na pobude mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so bile že kakorkoli prepoznane s strani MIZŠ. V prihodnje priporočamo razširiti analizo RI, ki bi zajemala tudi analizo RI na nacionalnem nivoju. Izbiranje nacionalnih prioritet za RI je mnogo širša in bolj kompleksna stvar.

- **Omejitve pri pripravi priporočil**

Pri oblikovanju predloga smo naleteli na niz omejitev, ki jih je potrebno upoštevati pri njegovi obravnavi. Za razliko od procesa, v katerem se je oblikoval osnutek NRRI in je poleg ekspertne skupine na takratnem MVZT-ju<sup>2</sup> bil organiziran še javni posvet o pripravi nacionalnih prioritet razvoja raziskovalnih infrastruktur ter dva javna poziva za zbiranje predlogov, je bil to pot postopek omejen na odzive koordinatorjev, ki v imenu slovenskih konzorcijev delujejo v že obstoječih infrastrukturah ter tistih predstavnikov raziskovalne skupnosti, ki v različni meri sodelujejo pri vzpostavitvi/ včlanitvi v druge ESFRI projekte. To dejstvo pomeni, da so podlage za razvrstitev v veliki meri izraz subjektivnih mnenj sodelujočih, ki jih je ekspertna skupina uspela v omejenem obsegu verificirati z naborom drugih informacij ter posvetovanjem z MIZŠ.

Kljub relativno omejeni dokumentaciji smo pri oblikovanju matrike sledili podobnim kriterijem, kot so jih oblikovali pri nastajanju predloga NRRI neodvisni zunanji strokovnjaki. Upoštevali smo organiziranost na strani slovenskega koordinatorja, pomen raziskovalne infrastrukture za raziskovalno dejavnost in gospodarstvo ter finančni vidik predloga (tam, kjer smo razpolagali z ustreznim podatkom). Želeli smo vključiti tudi podatke o razvitosti raziskovalne infrastrukture pri nas, a žal SICRIS-ova baza o raziskovalni opreми ne omogoča dovolj jasnega nabora podatkov, da bi se lahko oprli na njih. V veliki večini so zajeti predvsem podatki o raziskovalni opreми, ki jo imajo Centri odličnosti in je bila financirana iz evropskih in slovenskih javnih virov, ni pa vseh podatkov o opreми, kupljeni z lastnimi sredstvi ali iz projektov/ programov, financiranih s strani ARRS. Pomembna dodatna omejitev baze je pristop k razvrstitvi opreme na eni strani z zelo podrobnim opisom (npr. in situ morske opazovalnice) in na drugi z zelo splošnim (npr. baze podatkov). Tako klasificirani podatki z vprašljivim vnosom ne omogočajo jasne slike, na katerih področjih slovenska raziskovalna sfera razpolaga z ustrežno raziskovalno infrastrukturo in je tako le-ta lahko podlaga za vključevanje v evropske projekte in kje tega ni. Zdi se, da vsaj v določenem obsegu raziskovalne skupine pričakujejo, da bodo prek vključitve v mednarodni / ESFRI projekt prišli tudi do potrebnih finančnih sredstev za izgradnjo nacionalne infrastrukture.

SICRIS bazo smo želeli uporabiti tudi za oceno koncentracije raziskovalnega potenciala na posameznem področju. Tu je osnovni problem v dejstvu, da so številni infrastrukturni projekti interdisciplinarni in med sabo povezujejo raziskovalce z več področij, naša baza pa temelji na klasifikaciji znanstvenih disciplin. Za korektno oceno raziskovalnega potenciala bi tako morali opraviti dodatno terensko delo, kjer bi združevali posamezna področja glede na vsebine, ki so zajete v predlogih ESFRI projektov, tak pristop pa glede na časovne omejitve projekta ni bil mogoč.

Pri presoji o vključevanju v mednarodne/ESFRI projekte je pomemben element presoje tudi tip projekta. V številnih primerih gre namreč za vzpostavitev mednarodne/ evropske mreže za zajemanje in obdelavo določenih vrst podatkov (npr. v projektu ESFRI EPOS, kjer se na evropski ravni pod enakimi kriteriji in metodologijo zbirajo podatki na področju geologije, seizmologije in geodetskih ved), kjer se zdi sodelovanje z vidika primerljivosti, potrebe o posredovanju slovenskih podatkov in tudi razvojnega dela na področju metodologije nujno potrebno za različne slovenske uporabnike. Tovrstni mrežni projekti tudi finančno pogosto niso zelo zahtevni, seveda pa se z njimi odpira vprašanje dolgoročnega financiranja obnavljanja raziskovalne opreme pri enotah, ki v mrežo poročajo, saj morajo le-te zagotavljati delovanje na evropski ravni v skladu z dogovorjeno metodologijo.

---

<sup>2</sup> Danes MIZŠ.

### 3 ANALIZA IZHODIŠČ

#### 3.1 Analiza izhodišč ESFRI Kažipota

Razvoj Evropskega raziskovalnega prostora (European Research Area- ERA) je ključno odvisen tudi od ustreznega razvoja raziskovalne infrastrukture, ki izvajanje raziskovalnega dela podpre. Dejstvo, da so veliki infrastrukturni projekti postali tudi finančno zelo zahtevni in presegajo možnosti posameznih držav, je Evropski svet skupaj z Evropsko znanstveno fundacijo spoznal v začetku tega tisočletja. Ekspertna skupina, ki jo je oblikovala Evropska komisija, je predlagala državam članicam, da se zagotovi koordiniran pristop k razvoju raziskovalne infrastrukture, deloma zato, da ne prihaja do podvajanja le-te, deloma zato, da se združi vlaganja v izgradnjo velikih raziskovalnih infrastruktur in deloma zato, da se med sabo povežejo nacionalne raziskovalne infrastrukture, ki so evropskega pomena. Tako se je oblikoval Evropski strateški forum za raziskovalne infrastrukture (European Strategy Forum on Research Infrastructures- ESFRI), z naslednjim mandatom: Zagotavljanje skladnega in strateškega pristopa k politiki raziskovalne infrastrukture v Evropi; podpiranje multilateralnih iniciativ za boljšo uporabo in razvoj raziskovalne infrastrukture.

Ustanovni sestanek ESFRI je bil v Bruslju 25. aprila 2002. Forum deluje kot neformalno telo in obravnava teme, ki jih izpostavijo nacionalne delegacije. ESFRI omogoča državam članicam, da druga drugo seznanijo z lastnimi načrti na področju raziskovalne infrastrukture ter skupno obravnavajo predloge o izgradnji ali razvoju RI, ki je evropskega pomena. Lahko bi rekli, da je Forum neke vrste inkubator vse-evropskih RI. Obravnava strateške politike na področju razvoja RI ter pomaga pri ugotavljanju pomanjkljivosti v razvoju RI na evropski ravni. Namen Foruma je tudi, da podaja periodično priporočila glede upravljanja RI ter zagotavljanja ustreznih človeških virov, potrebnih za upravljanje. Pomembno dejstvo, ki se pogosto v javnosti pozabi, je, da Forum ne financira RI, niti ne odloča o prioritetah glede specifičnih finančnih virov (nacionalni ali mednarodni, vključno z viri Okvirnih programov), niti ne odloča o prioritarnih projektih, vezanih za raziskovalno infrastrukturo.

Kljub temu pa Forum omogoča oblikovanje t.i. Evropskega Kažipota (Roadmap), v katerem se oblikujejo predlogi za razvoj skupnih projektov na področju raziskovalne infrastrukture. ESFRI Kažipot identificira nove RI vse-evropskega pomena, ki odgovarjajo na dolgoročne potrebe raziskovalnih skupin in pokrivajo vsa znanstvena področja, ne glede na možno fizično lokacijo. Prvi Kažipot je bil objavljen leta 2006 s 35 projekti, 2008 je bil posodobljen in je zajel že 44 skupnih RI. Kažipot iz leta 2010 je identificiral 48 projektov na področju RI (poleg novih tudi nadgradnjo že obstoječih). Glede na Strateško poročilo in posodobljeni Kažipot iz leta 2010 je bilo v tem času 10 od vsebovanih RI ali v izgradnji ali pa so že delovale, še 14 naj bi jih v fazo implementacije stopilo do konca 2012. Financiranje ESFRI projektov zagotavljajo različne skupine držav članic in pridruženih držav. Evropska komisija zagotavlja financiranje pripravljalne faze ter izvajanje skupnih nalog znotraj grozda povezanih projektov.

V nadaljevanju smo razvrstili vse ESFRI projekte po ESFRI področjih, ki so v Kažipotih ter podali aktualni status slovenskega članstva glede na Kažipot.

Tabela 4: ESFRI projekti in status slovenskega članstva

ESFRI PODROČJE/ KAŽIPOT	2006	2008	2010	2016 (osnutek) <sup>3</sup>	SLO status
DRUŽBOSLOVJE IN HUMANISTIKA	CESSDA				v NRRI; članica od 2013
	CLARIN				v NRRI; članica od 2015
	DARIAH				v NRRI; članica od 2014
	ERHOS				
	ESS				v NRRI; članica od 2013
	SHARE				v NRRI; članica od 2013
					GGP RESILIENCE E-RIHS
OKOLJSKE ZNANOSTI	AURORA BOREALIS				-
	EMSO				-
	EUFAR				-
	EURO ARGO(global)				-
	IAGOS-ERI(global)				-
	ICOS (global)				-
	LIFE WATCH				v NRRI; pristop predviden v 2015/2016
				COPAL (exEUFAR)	-
		EISCAT_3D EPOS			-
		SIAEOS	SIOS (preime-nov. v SIAEOS)		v NRRI; sodelovanje v implem. projektu, pristop predviden v 2017 v pogovorih za članstvo
				DANUBIUS-RI	-
				eLTER	sodelovanje pri pripravi ESFRI projekta
			ACTRIS	-	
ENERGIJA	HIPER				-
	IFMIF (global)				-
	JHR				-
		ECCSEL			-

<sup>3</sup> Zajeti so predlogi za potencialne projekte za Kažipot 2016. Glej opombo 1.



			EU-SOLARIS		-
			MYRRHA		-
			WINDSCANNER		-
				iCRADLE	-
				Marinerg-i	-
BIOLOŠKE IN MEDICINSKE ZNANOSTI	EATRIS				v NRRI; pristop predviden v 2015/2016
	European Bio-banking and Biomolecular Resources	BBMRI (preimeno- vanje)			Na rezervni listi NRRI; izražen interes za včlanitev
	Infrastructure for Clinical Trials and Biotherapy Facilities	ECRIN (preimeno- vanje)			-
	Integrated Structural Biology Infrastructure	INSTRUCT (preimeno- vanje)			Izražen interes za včlanitev
	Upgrade of European Bio-Informatics Infrastructure				-
	INFRAFRONTIER				-
		ELIXIR			v NRRI; pristop predviden v 2015, opazovalci od 2013
		EMBRC			-
		EU-OPENSREEN			-
		EuroBioImaging			Izražen interes za včlanitev
		High Security BLS4 Laboratory			-
			ISBE		Izražen interes za včlanitev
			MIRRI		Izražen interes za včlanitev
				DISH-RI (preimeno- vanje)	Izražen interes za včlanitev
				EMPHASIS	Izražen interes za sodelovanje
				ORIGINS	-
				IgNITE	Izražen interes za včlanitev
				EPCTRI	-
				METROFOOD	Izražen interes za včlanitev
				EU-IBISBA	Izražen interes za sodelovanje pri oblikovanju predloga

MATERIALI IN ANALITIČNE ZMOGLJIVOSTI ter FIZIKALNE ZNANOSTI IN INŽENIRING	ELI				-
	ESFR Upgrade				-
	ESS: European Spallation Source				-
	European XFEL				v NRRI; odprto
	ILL 20/20				-
	IRUVX-FEL				-
	PRINS				-
		EMFL			-
				HL-LHC ESFR UP PII	-
	ELT: The European Extremely Large Telescope				-
	FAIR				v NRRI, družbeniki od 2012
	KM <sub>3</sub> NET			KM <sub>3</sub> NET2.0	-
	SKA				-
	SPIRAL2				-
	CTA			Izražen interes za včlanitev	
			NEXT STEP NICA	-	
			NANORI-H EST	-	
E-INFRASTRUKTURA	EU-HPC	PRACE (preimenovanje)			Včlanjena Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

Vir: ESFRI Kažipot 2008, 2010, 2016 (osnutek), intervjuji.

Opomba: končna odločitev ESFRI Kažipota 2016 bo v mesecu decembra 2015.

Leta 2014 se je začel proces oblikovanja Kažipota za 2016. V okviru tega procesa, ESFRI pričakuje predloge za nove (oziroma za pomembnejše nadgradnje obstoječih) vse-evropske RI na vseh znanstvenih področjih, ki bodo odgovarjale na dolgoročne potrebe raziskovalnih skupin. Razpis za posredovanje predlogov je bil zaključen konec marca 2015 in prejeto je bilo 22 predlogov. Ti bodo obravnavani na seji Foruma in pričakovati je, da bo nov Kažipot potrjen v decembru 2015.<sup>4</sup>

Slovenijo je dejavnost v okviru ESFRI spodbudila k razvoju Nacionalnega načrta razvoja raziskovalne infrastrukture, ki je opredelil tako smernice za vključevanje v projekte na mednarodnem nivoju kakor tudi za razvoj nacionalne raziskovalne infrastrukture.

### 3.2 Analiza izhodišč NRRI

Raziskovalna infrastruktura ima osrednje mesto povezovalke v trikotniku znanja med raziskovanjem, izobraževanjem in inovacijami, ki so podlaga post-industrijskem prehodu v družbo znanja kot novo paradigmo razvoja držav z visokim inovacijskim potencialom, da se bodo lahko uspešno odzivale na velike družbene izzive prihodnosti, kakršni so podnebne spremembe, energija, pomanjkanje virov, zdravje in staranje (RISS, 2011). Cilj razvoja RI je prispevati k doseganju vodilnega cilja RISS za vzpostavitev sodobnega raziskovalnega in inovacijskega sistema, ki bo omogočal višjo kakovost življenja za vse, ta pa bo dosežena s kritično refleksijo družbe, učinkovitim reševanjem družbenih izzivov in dvigom dodane vrednosti na zaposlenega ter zagotavljanjem več in kakovostnejših delovnih mest.

Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije 2011-2020 razloči tri vrste infrastruktur v trikotniku znanja: raziskovalna infrastruktura, podjetniško-inovacijska infrastruktura in informacijska infrastruktura. Trije glavni cilji RISS na področju RI so: (1) Bolje izkoristiti obstoječo nacionalno raziskovalno infrastrukturo; (2) Posodobiti in zgraditi novo raziskovalno infrastrukturo na prednostnih področjih; (3) Mednarodno povezovanje pri dostopu do velikih raziskovalnih infrastruktur.

RISS je sprejel sedem ukrepov na področju razvoja RI, od katerih bi moralo biti 5 ukrepov že realiziranih najkasneje do konca leta 2012 (Ureditev odprtega dostopa do RI na JRO– delno realizirano; Vzpostavitev virtualnega centra za dostop do RI in mehanizma za dostop do prostih zmogljivosti – v veliki meri realizirano; Koncentracija sredstev za RI na področjih specializacije – nerealizirano (saj je bila SPS sprejeta šele leta 2015; Vključitev v mednarodne RI – delno realizirano zaradi finančnih omejitev, Priprava NRRI - realizirano), dva ukrepa pa bosta po načrtu realizirana do leta 2020 (Vzpostavitev domačih centrov srednje velike RI, Zagotovitev pogojev za evropski enter RI v Sloveniji). Za spremljanje RISS na področju javne raziskovalne infrastrukture je bil kot ključni postavljen kazalnik »Proračunska sredstva za RI na raziskovalca v domačem javnem sektorju«.

Temeljni namen NRRI je postavitve prioritete Slovenije na področju RI. V vsebinskem smislu dopolnjuje RISS in predstavlja njen področni izvedbeni dokument. NRRI daje načelne usmeritve za izvajanje na prioritetenih področjih, ne vsebuje pa izvedbenega načrta, ker je NRRI pripravljen le kot indikativno vodilo pri odločanju organom državne uprave za integracijo njihovih aktivnosti za doseganje večje sinergije in s tem bolj učinkovito porazdelitev javnih sredstev.

Zagotavljanje dostopa slovenskih raziskovalcev do razvite velike raziskovalne infrastrukture je ključen pogoj za dvig znanstvene ravni v državi na globalno primerljivi ravni. Ta dostop je včasih mogoče zagotoviti z izgradnjo domače raziskovalne infrastrukture, drugič pa se je smotrnejše vključiti v obstoječe kapacitete in projekte mednarodne RI. Načela določanja načina slovenskega vključevanja v mednarodne RI v NRRI so: slovenski vložek se mora v čim večji meri porabiti v slovenskem gospodarstvu oziroma se vanj neposredno čim prej vrniti, koristi slovenskega vložka v mednarodno raziskovalno infrastrukturo za slovensko znanost morajo biti večje, kot če bi ta

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm?pg=esfri-roadmap](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri-roadmap)

sredstva vložili v nacionalno infrastrukturo na tem področju, dolgoročno sodelovanje v mednarodni raziskovalni infrastrukturi bo spodbudilo krepitev domačih zmogljivosti.

Vlada RS se je v NRRI zavezala, da bo pri odločitvah o izvedbi strateških ukrepov in o izgradnji ali krepitvi raziskovalne infrastrukture na izbranih prioriteth področjih zasledovala naslednja načela (NRRI, 2011): vlaganje sredstev v raziskovalno infrastrukturo na tem področju bo pomembno prispevalo k umestitvi Slovenije med vodilne na tem področju v mednarodnem merilu; vlaganja bodo prispevala k nadaljnji koncentraciji sredstev na izbranem področju in s tem k doseganju kritične mase, kvalitete in učinkov ekonomije obsega; vlaganja morajo prispevati tudi h gospodarski rasti v Sloveniji, k pritegnitvi vodilnih mednarodno uveljavljenih raziskovalcev, in k znanstveni prepoznavnosti Slovenije na tem področju.

Raziskovalna infrastruktura v Sloveniji je bila pred sprejetjem NRRI močno razpršena. RISS je ugotavljal, da je potrebno preseči razpršenost in podvajanja, zato se je pristopilo k postopnem obnavljanju RI s pomočjo strukturnih skladov in vključevanjem v ESFRI projekte na izbranih področjih. Vlaganje v RI pa zahteva visoke začetne vložke zato je pomembno, da so odločitve o razvoju RI strateško premišljene in sicer v dveh smereh (RISS): (i) s koncentracijo raziskovalnih potencialov, ki zahtevajo visoke začetne vložke; (ii) s pametno specializacijo potencialov, ki najbolje izkorišča lokalne prednosti, danosti in značilnosti ter preteklo vlaganje v vzpostavitev zmogljivosti in znanstvene odličnosti.

V skladu s Strategijo pametne specializacije bodo infrastrukturna vlaganja osredotočena na prednostna področja RI, ki so pogoj za mednarodno konkurenčnost slovenskega RRI prostora. Tako bo podprta zlasti nadgradnja obstoječe oziroma, kjer je to relevantno, izgradnja nove raziskovalne infrastrukture, vendar le na prednostnih domenah SPS in NRRI, kjer bo poudarek na že realiziranih in načrtovanih vključitvah v projekte v okviru ESFRI (SPS). Tabela 5 prikazuje uravnoteženo pokritost področij NRRI in SPS z ESFRI.

**Tabela 5: Analiza ključnih raziskovalnih področij v ESFRI, NRRI in SPS**

Raziskovalna področja v ESFRI	Prioritetna področja za vzpostavitev NRRI	Prioritetna fokusna področja in tehnologije v SPS
Družboslovje in humanistika	Družboslovna in humanistična RI	Pametna mesta in skupnosti (odprte systemske rešitve, energija)
	Nacionalni viri (digitalni, geoinformacijski)	Trajnostni turizem (informacijsko podprto trženje in mreženje inovativnih produktov, znanje za dvig kakovosti, tehnološke rešitve za trajnostno rabo virov v nastanitvenih zmogljivostih, zelena shema slovenskega turizma)
Okoljske znanosti	Obnovljivi viri energije in okoljske tehnologije	Mreže za prehod v krožno gospodarstvo (tehnologije za predelavo biomase ter razvoj novih bioloških materialov, tehnologije za uporabo sekundarnih surovin in ponovno uporabo odpadkov, pridobivanje energije iz alternativnih virov)
Biološke in medicinske znanosti	Biotehnologija, biomedicina in biološki viri	Zdravje – medicina (biofarmacevtika, translacijska medicina, zdravljenje raka, odporen bakterije, zdravila naravnega izvora in naravna kozmetika)
	Varna in zdrava hrana	Trajnostna pridelava hrane (trajnostna pridelava in predelava prehranskih produktov, tehnologije za trajnostno rastlinsko in živilorejsko proizvodnjo)
Materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring	Napredni materiali	Razvoj materialov kot končnih produktov (trajnostne tehnologije v predelavi kovin in zlitin, pametni multi-komponentni materiali in premazi)
		Mobilnost (nišne komponente in sistemi za motorje z notranjim izgorevanjem, sistemi za e-mobilnost in hranjenje energije, sistemi in komponente za varnost in udobje, materiali za avtomobilsko industrijo)

	Analitične zmogljivosti	Delno zajeto v Tovarne prihodnosti (optimizacija proizvodnje, optimizacija in atomizacija proizvodnih procesov); materiali
	RI za aplikacije v vesolju	Delno zajeto v Pametna mesta in skupnosti (odprte sistemske rešitve, energija)
Energija	Energetska učinkovitost in trajnostno graditeljstvo	Pametne zgradbe in dom z lesno verigo (napredne bivalne enote, inteligentni sistemi upravljanja stavb, pametne naprave, napredni gradbeni materiali in produkti)
E-infrastruktura	Visokozmogljivo računalništvo in omrežja	Delno zajeto v Tovarne prihodnosti (optimizacija proizvodnje, optimizacija in atomizacija proizvodnih procesov)

Vir: ESFRI, NRRI SPS.

### 3.2.1 Analiza stanja prioriternih mednarodnih projektov, ki so vključeni v NRRI

Analiza je podana na osnovi odgovorov na poseben vprašalnik, ki so ga izpolnili koordinatorji mednarodnih projektov. Za dva projekta, PRACE in ILL vprašalnika nismo dobili izpolnjena, XFEL pa je bil po navodilu MIZŠ izpuščen. Namen te analize je pridobiti aktualno informacijo o stanju mednarodnih infrastrukturnih projektov, ki so bili vključeni v NRRI 2011-2020.

Analizo posameznih mednarodnih projektov smo poskušali narediti čimbolj enovito, vendar zaradi različne stopnje razvitosti projekta in izpolnjevanja vprašalnika nismo uspeli v celoti zagotoviti enovite slike.

**CERN - Evropska organizacija za jedrske raziskave (European Organization for Nuclear Research)**  
<http://home.web.cern.ch/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Slovenski znanstveniki v CERN organizirano delujejo pri naslednjih projektih: eksperiment ATLAS na Velikem hadronskem trkalniku (LHC), študij sevalne odpornosti silicijevih detektorjev za nadgradnjo LHC, študij sintetičnih diamantov za senzorje v fiziki delcev; študij kriogenih detektorjev.

Potek vključevanja RS v CERN: Predhodno pismo o nameri je bilo s strani Slovenije posredovano maja 2009. Leta 2011 je bilo doseženo soglasje o pogojih včlanjenja RS v CERN, kot ciljni datum vključitve je bil omenjen julij 2012 ali januar 2013. Zaradi menjave vlade je postopek zastal in do danes ni bil obnovljen.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Morebitno članstvo bi slovenskim znanstvenikom omogočilo polnopravno sodelovanje na projektih CERN, kar vodi do realnih preskusov in potrditev novih dognanj, do novih objav in citatov v najboljših znanstvenih revijah in seveda do izboljšanja kakovosti ter konkurenčnosti znanstvenega dela (Baloh in dr., 2015). CERN poseben trud vlaga tudi v izobraževalne in splošno-diseminacijske aktivnosti. Države članice imajo možnost prisostvovanja in sodelovanja pri dogodkih in programih, namenjenih vsem ravnem izobraževanja, od srednješolske do postdoktorske ravni (Baloh in dr., 2015).

Poleg neposrednih znanstvenih in finančnih dobrot so študije (Baloh in dr., 2015) pokazale številne pozitivne učinke na sodelujoča podjetja, ki dodatno (ne le v tekočem letu) vplivajo na vložena sredstva Slovenije v CERN: 38% jih je npr. razvilo nove produkte, 60% jih je pridobilo nove kupce, 44% jih je povečalo tehnološko učenje. Povečanje prihodkov partnerjev iz tega naslova se posledično odraža tudi v dolgoročnih sposobnostih za rast in razvoj podjetij, razvoj konkurenčnih visokotehnoloških podjetij in nenazadnje v sposobnosti zaposlovanja ter pozitivnega vpliva na proračun RS.

**Finančni vidik vključevanja:** Izdatki za članstvo države v CERN se poravnajo v obliki letne članarine, ki se izračuna po posebni formuli glede na BDP države. Že ob pripravi NRRI se je ocenjevalo, da bi se del plačane članarine neposredno vrnil v državo oziroma slovenskim

podjetjem preko dobav slovenskih izdelkov in storitev CERN. Dodatno bi članstvo pomenilo možnost pridobivanja namenskih projektnih sredstev, ki jih partnerji pridobijo za sodelovanje pri eksperimentalnih in drugih projektih CERN.

#### **FAIR - Center za raziskave z antiprotoni in ioni v Evropi (Facility for Antiproton and Ion Research in Europe)**

<http://www.fair-center.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Izgradnja raziskovalnega centra FAIR v Darmstadt v Nemčiji je namenjena študiju osnovnih gradnikov materije in razvoja vesolja. Slovenija se je odločila svoj vložek v izgradnji Centra FAIR, ki je po oceni v NNRI znašal 1% ocenjene vrednosti projekta, t.j. 12 milijonov EUR, prispevati kot stvarni, v obliki visokih tehnologij in opreme. Tako so se slovenska podjetja organizirala v konzorcij podjetij Tehnodrom, ki je sposoben dostaviti visokotehnološko opremo in storitve v vrednosti več deset Mio EUR in že uspešno sodeluje pri izgradnji FAIR. To področje raste, pričakujejo se novi tehnološki preboji, ki bodo imeli neposreden vpliv na razne veje znanosti, medicino in polprevodniško industrijo.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Sodelovanje pri visoko zahtevnih projektih predstavlja za slovenska podjetja pomembno in kompetenčno referenco za nastop na svetovnem trgu in sodelovanje pri ostalih velikih mednarodnih projektih, dostop do state-of the art tehnologij ter pridobijo reference izjemnih vrednosti v mednarodnem merilu. Hkrati predstavlja sodelovanje na projektih tudi finančni prihodek tako za raziskovalne institucije kakor za industrijske partnerje iz Slovenije. Projekti spodbujajo tudi sodelovanje med gospodarstvom in slovenskimi raziskovalno-razvojnimi ustanovami z namenom prenosa teoretičnih znanj v gospodarstvo in hkrati prenosa zahtev in potreb trga v znanstveno sfero. Dostop slovenskih znanstvenikov do zelo zmogljive, najsodobnejše opreme vpliva na zmanjšanje potrebe po dodatnem investiranju v manjše sklope opreme, ki bi bila distribuirana nacionalno.

**Finančni vidik vključevanja:** Članstvo v fazi izgradnje naj bi Slovenija poravnala preko stvarnega vložka: dobave slovenskih podjetij v izgradnji FAIR.

#### **CERIC-ERIC - Srednjeevropski konzorcij raziskovalnih infrastruktur (Central-European Research Infrastructures Consortium)**

<http://www.ceric-eric.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** CERIC deluje kot ena največjih infrastruktur na področju sinhrotronskega sevanja in njegove uporabe v znanosti o snovi v Evropi. Slovenijo v CERIC-ERIC zastopa Kemijski inštitut, Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti (<http://www.nmr.ki.si>). Vključevanje odpira možnosti za povezovanje na več nivojih. NMR prispeva komplementarno opremo k zmogljivostim ostalih partnerjev, izboljšuje se možnost povezovanja pri kandidaturah na mednarodne razpise. Slovenski raziskovalci imajo preko NMR možnost dostopa do širokega nabora tehnik, ki so pomembne pri analizi in karakterizaciji materialov in na področju ved o življenju.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Slovenskim raziskovalcem je omogočen dostop do moderne raziskovalne opreme na sinhrotronu v Trstu, nevtronskem reaktorju v Budimpešti, SAXS metod v Gradcu, metod za karakterizacijo materialov v Pragi, raznovrstnih mikroskopskih metod v Bukarešti, itd. V prvem letu formalnega delovanja se je NMR večinoma še spoznaval s potenciali posameznih infrastrukturnih enot v sosednjih državah. Število uporabnikov raste. Odpira se možnost povezovanja tudi pri prijavih na mednarodne razpise.

**Finančni vidik vključevanja:** NNRI je predvideval, da bodo v primeru, da bi Slovenija v okviru ERIC nadgradila svojo nacionalno raziskovalno infrastrukturo, ta vlaganja predstavljala stvarni vložek Slovenije v ERIC.

## **SHARE - Raziskava zdravja, staranja in življenja upokojencev v Evropi (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe)**

<http://www.share-project.org/>

**Dosedanje aktivnosti v projektu:** Aktivnosti v okviru SHARE v Sloveniji vodi Inštitut za ekonomska raziskovanja. Uspešno delo raziskovalne skupine se kaže v povabilu k sodelovanju pri nadaljevanju projekta - SHARE-PREP, katerega osnovni cilj je zagotovitev prehoda v infrastrukturni projekt, z vključitvijo v ESFRI. Raziskovalna skupina je bila vključena tudi v povezan projekt SHARE-LEAP, katerega namen je priprava in izvedba pilotne in pred-testne ankete 4. vala longitudinalnega vprašalnika. Leta 2011 so s sodelovanjem Centra za raziskovanje javnega mnenja izvedli 4. val in anketirali 2.760 posameznikov, starejših od 50 let. Delo na 4. valu se je nadaljevalo v letu 2012 s potrebnimi popravki, imputacijami in utežkanjem vzorca ter analizo vprašalnikov. Urejeni podatki so na voljo zainteresirani javnosti. Začele so se tudi aktivnostmi na pripravi 5. vala. Leto 2013 so zaznamovali trije mejniki: januarja je bila organizirana prva slovenska SHARE konferenca; do julija je potekalo zbiranje podatkov za 5. val raziskave, ki je za raziskovalce dostopen od marca 2015; septembra je Slovenija vstopila v raziskovalni konzorcij SHARE. Novembra je bil objavljen javni razpis za izbiro anketarske agencije, ki je za SHARE-ERIC v letih 2014/2015 izvedla 6. val raziskave v Sloveniji. V letu 2014 so izvedli priprave za 6. val raziskave, izvedli so testno fazo projekta SHARE, pripravili bazo podatkov za 5. val raziskave ki je dostopna od marca 2015. Trenutno so aktivnosti usmerjene v pripravo na 7. val raziskave.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Koristi za Slovenijo so povezane s hitrim staranjem prebivalstva. Evropska komisija je staranje prebivalstva prepoznala kot enega od največjih izzivov 21. stoletja za Evropo. Sodelovanje predstavlja most do številnih odličnih znanstvenikov in znanstvenih ustanov v Evropi. Raziskovalcem omogoča brezplačen dostop do vseh valov kar v letu 2015 pomeni 285.000 anket več kot 110.000 zajetih posameznikov, starejših od 50 let. Septembra 2015 je infrastrukturo SHARE uporabljalo že 4.854 znanstvenikov iz vsega sveta in med njimi je bilo 58 Slovencev. Raziskovalna skupina na IER je razvila tehnično podporo vsem, ki so začeli uporabljati podatke SHARE. Vključenosti sledijo nove mednarodne objave in predavanja raziskovalne skupine IER. Infrastruktura SHARE se v Sloveniji že intenzivno uporablja tudi pri pripravi analitičnih podlag za reformo dolgotrajne oskrbe in zdravstva ter pripravo bele knjige v okviru priprav na bodočo reformo pokojninskega sistema v Sloveniji. Analize bodo pomagale pri vključevanju neformalnih oblik dolgotrajne oskrbe v sam model in k ocenjevanju vpliva le-te na skupne izdatke.

**Finančni vidik vključevanja:** Stroški članstva v raziskovalni infrastrukturi SHARE trenutno znašajo 319.000 EUR letno. Prispevek k pokrivanju stroškov centralne organizacije SHARE-ERIC pa je odvisen od zagotavljanja dodatnega financiranja projekta s strani EU sredstev – prvič je bil plačan za leto 2015 v znesku 31.735 EUR (10.000 EUR za članarino in ostalo za centralno organizacijo), v predhodnih letih pa so se ti stroški pokrivali iz sredstev pridobljenih projektov v okviru konzorcija SHARE.

## **ESS - Evropska družboslovna raziskava (European Social Survey)**

<http://www.europeansocialsurvey.org/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** ESS s ponavljajočimi anketnimi meritvami ustvarja časovno vrsto družboslovnih podatkov, ki je vedno uporabnejša podlaga za spremljanje družbenega razvoja. Slovenija je postala polnopravna članica ESS ERIC v letu 2014. Zastopa jo Fakulteta za družbene vede (FDV) oziroma njen center za raziskovanje javnega mnenja in množičnih komunikacij, ki je ena od partnerskih organizacij mednarodnega konzorcija, ki tvori Core Scientific Team. V tem okviru sodelavci fakultete izvajajo ustrezne raziskovalne in upravljaljske aktivnosti, za katere so v okviru projekta zadolženi (sodelovanje pri vodenju konzorcija, načrtovanje komunikacijske strategije, bibliografski monitoring, izdelava vzorčnih uteži).

**Dosedanje koristi vključevanja:** ESS je najmlajša med velikimi primerjalnimi družboslovnimi anketami splošnega družboslovnega tipa, njena najbolj prepoznavna značilnost pa so visoke zahteve glede kakovosti vseh vidikov priprave in izvedbe raziskovalnega postopka. Podatki ESS so namenjeni celotni akademski skupnosti in oblikovalcem politik, torej kakovostnim analizam družbenih trendov ter usmerjanju družbenih sistemov.

V slovenskem kontekstu je pomen raziskave ESS še v možnosti primerjave slovenskih kazalcev s kazalci drugih evropskih družb. Poleg vsebinskih koristi projekt ESS ustvarja tudi pretok metodološkega znanja tako v raziskovalno kot pedagoško sfero. ESS je vzpostavila stalno mrežo okoli 150 metodoloških specialistov in mrežo prenosa znanja v širši raziskovalni prostor. Pod okriljem ESS pa potekajo tudi metodološke raziskave in eksperimenti s področja primerjalnega raziskovanja.

**Finančni vidik vključevanja:** Stroški članstva v raziskovalni infrastrukturi ESS znašajo za Slovenijo 21.000 EUR letno. Finančna konstrukcija za izvajanje raziskave ESS je bila z letom 2015 ustrezno urejena, tako z vidika pokrivanja materialnih stroškov, kot dela ekipe nacionalnega koordinatorskega ter plačilo letne članarine. Članstvo v ESS predstavlja tudi vir finančnih prilivov za raziskovalno skupino. Skupno je raziskovalna skupina doslej pridobila skoraj 920.000 EUR.

**DARIAH - Digitalna raziskovalna infrastruktura za umetnost in humanistiko (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities)**

<https://www.dariah.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Inštitut za novejšo zgodovino (INZ) z infrastrukturnim programom (IP) *Raziskovalna infrastruktura slovenskega zgodovinopisja* v projektu sodeluje že od faze konstituiranja (od septembra 2008). Leta 2010 se je INZ v nacionalnih prizadevanjih priključil tudi Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti (ZRC SAZU) z IP *Naravna in kulturna dediščina*.

Leta 2012 je projekt DARIAH prešel v vzpostavitveno fazo ter je vložil prošnjo za ustanovitev evropskega konzorcija ERIC, slovenska država pa je podpisala MOU (Sporazum o nameri) in s tem omogočila vključitev Slovenije v pravni okvir delovanja panevropske infrastrukture. Leto 2013 se je vzpostavil DARIAH-ERIC. Decembra je resorno ministrstvo poslalo zavezujoč sklep o pristopu v nastajajoči ERIC za naslednjih pet let. INZ je na podlagi teh zavez postal institucija, ki v sodelovanju z ZRC SAZU koordinira delo DARIAH v Sloveniji.

Sodelovanje v DARIAH je doslej zahtevalo sodelovanje na srečanjih, aktivno udejstvovanje v virtualnih kompetenčnih centrih, prenašanje evropskih dobrih praks v nacionalni prostor, izmenjavo izkušenj z evropskimi raziskovalci, integracija nacionalnih rezultatov v evropsko mrežo, kvantitativno analizo obnašanja raziskovalcev v humanističnih znanostih, promoviranje mreže DARIAH in njenih pobud na področju digitalne humanistike in umetnosti.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Tri ključne koristi so: (i) homogeniziranje nacionalne digitalne raziskovalne infrastrukture za humanistiko in umetnost (DARIAH-SI), (ii) implementiranje evropskih normativov in smernic v nacionalni prostor ter sodelovanje pri usklajevanju in določanju normativov na področju digitalne humanistike, (iii) programske in vsebinske nadgrajevanje sistemov, ki promovira delo raziskovalcev, nudi različne vsebine za raziskave, usmerja k uporabi novih tehnologij.

**Finančni vidik vključevanja:** Države prispevajo v DARIAH s stvarnim vložkom, ki predstavlja približno 90% letnega prispevka in denarnim prispevkom. Za razvoj nacionalne dejavnosti in omogočanje sodelovanja v DARIAH-EU namenja MIZŠ že financiranim infrastrukturnim programom dodatna sredstva. Za leto 2015 so ta za RI INZ 85.000 EUR, za RI ZRC SAZU pa 34.500 EUR.



## **CESSDA - Svet evropskih arhivov družboslovnih podatkov (Council of European Social Science Data Archives)**

<http://cessda.net/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Projekt CESSDA predstavlja organizacijsko in strokovno nadgradnjo podatkovne infrastrukture na področju družboslovja. Nacionalne aktivnosti mednarodne infrastrukturne enote CESSDA v imenu članstva Slovenije opravlja ADP (Arhiv Družboslovnih Podatkov). V okviru članstva že potekajo številne aktivnosti, kot usposabljanje dajalcev podatkov za načrtovanje in pripravo raziskovalnih podatkov za izročanje arhivu. ADP v okviru nalog storitev za CESSDO spremlja tehnološke in organizacijske spremembe v svojem okolju, vpliva na spremembe pri politikah zahtev za izročanje podatkov na nacionalni ravni in na ravni ustanov. Posodobljeni so notranji protokoli in orodja za kakovostno ravnanje s podatki po standardu OAIS in certifikatu DSA.

ADP sodeluje pri projektih vzpostavljanja podatkovne infrastrukture na področjih družboslovja, humanistike in širše, sodelovanje z Narodno in univerzitetno knjižnico pri projektu dolgotrajnega varnega shranjevanja podatkov in metapodatkov ter s partnerji infrastrukturne povezave enote DARIAH. Znotraj CESSDA poteka delo na ELSST - semantični integraciji s pomočjo večjezičnih geslovnikov (European Language Social Science Thesaurus) in ontologij družboslovnih konceptov v povezavi z operacionalizacijami v Banki anketnih vprašanj.

**Dosedanje koristi vključevanja:** ADP se polno vključuje v delovanje CESSDA, tako s prispevki pri programu in skupnih rešitvah kot z usposabljanjem. Vključeni so tudi v skupne evropske projekte. S partnerstvom v CESSDA se krepi tudi mednarodna prepoznavnost ADP. Iz tega sledijo tudi že realizirane povezave in iniciative za oblikovanje družboslovnih podatkovnih storitev na Balkanu (projekti SERSCIDA in SEEDS).

Raziskovalni podatki so v zadnjem času prepoznani kot 'prvorazredni znanstveni predmet', ki ima poleg publikacij v obliki člankov samostojno vrednost kot eden od rezultatov znanstvenih projektov. Obstoječi podatki, ki so varno shranjeni v podatkovnem središču ADP in enostavno dostopni uporabnikom, sami ali v kombinaciji z drugimi podatki, predstavljajo neizčrpno zakladnico za najrazličnejše družboslovno in interdisciplinarno zasnovane raziskave.

**Finančni vidik vključevanja:** Slovenski prispevek centralni organizaciji je izračunan glede na BDP države in znaša zgolj 1.924 EUR letno. Večino stroškov sodelovanja Slovenije v CESSDA predstavljajo vlaganja v izgradnjo nacionalne infrastrukture na tem področju. Ti novi stroški so ocenjeni na okoli 85.000 EUR letno.

### **Belle 2**

<http://belle2.kek.jp/logos.html>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Pri pripravi raziskovalne infrastrukture Belle II v skupni vrednosti okoli 400 Mio EUR je v začetni fazi sodelovalo trinajst držav (vključno s Slovenijo), s skupno okoli tristo raziskovalci. Sodelovanje partnerjev se je v času vodenja projekta povečalo z vključitvijo novih držav (Italija, Kanada in Španija).

Pospeševalniški sistem (skupna vrednost okoli 300 Mio EUR) je v glavnem nared, večina sklopov bo vgrajena do poletja 2016, leta 2017 bodo pričeli s prvimi meritvami, leta 2018 pa bodo dodali še manjkajoč detektorski sklop.

Slovenska raziskovalna skupina, ki jo koordinira IJS, je v fazi priprave bila nosilka nekaterih ključnih aktivnosti na naslednjih področjih: detektorski sklop ARICH; detektorski sklop TOP, detektorski sklop ECL, distribuirana računalniška obdelava podatkov; analiza podatkov, fizikalni program, Vodenje projekta – vodja je od 2013 dalje član Executive boarda, od julija 2015 tehnični koordinator (koordinator izgradnje detektorja v ključni fazi). Nosilci RI se zavzemajo, da projekt Belle II nadaljujejo tudi v obdobju 2016 do 2020.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Odkritje morebitnih novih procesov v fiziki osnovnih delcev bi imelo podoben vpliv na razvoj znanosti, kot jo je imel razvoj kvantne mehanike s svojim verjetnostnim principom v začetku prejšnjega stoletja. Glede na ključno vlogo slovenskih raziskovalcev v projektu je korist poleg izjemnega znanstvenega dosežka tudi vpliv na položaj in ugled Slovenije v svetu. V okviru projekta Belle je doktoriralo deset mladih raziskovalcev, v pripravi pa je še pet doktoratov. Prestižna vloga, ki jo imajo slovenski raziskovalci v projektu je pomagala pri uveljavljanju slovenske visokotehnološke industrije pri iskanju tehnoloških rešitev in pripravi sestavnih delov za eksperimentalne aparature (KENS, Prebold) ter pri opremljanju pospeševalnika SuperKEKB (Cosylab, Ljubljana, in Instrumentation Technologies, Solkan). Med primeri prenosa znanja pri fiziki osnovnih delcev je razvoj novih metod za varovanje zdravja, predvsem izboljšave pri slikanju v medicinski diagnostiki (pozitronska tomografija – PET).

**Finančni vidik vključevanja:** Ko bo infrastruktura leta 2016 pričela z delovanjem, se pričakuje, da bo Slovenija nosila proporcionalni del stroškov delovanja celotne eksperimentalne aparature v ocenjeni višini okoli 100.000 EUR letno, za financiranje stroškov delovanja slovenskih znanstvenikov pa bo potrebnih še dodatnih 150.000 EUR letno.

**LifeWatch - Znanstvena in tehnološka infrastruktura za podatke o biotski raznovrstnosti in opazovalnice (Science and Technology Infrastructure for Biodiversity Data and Observatories)**  
<http://www.lifewatch.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** LifeWatch je svetovna raziskovalna infrastruktura raziskovanja zaščite, upravljanja in trajnostne rabe biodiverzitete. Na nacionalnem nivoju je podpisan sporazum o ustanovitvi konzorcija LifeWatch-SI. Konzorcij koordinira ZRC-SAZU.

**Dosedanje koristi vključevanja:** LifeWatch e-infrastruktura podpira ekosistemske in biodiverzitetne raziskave na nivoju zaščite, upravljanja in trajnostne rabe biodiverzitete. Za družbo je raziskovalna infrastruktura LifeWatch izrednega pomena, saj omogoča zaščito in trajnostno upravljanje z biodiverzitetno. Podatki o bogati kraški favni, kraški flori in vegetaciji ter socio-ekonomskih aspektih, značilnih za izbrana kraška območja bodo generirani in obdelani v skupni bazi. Védenu o krasu, njegovi biodiverziteti in potrebi po varovanju krhkega ravnovesja bodo dodali višjo dodano vrednost in povezali raziskovanje, izobraževanje, mobilnost znanja in ljudi v družbi. Z razvojem novih informacijskih tehnologij se uvaja prosta izmenjava in širjenje podatkov, kar predstavlja kulturni preobrat ter inovacijsko sodelovanje med raziskovalno in gospodarsko sfero. Sodelovanje v LifeWatch bo v Sloveniji omogočilo tudi razvoj in uporabo naj sodobnejših raziskovalnih metod, saj bo moč uporabiti izkušnje in rešitve ostalih nacionalnih mrež.

**Finančni vidik vključevanja:** Od predvidenih stroškov za slovensko udeležbo v projektu (550.000 EUR na leto ob polnem članstvu, vključno s stroški razvoja nacionalne infrastrukture), je v prvi fazi financiranje preko infrastrukturnega programa ZRC SAZU doseglo leta 2015 35.000 EUR.

**EATRIS - Evropska raziskovalna infrastruktura za translacijske raziskave v medicini (European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine)**  
<http://www.eatris.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Cilj projekta EATRIS je vzpostaviti infrastrukturo, ki bo omogočila hitrejši in učinkovitejši prenos spoznanj iz bazičnih raziskovalnih laboratorijev v kliniko, ter prenos zapletenih kliničnih in razvojnih problemov v laboratorije za osnovne raziskave. Slovenija ima v EATRIS status opazovalke na podlagi pisma o nameri. Infrastrukturni center za translacijske raziskave na UL FFA ima status vozlišča v državi članici. Multicentrična zasnova raziskovalne infrastrukture EATRIS predvideva vozlišča v članicah partnericah. Zato se tudi v Sloveniji, po vzoru EATRIS, postopoma organizira distribuirano mrežo raziskovalnih organizacij, ki se ukvarjajo s translacijsko medicino.

**Dosedanje koristi vključevanja:**

- Prijava skupnih mednarodnih projektov H2020. UL FFA je kot koordinator oblikovala projekt mednarodni projekt na H2020 TRICK.SI (TransL/National Research: Innovation, Capacity, Knowledge and Slovenia), kjer je EATRIS.ERIC nastopal kot partnerska raziskovalna inštitucija.
- Povezovanje in izmenjava ekspertov iz različnih inštitucij, članic EATRIS in svetovanje. Aktivno sodelovanje v organih in aktivnostih EATRIS.
- Vključitev ekspertov iz Slovenije v strukture EATRIS.
- Nominirali so eksperte za področje farmacevtske regulative. (UL FFA) in za ESFRI Kažipot.
- Organizacija in razširitev pedagoških aktivnosti – programi: Cooperative European Medicines Development Course (CEMDC), Postgraduate European Radiopharmacy Course Module 1 (Ljubljana, 31.VIII.-11.IX.2015), Personalized medicine, Translatinal oncology.
- Ponudba storitev na trgu - npr. Analiza zdravil, formulacije, molekularna farmakologija.

Vključitev v EATRIS prinaša podporo preventivni in osebni medicini, doprinos k boljšim diagnostičnim in terapevtskim pristopom ter učinkovito in ekonomično zdravljenje.

**Finančni vidik vključevanja:** Ocena koordinatorja je, da so potrebne naložbe za vzpostavitev vozlišča in posodobitev infrastruktur članic konzorcija nacionalnega vozlišča do leta 2020 v višini 10 Mio EUR. V NRRI so tekoči stroški članstva in vzdrževanja nacionalnega vozlišča ocenjeni na 0,5 Mio EUR letno.

**CLARIN – Skupni jezikovni viri in tehnološka infrastruktura (Common Language Resources and Technology Infrastructure)**

<http://clarin.eu/>

**Aktivnosti Slovenije v projektu:** Evropska komisija je pripravljala fazo izgradnje evropske infrastrukture CLARIN financirala od 1. 1. 2008 do 30. 6. 2011. Slovenija je v tej fazi sodelovala le kot opazovalka. S slovenske strani je vključen: IJS, Alpineon.

Po izteku pripravljane faze je bil na evropski ravni kot nadaljevanje infrastrukturnega projekta 29. 2. 2012 uradno ustanovljen evropski konzorcij ERIC.

Za včlanitev v evropski konzorcij CLARIN mora vsaka država članica zagotavljati letno članarino, obstajati morata delujoč infrastrukturni center in nacionalni konzorcij. Prva nacionalna sredstva za vzpostavitev slovenske infrastrukture CLARIN je oktobra 2013 prejel IJS in s pomočjo teh sredstev začel vzpostavljati spletno stran (<http://www.clarin.si>) in repozitorija. Kot prvo nalogo je prevzel selitev portala projekta Sporazumevanje v slovenskem jeziku (<http://www.slovenscina.eu>) na strežnike IJS.

V začetku junija 2014 so se s podpisom ustanovnega sporazuma v konzorcij povezale vse večje javne institucije kot tudi podjetja in društva, ki se v Sloveniji ukvarjajo z jezikoslovjem in jezikovnimi tehnologijami tako, da konzorcij CLARIN.SI trenutno šteje dvanajst članov.

Pomembnejše aktivnosti, ki jih v letu 2015 izvaja slovenski CLARIN:

- vzpostavitev repozitorija jezikovnih virov za slovenščino LINDAT,
- aktivno zbiranje obstoječih jezikovnih virov in njihov vnos v repozitorij,
- namestitev in testiranje spletne platforme za označevanje korpusov WebAnno,
- Označevanje skladijskih drevesnic s stalnimi besednimi zvezami,
- Označevanje učnega korpusa z oznakami semantičnih vlog (Semantic role labeling),
- Nadgradnja programske opreme za označevanje skladijskih drevesnic.

**Dosedanje koristi vključevanja:** Z vstopom imajo slovenski raziskovalci možnost avtenticiranega dostopa do vseh repozitorijev evropskih članic konzorcija. Vzpostavljeni slovenski repozitorij jezikovnih virov je bil razvit v okviru češkega CLARIN, torej je bila pri tem uporabljena

programska oprema, ki izhaja iz mednarodnega projekta RI in je ni bilo treba razvijati lokalno. Enako je bila platforma WebAnno razvita v okviru nemškega CLARIN. Pomemben del je povezan s pravnimi vprašanji distribucije jezikovnih virov. V okviru CLARIN deluje pravna skupina, ki je izdelal tipske licence za prenos in uporabo jezikovnih virov na ravni celotnega konzorcija. Poleg tega ima slovenski CLARIN s sodelovanjem v evropskem ERIC-u možnost participirati pri projektih, ki jih CLARIN prijavlja na razpise Evropske komisije. Za zdaj pri tem gre predvsem za diseminacijo virov in izmenjavo raziskovalcev.

**Finančni vidik vključevanja:** Do sedaj je slovenski CLARIN prejel okrog 80.000 EUR: 2013 – 20.000 EUR, 2014 – 20.000 EUR, 2015 – 40.000 EUR. V kontekstu razvoja nacionalne infrastrukture za hranjenje in razvoja jezikovnih virov in orodij je bilo v NRRI ocenjeno, da bi sodelovanje Slovenije v CLARIN zahtevalo vlaganja v višini okoli 2,2 Mio EUR.

## 4 ANALIZA VKLJUČEVANJA V NOVE ESFRI PROJEKTE GLEDE NA USMERITVE ESFRI KAŽIPOTA

### 4.1 Pregled stopnje razvoja nacionalnih pobud za vključevanje v ESFRI projekte

Glede na fazo razvoja ESFRI projekta in vključitve slovenskih raziskovalnih skupin v ESFRI projekte smo na podlagi vprašalnika in intervjujev identificirali fazo razvoja vključitev, kar je prikazano v nadaljevanju.

**Tabela 6: Faza razvoja nacionalne pobude glede na ESFRI projekt**

Stopnja razvoja	Faze	Mednarodni infrastrukturni projekt	ESFRI KAŽIPOT			
			ESFRI 2006	ESFRI 2008	ESFRI 2010	ESFRI 2016
Vključevanje na srednji rok (potencialni)	Izražena namera o sodelovanju (koncept)	BBMRI EuroBioimaging E-RISH MIRRI	X	X X	X	X X X
	Izražena namera o sodelovanju ob razvoju projektne predloga	EMPHASIS EU-IBISBA				X X
Vključevanje na kratek rok (ključni)	Sodelovanje v pripravi mednarodnega projekta	DISH-RI INSTRUCT METROFOOD eLTER	X	X		X X X
	Formaliziranje oblike že v postopku	CTA EPOS ISBE		X X	X	X X X

Vir: Intervjuji.

Dva projekta sta trenutno že v fazi formalizacije vključevanja slovenske države v ESFRI projekte, na štirih projektih slovenske raziskovalne skupine med seboj že aktivno sodelujejo, za ostale pa je faza razvoja za vključitev opredeljena za srednji rok.

### 4.2 Novi predlogi ESFRI projektov v luči slovenskih potreb in zmožnosti

Glede na nove pobude vključitve v ESFRI projekte v luči slovenskih potreb in zmožnosti, v nadaljevanju prikazujemo, kje je največja osredotočenost vključevanja slovenskih raziskovalnih skupin znanstvenikov v ESFRI projekte glede na šest ključnih ESFRI področij. Narejena je tudi primerjava s projekti v NRRI.

**Tabela 7: Pregled mednarodnih projektov v NRRI in interes za nove ESFRI projektov glede na ESFRI področje**

ESFRI PODROČJE	MEDNARODNI PROJEKTI V NRRI	NOVE POBUDE ESFRI PROJEKTOV
Družboslovje in humanistika	SHARE, ESS, CESSDA, DARIAH, CLARIN	E-RISH
Okoljske znanosti	LIFEWATCH EPOS	eLTER, EMPHASIS
Energija	-	-
Biološke in medicinske znanosti	ELIXIR, EATRIS	BBMRI, ISBE, INSTRUCT, EURO-BIOIMAGING, DISH-RI, METROFOOD, MIRRI, EU-IBISBA
Materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring	FAIR, CERN, BELLEII, ILL, XFEL, C-ERIC	CTA
E-infrastruktura	PRACE	-

Vir: Intervjuji.

Opomba:

\*Naknadno je bila predstavljena pobuda s strani Univerze v Ljubljani, Biotehnična fakulteta za bodoče vključevanje v ESFRI projekt MIRRI.

\*\* Na podlagi izvedenih intervjujev so bile identificirane še tri pobude za sodelovanje v ESFRI projekte: EMPHASIS, E-RISH in EU-IBISBA.

\*\* EPOS in BBMRI sta navedena na obeh seznamih, ker sta bila v NRRI vključena na rezervni listi ter sta tudi novi pobudi ESFRI projekta.

V postopku pridobivanja novih pobud za vključitev v mednarodne ESFRI projekte je prišlo največ pobud na področju biološke in medicinske znanosti (8), sledi področje okoljske znanosti (2), družboslovje in humanistika (1), materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring (1). Nobene pobude pa ni bilo na področju energije in e-infrastrukture.

Če to primerjamo s projekti, ki so vključeni v NRRI, se je koncentracija s področja materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring, kot prevladujoča v NRRI sedaj prenesla na področje biološke in medicinske znanosti. V prvem krogu je bilo tudi veliko RI umeščenih v področje družboslovja in humanistike.

V nadaljevanju sledi kratka predstavitev izbranih predlogov ESFRI projektov, v katerih slovenski raziskovalci že sodelujejo v različnih fazah- ali zgolj na ravni sodelujočih v pripravi projekta ali pa že kot izvajalci posameznih nalog in je njihovo sodelovanje financirano iz mednarodnih virov in v nekaterih primerih tudi s skromnim nacionalnim vložkom.

V nadaljevanju predstavljamo posamezne pobude mednarodnih projektov. Vsebina je nastala na osnovi posredovanih odgovorov na vprašalnike ter ustnih razgovorov s slovenskimi koordinatorji na posameznem področju in pregleda spletnih strani za ESFRI projekte, tam, kjer je bilo to omogočeno. Posamezni predlogi so razvrščeni po abecednem redu po ESFRI področjih.

Analizo posameznih mednarodnih projektov smo poskušali narediti čimbolj enovito, vendar zaradi različne stopnje razvitosti projekta in izpolnjevanja vprašalnika nismo uspeli v celoti zagotoviti enovite slike.

#### 4.2.1 Družboslovje in humanistika

##### 4.2.1.1 E-RISH

#### Evropska raziskovalna infrastruktura za znanost o dediščini (European Research Infrastructure for Heritage Science)<sup>5</sup>

##### Opis infrastrukture

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. E-RISH je projekt distribuirane raziskovalne infrastrukture za kulturno dediščino (znanost za interpretacijo, ohranjanje in upravljanje kulturne dediščine) s katerim bodo vzpostavljeni: (i) osrednje mednarodno in nacionalna vozlišča E-RIHS, (ii) s pripadajočo fiksno in mobilno nacionalno infrastrukturo s prepoznavno odličnostjo ter (iii) dostopne materialne zbirke/arhive in (iv) virtualni podatki o dediščini. Obravnavali bodo tako snovno kot nesnovno dediščino, z najkakovostnejšimi orodji in storitvami pa bodo z iterdisciplinarnimi raziskovalnimi mrežami povečali poznavanje in varstvo dediščine na svetovni ravni. Z uresničitvijo projekta bodo podprli skupinsko raziskovalno delo, dostop do najnovejše analitske opreme, metodologij, podatkov in orodij in vrhunsko usposobljenega osebja ter hrambo, obdelavo, interpretacijo in optimalno izkoriščanje velike količine podatkov. S strateškim načrtovanjem se bodo izognili podvajanju opreme in raziskovalnega dela ter povečali konkurenčnost evropske znanosti o kulturni dediščini. Z E-RIHS bodo združili napore številnih do sedaj že (pod)sektorsko povezanih infrastrukturnih skupin. Kot primer in katalizator bo služilo povezovanje obstoječih iniciativ IPERION CH (jedro E-RIHS), ARIADNE, PARTHENOS in grozda projektov, ki podpirajo integracijo ERICs.

##### Dosedanje aktivnosti v Sloveniji

E-RIHS v jedru sestavljajo štirje laboratoriji. ARCHLAB je arhiv Muzejev in institucij kulturne dediščine; FIXLAB je platforma srednjih in velikih naprav; MOLAB je mobilni laboratorij za neinvazivne meritve na licu mesta; DIGILAB je kreiranje modernih digitalnih metod za obdelavo in shranjevanje podatkov. Na nacionalni ravni naj bi bili vsi ti laboratoriji povezani in hkrati komunicirali z evropskim centrom.

##### Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

- 1) Za raziskovalno dejavnost
  - k znanstveni odličnosti, ker vodi do novih znanstvenih objav; razvoja novih analiznih metod, omogoča nova spoznanja s področja analize in varovanja kulturne dediščine, omogoča meta analizo na bazah podatkov z velikim številom podatkov (big data), možni so patenti in lastninske pravice.
  - k raziskovalni učinkovitosti ter uspešnosti s standardizacijo preiskav kulturne dediščine, preprečevanjem podvajanja raziskovalne infrastrukture in dela, povečanje prepoznavnosti, lažje diseminacijske poti, večje odmevnosti.
  - k bistvenem povečanju mednarodne aktivnosti slovenskih raziskovalcev zaradi skupnih projektov z mednarodnimi partnerji, udeležbe na konferencah, skupnih člankov s tujimi partnerji, sodelovanja v uredništvih revij, sodelovanja v peer review pannel za IPERION CH, članstva v znanstvenih komitejih konferenc, mobilnosti mladih raziskovalcev.
  - perspektivno k povečevanju obstoječih ali nastanku novih raziskovalnih skupin, če pride do slovenske vključitve v E-RISH. Sodelovanje uporabnikov bi se povečalo od galerij, muzejev do sodelovanja z instituti, zavodi, fakultetami in podjetji.

---

<sup>5</sup><http://www.eventbrite.it/e/e-rihs-shaping-the-european-research-area-of-heritage-science-tickets-17133004277>

- h krepitvi interdisciplinarnosti raziskav, saj zajema skoraj vse znanstvene discipline (naravoslovne, družboslovne in humanistične). To področje se v Sloveniji sicer šele vzpostavlja, zaenkrat je zadevno področje razvrščeno kot del umetnostne zgodovine.
  - k promociji znanosti s poučevanjem študentov, vključevanju teh vsebin v izobraževalne programe.
- 2) Za gospodarstvo
- zagotavlja prenos novega znanja v industrijo, razvoj novih tržnih produktov s podjetji, razvoj merilnih tehnik s podjetji.
  - za povečanje možnosti tržnih aplikacij rezultatov raziskav, na primer za ugotavljanje ponaredkov, merilna tehnika, nove tržne storitve.
  - za povečanje potenciala razvoja novih aplikativnih tehnologij z izboljšanjem kvalitete konzervatorsko restavratorskih posegov.
  - za inovacije na področju merilnih tehnik, analitskih tehnik, novih materialov.
- 3) Za izobraževanje
- za mobilnost mladih in tujih profesorjev v izobraževalni proces.
  - za vključevanje RI v izvajanje izobraževalnih programov, predvsem podiplomskih, na Biotehniški Fakulteti, na Filozofski fakulteti, Akademiji za likovno umetnost, Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo.
  - olajšuje dostop izobraževanju na RI, ker bi se povečala ponudba za zunanje institucije, uporabnike; vključevanje študentov (doktorandov in magistrandov) v projekt, z dostopom do RI.
  - za spodbujanje zaposlitev raziskovalk in raziskovalcev - vsaj 20, mladih, predvsem ženske, v naslednjih 3-5 letih.

### **Finančni vidik**

Za vzpostavitev nacionalne RI kot integralne sestavine distribuirane mednarodne RI je potreben vsaj 1 Mio EUR vložkov, za vzdrževanje te infrastrukture bi potrebovali letno še 100 tisoč EUR za pokrivanje tekočih stroškov. Projektni prihodki so možni z lažjim vključevanjem v mednarodne projekte, tudi z vključevanjem gospodarskih partnerjev.

## **4.2.2 Okoljske znanosti**

### **4.2.2.1 eLTER**

## **European Long-Term Ecosystem Research**

### **Opis infrastrukture**

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. Povezovanje na področju raziskav, ki posegajo na področje ekosistemov, je organizirano v mrežo različnih institucij že od leta 2003 v obliki LTER mreže<sup>6</sup>. Znotraj le-te in v sodelovanju z LifeWatch projektom<sup>7</sup>, je prišlo do pobude, da se tudi LTER mreža preoblikuje v infrastrukturni projekt in tako se je v Kažipot ESFRI 2010 vključila tudi pobuda za ustanovitev eLTER. Obe infrastrukturi se vsebinsko dopolnjujeta, saj so v mrežo LTER vključena tudi visoko tehnološko opremljena mesta, kjer se in situ opravljajo ekosistemske in biodiverzitetne raziskave in njihov monitoring, medtem ko LifeWatch e-infrastruktura podpira tovrstne raziskave na nivoju zaščite, upravljanja in trajnostne rabe biodiverzitete. Skupina, ki je podala pobudo za oblikovanje infrastrukturnega projekta eLTER, je pridobila financiranje za pripravljalno fazo 2015-2019.

---

<sup>6</sup> <http://www.lter-europe.net/>

<sup>7</sup> <http://www.lifewatch.eu/>



Cilj eLTER H2020 projekta<sup>8</sup> je razviti nacionalne mreže in družbeno-ekološke platforme iz evropske mreže LTER v smeri oblikovanja t.i. večnamenske distribuirane raziskovalne infrastrukture.

Glavni cilji so:

- Identificirati potrebe uporabnikov raziskovalne infrastrukture glede na osrednje izzive družbe
- Uskladiti načrtovanje cenovno učinkovite vse-evropske mreže, ki bo v stanju naslavljal številne raziskovalne teme na področju ekosistemov;
- Razviti organizacijski okvir za povezovanje podatkov ter omogočiti virtualni dostop do podatkovnih baz znotraj LTER mreže.

### **Dosedanje aktivnosti v Sloveniji**

V okviru projekta eLTER, v katerega je vključenih 28 partnerjev iz 22 nacionalnih mrež, je tudi slovenska. Nacionalna mreža LTER je bila ustanovljena leta 2003 in trenutno združuje osem krovnih organizacij (ZRC SAZU, dva inštituta, dve univerzi, regionalni park, muzej in društvo). Obstajata velik interes in potencial za vključitev nacionalne mreže v evropsko eLTER RI, kot tudi vključitev le te v dopolnjeni oz. prenovljeni nacionalni Načrt razvoja raziskovalnih infrastruktur. Podporo so raziskovalci že izrazili s podpisom pisma o nameri (»Memorandum of Understanding regarding the implementation of a eLTER ESFRI Research Infrastructure«), ki sta ga za mrežo LTER-Slovenija podpisala direktor ZRC SAZU prof. dr. Oto Luthar in izvoljena koordinatorka mreže LTER-Slovenija izr. prof. dr. Tanja Pipan.

### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Glede na dejstvo, da je nastajajoča eLTER komplementarna raziskovalna infrastruktura že obstoječi LifeWatch RI in se obe vsebinsko dopolnjujeta, so pričakovane koristi pomembne na več področjih.

#### 1) Na področju raziskav

V mrežo LTER in posledično v RI eLTER so vključena visoko tehnološko opremljena mesta za zajem podatkov, ki so podlaga za raziskovalno delo na področju ekosistemov, še posebej pri proučevanju biodiverzitete. Baze podatkov, ki se bodo po skupni metodologiji oblikovale in obdelovale znotraj nastajajoče RI, omogočajo kompleksno raziskovanje biotske pestrosti. S članstvom v RI eLTER Slovenija po eni strani sprejema obveznost zagotavljati podatke s področja speleobiologije in krasoslovja in si tako še dodatno utrjuje pomembno mesto v znanstvenem svetu na tem področju. Po drugi strani pa si odpira vrata za vključevanje v nove mednarodne raziskave na področju biodiverzitete in eko sistemov.

#### 2) Za gospodarstvo

Okolje in njegova zaščita predstavljata pomembno področje novih poslovnih priložnosti. RI, ki se oblikuje v sklopu projekta eLTER, bo omogočila odprt dostop do pomembnih podatkov, ki so podlaga inovacijam in novim tehnološkim rešitvam na področju zaščite okolja. Prav prosti dostop in možnost širjenja podatkov je z vidika podjetniške dejavnosti posebnega pomena.

#### 3) Izobraževanje

Glede na sestavo nacionalnega konzorcija (med člani sta tudi dve univerzi) se pričakuje, da bo RI prispevala k širjenju znanja ne le znotraj raziskovalne skupnosti, ampak tudi znotraj izobraževalnega procesa.

### **Finančni vidik**

ZRC-SAZU je vključen kot partner v pripravljalni projekt eLTER, ki je pridobil financiranje znotraj programa H2020 do leta 2019. V tem času se bo izdelal okvir delovanja nove raziskovalne infrastrukture, vključno s finančnimi parametri in opredelitvijo stroškov za nacionalno udeležbo.

---

<sup>8</sup> <http://www.lter-europe.net/projects/eLTER>

#### 4.2.2.2 EPOS

### European Plate Observing System<sup>9</sup>

#### Opis infrastrukture

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. Predlog projekta EPOS je bil vključen v ESFRI Kažipot v letu 2008. Leta 2010 je pripravljala skupina pridobila sredstva iz VII. Okvirnega programa za razvoj projektnega predloga in v letu 2014, ko je bil projekt zaključen, je EPOS izbran za enega od treh prioritarnih evropskih infrastrukturnih projektov za ESFRI implementacijo v obdobju 2014- 2019. Začetni sestanek štiriletne vzpostavitve EPOS infrastrukturne mreže (kick-off meeting) je bil 5.-7. oktobra v Rimu, na katerem je prisostvovala tudi Slovenija (ZRC-SAZU). V implementacijski fazi projekta, ki bo financirana v okviru H2020, je načrtovana vzpostavitev EPOS- ERIC pravne oblike za delovanje, enotne, vendar mrežno zastavljene organizacijske strukture.

Projekt EPOS je namenjen številnim področjem: seizmologiji, vulkanologiji, geologiji in geokemiji; procesom, ki oblikujejo zemeljsko površje (fizičnim, biološkim, geokemičnim in antropogenim), geodeziji, geomagnetizmu ter analitičnim in eksperimentalnim laboratorijskim raziskavam s področja ved o zemeljski površini. Osnovni namen projekta je preko opazovališč in razvoja infrastrukturnih točk spremljati in zbirati številne podatke o dogajanju na Zemlji, tako z vidika fizičnih, kemijskih in bioloških sistemov, ob razvoju skupnih metodoloških platform za zbiranje, analizo in predstavitev podatkov. Ključna naloga raziskovalne infrastrukture, ki se oblikuje, je koordinacija rednega zbiranje številnih podatkov s prej naštetih področjih, njihovo shranjevanje in obdelovanje s pomočjo skupne state-of the-art programske in računalniške opreme na način, ki bo zagotavljal vsem koristnikom tekoče, zanesljive in primerljive podatke. EPOS infrastruktura vključuje geofizične nadzorne mreže, lokalne observatorije, eksperimentalne in analogne laboratorije po celotni Evropi ter integrirane satelitske podatke. S pomočjo enotnega portala se bodo podatki zagotavljali za državno upravo, raziskovalne namene, za namene preprečevanja in reševanja v primerih naravnih katastrof, za izobraževanje, itd.

#### Dosedanje sodelovanje Slovenije

ZRC SAZU je bil pridružen član evropskega projekta EPOS PP (FP7-INFRASTRUCTURES) v letih 2010-2014. V letu 2010 na slovenskem nivoju ZRC SAZU, Geološki Zavod Slovenije, Inštitut Jožef Stefan, Univerza v Ljubljani (FGG) in ARSO (Urad za geologijo in seizmologijo) izrazijo interes sodelovanja v projektu EPOS. Na pobudo konzorcija je bil EPOS v marcu 2011 vključen v Načrt razvoja raziskovalnih infrastruktur 2011-2020 v okviru posodabljanja načrta. Konec leta 2013 je Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS podpisalo pismo o nameri (Letter of Intent) za podporo sodelovanja Slovenije v EPOS konzorciju. 2015-2019 postane ZRC SAZU partner v projektu EPOS IP (H2020, INFRADEV-3-2015), hkrati pa prvič pridobi tudi finančno podporo za sodelovanje v EPOS-u s strani MIZŠ.

#### Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

##### 1) Na področju raziskav

Glede na široko razvejano mrežo institucij (I4I), ki so sodelovale že pripravljali fazi v EPOS-u iz kar 22 držav ter infrastrukturnih centrov(265) v le-teh, se skozi EPOS slovenskim raziskovalcem ponuja dostop do bogate palete kakovostnih podatkov na področju geologije, seizmologije in geodetskih ved. Zaenkrat v pobudi najbolj aktivno deluje ZRC-SAZU s svojim raziskovalnim potencialom, IJS, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Geološki zavod in Agencija za okolje in prostor pri Min. za okolje in prostor pa manj. Pomemben element raziskovalne uspešnosti je prav dostop do podatkov, ki so kakovostno zbrani in obdelani, zato sodelovanje v EPOSU prinaša dvojje: možnost vključitve v različne delovne skupine in sodelovaje pri oblikovanju pravil za

<sup>9</sup> <http://www.epos-eu.org/>

zbiranje in procesiranje ustreznih podatkov za obdelavo na evropskem nivoju na eni strani in na drugi strani številne možnosti za razvoj mednarodnih povezav in preko njih vključevanje v večje mednarodne/ evropske projekte. Seveda pa bo raziskovalni izplen odvisen od razvoja kadrov in interesa sodelujočih v nacionalnem konzorciju.

#### 2) Za gospodarstvo

EPOS na kratki rok nima neposrednega učinka na gospodarstvo, saj je namenjen primarno za zbiranje in obdelavo podatkov, ki so pomembni za raziskovalno delo na področju seizmologije in geodezije, a posredno ima njihova analitična vrednost pomen tudi za gospodarsko dejavnost. Primerjalne analize bodo opozarjale na različne vrste sprememb v okolju, s pomočjo njih pa se bo lahko predvidevalo tudi razvoj dogodkov, ki bi lahko škodovali gospodarski dejavnosti. Še posebej pomembni so lahko podatki, ki se bodo obdelovali, za področje gradbeništva in izgradnje infrastrukture.

#### 3) Za izobraževanje

V nacionalni konzorcij v okviru EPOS-a je že vključena Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. EPOS zagotavlja pomemben vir podatkov in analiz, ki omogočajo kakovostnejši študij, posebno na drugi in tretji stopnji. Za študijski proces so pomembni tudi metodološki elementi EPOS-a, saj se znotraj infrastrukture razvijajo sodobni računalniški pristopi ravnanja s podatki (data mining). EPOS omogoča prenos teh znanj v nacionalne izobraževalne institucije.

### **Finančni vidik**

Ker je bil ZRC SAZU v obdobju 2010–2014 pridružen član v projektu EPOS PP (FP7-INFRASTRUCTURES), ni prejemal posebnih sredstev v projektu. Šele v obdobju 2015–2019 bo v novem projektu EPOS IP (H2020, INFRADEV-3-2015) ZRC-SAZU imel zagotovljena za svojo dejavnost lastna sredstva, kot polnopravni član projekta. V letu 2015 se je prvič tudi v okviru infrastrukturnega programa od Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport RS pridobilo dodatna namenska sredstva za delovanje v EPOS-u. Dolgoročno se ocenjuje, da bi Slovenija morala za članarino v EPOS-u plačevati letno 70.000 EUR, hkrati pa zagotoviti tudi sredstva za razvoj/dograjevanje nacionalne infrastrukture za zajemanje vseh podatkov, ki se jih zbira na evropski ravni.

#### 4.2.2.3 SEADATANET<sup>2</sup>

### **Vseevropska infrastruktura za upravljanje podatkov o morju (Pan-European infrastructure for ocean & marine data management)<sup>10</sup>**

#### **Opis infrastrukture**

Seadatanet je razvil učinkovito infrastrukturo upravljanja z morskimi podatki, namenjeno obravnavanju majhnih in velikih podatkovnih nizov, ki so produkt opazovalnih sistemov na morju ali oddaljenih sistemov. Profesionalni podatkovni centri tvorijo pan-evropsko mrežo in zagotavljajo pretok podatkov iz povezanih podatkovnih baz in standardnih formatov. Enoten spletni portal omogoča dostop do podatkov vseh Seadatanet podatkovnih centrov. To omogoča sprejem skupnih komunikacijskih protokolov in formatov ob uporabi standardne tehnologije. Avtomatizirana kontrola kvalitete je mogoča na podlagi razvoja in uporabe standardizirane metodologije. Vsi partnerji so vključeni v nenehno izobraževanje kadrov podatkovnih centrov in priprave regionalnih produktov. Podatki služijo raznoliki uporabi v raziskavah, pri modelnih rešitvah in industrijskih projektih, v izobraževanju in pri ocenah okoljskih vplivov.

#### **Dosedanje sodelovanje Slovenije**

Evropski partnerji v projektu Seadatanet se niso odločili, da konkurirajo za ESFRI Kažipot 2016 ampak se bodo namesto tega organizirali v nevladno organizacijo.

---

<sup>10</sup> <http://www.seadatanet.org/>

MBP ima raziskovalno plovilo, oceanografska boja, merilnik površinskih valov in tokov. Prisotnost v mednarodni RI omogoča lažji dostop do storitev RI, kar pa lahko Slovenija uporabi za oceno, kje se nahaja. V Sloveniji je dejavnost namenjena promociji vsebin in prednosti RI, seznanjanjem raziskovalcev o prednosti takega velikega nabora podatkov. Čezmejno regionalno sodelovanje se že odvija predvsem s partnerji na Jadranu in v Sredozemlju. OGS Trst in MBP delujeta v paru, sodelujejo tudi z vsemi morskimi ustanovami na Jadranu.

#### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt se kažejo na več nivojih:

1) Za raziskovalno dejavnost

Infrastruktura zajema najboljše nabor vsakovrstnih morskih podatkov v Evropi in okolici, kar je predpogoj za odlične znanstvene dosežke na področju rudarjenja s podatki. Seadatanet RI zagotavlja velik nabor zelo kvalitetnih podatkov, uporabne tudi v raziskavah globalnega segrevanja in klimatskih sprememb. Uporabniki so vsi raziskovalci, ki se ukvarjajo z morjem, raziskavami na morskem dnu in izkoriščanjem morja in morskega dna. Uporabniki produktov projekta in RI pa so vsi, ki odločajo o teh aktivnostih na lokalnem, regionalnem in evropskem nivoju.

2) Za gospodarstvo

Podatki povečujejo in dopolnjujejo RR zmogljivosti industrije v panogah: ribištvo, turizem, izkoriščanje morskega dna, pomorski transport. Trenutno se uporabniki še ne zavedajo prednosti, vendar pomeni uporaba storitev te infrastrukture zmanjšanje stroškov načrtovanja in boljši vpogled v razvoj dejavnosti.

3) Za izobraževanje

Infrastruktura je zlahka in večinoma brezplačno dostopna in ponuja podatke, ki so uporabni v izobraževanju, vendar pa zahteve po tem še niso zajete v programih.

#### **Finančni vidik**

Konzorcij partnerjev Seadatanet si prizadeva, da bi se financiranje RI ohranilo skozi evropske projekte. Kot taki projekti nimajo dobička, zato tudi ni možnosti iz tega sofinancirati infrastrukture. Podatki, ki jih infrastruktura zagotavlja, so pridobljeni z javnimi sredstvi. Zato so tudi javni in dosegljivi za vsakogar. Le v manj kot 10% primerov so podatki na voljo po pogajanjih ali celo nedostopni brez plačila. Partnerji so se zavezali, da bodo tudi v primeru pomanjkanja sredstev med enim projektom in drugim zagotavljali vzdrževanje infrastrukture. Na NIB to počnejo s sredstvi, ki jih ARSS namenja vzdrževanju raziskovalne infrastrukture. Država prispeva 10-20% potrebnih sredstev za tekoče vzdrževanje (od skupaj potrebnih 20 tisoč EUR). Večino opreme izvira iz prihodkov, ustvarjenih s projekti.

### **4.2.3 Biološke in medicinske znanosti**

#### **4.2.3.1 BBMRI**

#### **Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (Raziskovalna infrastruktura bioloških zbirk in biomolekularnih virov)<sup>11</sup>**

##### **Opis infrastrukture**

Gre za že implementirani ESFRI projekt. Namen BBMRI je vzpostaviti vse-evropsko znanstveno odlično biološko zbirko različnih vrst človeških vzorcev in biomolekularnih virov z vizijo olajšati dostop do bioloških virov in raziskovalne opreme ter povečati kakovost molekularnih in medicinskih raziskav. BBMRI se na evropskem nivoju povezuje s prioritarno ESFRI raziskovalno infrastrukturo ELIXIR, predvsem na področju upravljanja s podatki ter z iniciativo EuroBioimaging.

---

<sup>11</sup> <http://bbmri-eric.eu/>

BBMRI predstavlja zbirko in distribucijsko mrežo centrov, ki zagotavljajo dostop različnih vrst človeških bioloških vzorcev, kot so kri, tkiva, celice, DNA/RNA in/ ali z njimi povezanih kliničnih podatkov, ki lahko prispevajo k razumevanju patofiziologije, razvoja ali zdravljenja bolezni. Namen te RI je omogočiti učinkovito čezmejno sodelovanje in dostop do kakovostnih bioloških vzorcev in z njimi povezanih podatkov ter zagotavljanje podpore posameznim raziskovalnim skupinam z izmenjavo protokolov in dobre prakse.

### **Dosedanje aktivnosti Slovenije**

V Sloveniji je že vzpostavljenih več manjših biobank, ki pa so razpršena po vsej državi in med njimi ni formalnega sodelovanja. V sodelovanju z vozliščem ELIXIR Slovenija, ki je že v statusu opazovalca v ESFRI projekta ELIXIR<sup>12</sup>, bi lahko povezali biobanke v distribuirano raziskovalno infrastrukturo, preko katere bi lahko zagotavljali dostop do velikega števila redkih in pomembnih bioloških vzorcev in s tem povezanih storitev tudi za mednarodni prostor. Zaenkrat sodelovanje z MMBRI poteka na ravni raziskovalnega sodelovanja med Univerzo v Ljubljani - Medicinsko fakulteto in koordinatorjem BBMRI- univerzo v Grazu. O vlogi- opazovalec ali član – v BBMRI naj bi se odločalo v 2016, glede na finančni vložek, ki ga bo izbrana oblika zahtevala.

### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Povezanost Slovenije v BBMRI lahko pospeši razvoj t.i. osebne medicine, ki bo povsem spremenila pristop k zdravljenju bolezni. BBMRI nudi podporo tako temeljnemu raziskovanju kot tudi hitremu prenosu izsledkov v aplikativne raziskave biotehnoloških in farmacevtskih podjetji ter omogoča izboljšave v javnem zdravstvu. Potencialni uporabniki RI so raziskovalne skupine in manjša podjetja po Sloveniji, Evropi in v svetu, ki za svoje raziskave potrebujejo visoko kakovostne in raznolike biološke vzorce za ugotavljanje vzrokov in poteka bolezni. Zagotavljanje velikega števila vzorcev je nujno tudi za biotehnoška in farmacevtska podjetja, ki se ukvarjajo z razvojem diagnostičnih testov. Za validacijo testov je nujno potrebno veliko število vzorcev, iz geografsko raznolikih področij in z zagotovljeno ustrezno pokritostjo genetskih variant.

#### **1) Na raziskovalnem področju**

Sodelovanje v BBMRI in ELIXIR lahko bistveno pripomore k povečanju mednarodne aktivnosti slovenskih raziskovalcev tako preko lažjih izmenjav, srečanj z raziskovalci in industrijskimi partnerji. Raziskovalna infrastruktura BBMRI omogoča ustvarjanje večje skupine relevantnih vzorcev, s pomočjo katerih se zagotovi dovolj velika in dovolj raznolika skupina, ki zagotavlja učinkovitost raziskave in poveča možnost za pridobitev pomembnih raziskovalnih rezultatov za ugotavljanje mehanizmov patogeneze kot tudi določanje vzrokov za razvoj in potek bolezni. Koordinirano delovanje z drugimi RI v Evropi na področju informacijskih rešitev bi pripomoglo tudi k lažjemu iskanju in identificiranju ustreznih vzorcev za raziskovanje (zbirke metapodatkov, trajna in varna hramba podatkov) ter hitrejšim in bolj zanesljivim analizam (hitre omrežne povezave, uporaba računalniških gruč).

#### **2) Za gospodarstvo**

Raziskovalna infrastruktura BBMRI je zelo pomembna predvsem za razvoj farmacevtske in biotehnoške industrije v Sloveniji. V Sloveniji je primerno okolje za razvoj malih in mikro-biotehnoških podjetji, katerih glavni problem pa je pogosto dostop do bioloških vzorcev in biomolekularnih virov. Le-ti so trenutno razpršeni po celotni državi, brez centralnega registra in pod okriljem posameznih raziskovalnih skupin ali organizacij. Vložek v RI BBMRI bo omogočil lažji in sodobnejši razvoj slovenske RI na področju biobank. Bolje razvito področje biobank v Sloveniji pa ima neposreden učinek tudi na gospodarstvo. Obstaja že konkretna iniciativa v obliki javno-zasebnega partnerstva za ustanovitev podjetja, ki se bo ukvarjalo s trženjem storitev izolacije in dolgoročnega shranjevanja odraslih humanih matičnih celic iz popkovine/popkovnične krvi, zobne pulpe modrostnih zob in odpadnega maščobnega tkiva za fizične osebe.

---

<sup>12</sup> <http://www.elixir-europe.org/about>

### 3) Na področju izobraževanja

V okviru praktičnega raziskovalnega/eksperimentalnega dela na podiplomskih študijih se z dostopom do mreže biobank zagotavlja večji obseg raziskovalnih ur ter izvajanje bazičnih in aplikativnih biomedicinskih raziskav, ki so zdaj okrnjene zaradi majhnega števila dostopnih vzorcev. Nove tehnike opredeljevanja in analiziranja lastnih vzorcev prav tako zahtevajo znanje na področju najnovejših tehnik (npr. »omske« analize) kot tudi izobrazbo na področju dela z občutljivimi, redkimi vzorci. Za pridobitev tovrstnih znanj je nujno potrebno znanje vsaj na podiplomskem oziroma podoktorskem nivoju.

#### **Finančni vidik**

Za včlanitev v BBMRI se mora na nacionalnem nivoju vzpostaviti ustrezna mreža nacionalnih vozlišč. Medicinska fakulteta, Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo (IMI) bi lahko predstavljala eno od nacionalnih vozlišč za hrambo bioloških vzorcev in biomolekularnih virov patogenih mikroorganizmov. Poleg IMI-MF smo identificirali še nekaj drugih potencialnih biobank v okviru UKCLJ (npr. Klinika za nevrologijo) ter Medicinske fakultete v Mariboru (Katedra za farmakologijo in eksperimentalno toksikologijo). Sodelovalo bi lahko še vozlišče ELIXIR Slovenija, znotraj katerega še posebej Center za funkcijsko genomiko in biočipe – CFGBC ter Inštitut za biostatistiko in medicinsko informatiko – IBMI. Članstvo kot polnopravni član BBMRI-ja zahteva ustrezen nacionalni vložek, kjer se še odloča o višini prispevka- predvidoma cca 20.000 EUR za redno članstvo.

#### **4.2.3.2 DISH-RI**

### **Raziskovalna infrastruktura o hrani, prehrani in zdravju (Determinants, Intake, Status, Health Research Infrastructure)**

#### **Opis infrastrukture**

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. DISH-RI<sup>13</sup> je evropska iniciativa nove raziskovalne infrastrukture za okrepitev visoko kakovostnega raziskovanja na področju »Hrana in zdravje«. Obstaja nekaj naprednih ESFRI projektov, vendar nobena ni posebej namenjena področju »Hrana in zdravje«.

DISH-RI bo postal krovna infrastruktura za integrirano in odprto dostopno politiko za primerjavo, validiranje, harmonizacijo in povezovanje obstoječih in prihodnjih raziskovalnih podatkov. Zagotavljal bo interoperabilnost podatkov za spodbujanje inovacij in standardizacije tehnologij in orodij, ki podpirajo najsodobnejše raziskave in tako podpira napredek v raziskavah, komercialnih inovacijah in v zdravi prehrani za zdravo življenje. DISH-RI bo postal vozlišče izrabe interdisciplinarnih orodij o hrani, prehrani in zdravju z namenom odzivanja na družbene izzive v prihodnjih desetletjih.

#### **Dosedanje aktivnosti Slovenije**

Nizozemska, Danska, Italija in Velika Britanija so predlog te RI oddale februarja 2015 in sicer pod nacionalnimi imeni DISH-NL, DISH-DK, DISH-IT in DISH-UK. RI je bila predstavljena na forumu ESFRI 16. septembra 2015. Na IJS so sodelovali pri pripravi evropskega predloga DISH-RI, kjer so tudi predvideni delovni sklopi, kjer bi bila potrebna slovenska aktivna udeležba, predvsem pri vzpostavitvi računalniške infrastrukture za zajem, obdelavo in predstavitev podatkov.

Odsek za računalniške sisteme IJS (ORS-IJS) deluje na področju razvoja računalniških in informacijskih sistemov vrste eZdravje, predvsem na področju klinične prehrane. Oblikovali so nacionalno kot tudi evropsko bazo podatkov o sestavi živil in zbirko znanja. Uporabljajo napredne računalniške tehnologije za zajem in integracijo odprtih in velikih podatkov in znanja iz literature in elektronskih knjižnic. Delo ORS-IJS je podprlo evropsko združenje dietetikov (European

<sup>13</sup> <http://www.eurodish.eu/about/about-eurodish>

Federation of the Associations of Dietitians - EFAD). Od leta 2012 aktivno sodelujejo v evropskem združenju EuroFIR in Slovenskem združenju za klinično prehrano. Izkušnje poglobljajo v okviru več evropskih projektov (FP7 QualIFY, ERA Chair ISO-FOOD, H2020 PD-manager, H2020 REFRESH, H2020 RICHFIELDS, EU Menu).

### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

- 1) Za raziskovalno dejavnost
  - prispevek k znanstveni odličnosti z objavami in patenti s področij računalništva in informatike. Prispevek k zaposlitvi mladih raziskovalcev in vključevanje v nove raziskovalne dejavnosti. IJS se odlikuje pri zajemu in računalniški obdelavi podatkov (tudi s pomočjo senzorskih sistemov) in metahevrstičnih optimizacijskih metodah (iskanje veljavnega odgovora v množici podatkov in rešitev), paralelnem in porazdeljenem računanju, kreaciji zbirk znanja z naprednimi računalniškimi metodami;
  - k bistvenem povečanju mednarodne aktivnosti slovenskih raziskovalcev ter povečanju obstoječe raziskovalne skupine zaradi novih možnosti sodelovanja s tujimi partnerji kot tudi zaradi večje dostopnosti do pomembnih podatkov in znanja;
  - h krepitvi interdisciplinarnosti raziskav ali k znanstveni specializaciji v Sloveniji;
  - k promociji znanosti zaradi prenosa teoretičnih znanj v prakso.
- 2) Za gospodarstvo
  - povečanje in dopolnjevanje razvojnih in raziskovalnih zmogljivosti v živilski industriji. Industrija mora slediti novi zakonodaji o poročanju o lastnostih živil, to pa od podjetij zahteva finančni vložek, da to izmerijo in deklarirajo; pritisk standardov na podjetja v tem pogledu deluje usmerjevalno k uporabi RI;
  - povečanje možnosti inovacij in tržnih aplikacij rezultatov raziskav in potenciala razvoja novih aplikativnih, predvsem spletnih tehnologij s pomočjo nove podatkovne baze in zbirke znanja – zlasti na področju bioinformatike in živilske industrije;
  - Razviden je interes uporabnikov, kot so fakultete, UKC Pediatrična klinika, Gastro oddelek, Onkološki institut, splošne bolnišnice, NIJZ, Zavod RS za šolstvo, Zveza potrošnikov Slovenije, Slovensko združenje za klinično prehrano, podjetja.
  - povečanje potenciala nastanka slovenskih spin-off podjetij na področju živilske industrije kot na področju bioinformatike in trgovine;
  - tržna zanimivost RI bi se morala povečati, ker na živilski trg prihajajo v prehransko uporabo številni novi materiali (npr. zaradi nanotehnologije), ni pa ustreznih metodologij, ki bi v živilih znale te nove materiale ugotavljati. IJS je aktiven na tem področju, v okviru ERA katedre ISO-FOOD.
- 3) Za izobraževanje
  - privabljanju vrhunskih znanstvenih talentov v državo, doslej predvsem iz Makedonije, Srbije, Bosne in Hercegovine in Italije, od koder prihajajo študenti, ki v Sloveniji izvajajo doktorski študij;
  - Nove zaposlitve: takoj 3-5 doktorantov, z vključitvijo v DISH-RI pa 5 za stalno;
  - preprečevanju bega možganov zaradi večjih možnosti vključevanja v najboljšo RI 'od doma';
  - vključevanje RI v izvajanje izobraževalnih programov v sodelovanju IJS z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana, kot tudi z Univerzami.

### **Finančni vidik**

Lastna sredstva lahko prispevajo v okviru drugih raziskovalnih projektov in v majhnem deležu preko industrijskih projektov. Možnosti ustvarjanja prihodkov v prihodnje zdaj še niso razvidne.

Minimalni vložek danes, da lahko vzdržujejo RI je 100.000 EUR letno, perspektivno še 100.000 EUR letno. Delež lastnih prihodkov s prodajo storitev podjetjem je nižji od petine prihodkov.

#### 4.2.3.3 EuroBioImaging- EuBI

##### Opis infrastrukture

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. Euro-BioImaging<sup>14</sup> je ESFRI projekt za raziskovalno infrastrukturo povezano s slikovnimi tehnologijami na področju biološkega, molekularnega in medicinskega slikanja. Projekt potencialno ostaja v Kažipotu 2016. Pripravljalna faza, ki jo je financirala EC, je trajala do maja 2014. V septembru 2015 je EuBI dobil financiranje H2020 v obsegu 1.5 mio EUR za nadaljevanje pripravljalne faze do vzpostavitve polno delujoče distribuirane raziskovalne infrastrukture kot ERIC. Euro-BioImaging je trenutno v vmesnem obdobju, kjer jo zastopa 14 držav in EMBL kot mednarodna organizacija, ki deluje v smeri implementacije infrastrukture in njenega upravljanja preko vmesnega Euro-BioImaging odbora (Euro-BioImaging Interim Board).

##### Dosedanje aktivnosti Slovenije

V Sloveniji si za priključitev k Euro-BioImaging prizadeva več raziskovalnih skupin, najbolj intenzivno Center za klinično fiziologijo (CKF) na Medicinski fakulteti UL ter Biomedicinski center za mikroskopijo (BMCM), prav tako na Medicinski fakulteti UL. Obe skupini ocenjujeta, da je pomembna priključitev tako zaradi komplementarnosti z IR ELIXIR kot dejstva, da je projekt v pripravljalni fazi in je zato čas za priključitev bolj primeren kot po ustanovitvi. Na spletni strani Euro-BioImaging se kot potencialni partner iz Slovenije poleg Univerze v Ljubljani pojavlja še IJS. Na odprti razpis za vzpostavitev Euro-BioImaging enot, ki ga je objavil koordinator in se je nanj odzvalo 221 institucij iz 19 držav z 71 predlogi, se iz Slovenije ni prijavil nihče.<sup>15</sup>

##### Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

###### 1) Za raziskovalno dejavnost

Z boljšim sodelovanjem s tujimi partnerji se bo omogočilo boljšo uporabo naših podatkov in lažji dostop našim raziskovalcem do tujih slikovnih podatkovnih zbirk in arhivov. Koordinirano delovanje z drugimi RI v Evropi na področju upravljanja s podatki (trajna in varna hramba, varnost dostopov, hitre omrežne povezave, uporaba računalniških gruč ter vse povezano s sodobnim sistemom usposabljanja in izobraževanja na daljavo – e-učenje) bi raziskovalno učinkovitost in uspešnost le še povečalo.. Boljše sodelovanje v evropskem in globalnem prostoru bi imelo pomemben doprinos k znanstveni odličnosti.

Višja kakovost raziskovalnega dela je v naravoslovju povezana z boljšimi aparaturnimi in boljšo pripravo vzorcev. Izmenjava izkušenj in souporaba aparaturnih med vrhunskimi centri RI je veliki meri garancija za bolj kakovostno opravljeno raziskovalno delo tako domačih kot tujih raziskovalcev. S kakovostnimi objavami in visoko usposobljenostjo raziskovalnih skupin, ki delajo na RI se veča možnost promocije znanosti v obliki mednarodnih metodoloških delavnic in organizacije konferenc. Sodelovanja med visoko specializiranimi in usposobljenimi enotami ter komplementarnimi centri raziskovalnih infrastruktur povečajo možnost interdisciplinarnega pristopa k reševanju raziskovalnih problemov.

###### 2) Za gospodarstvo

Povezava med visoko usposobljenimi centri RI in industrijo lahko privede do bistveno večje tržne uspešnosti produktov, saj se lahko izrabi visoka kakovost raziskovalne opreme in hitrega razvoja tržno zanimivih produktov, ki jih razvijejo RI in znanje na področju tržnih analiz, predstavitev, masovne proizvodnje in prodaje, ki jih imajo v veliko večji meri industrijski partnerji. Visokotehnološki produkti raziskav, razviti v centrih RI, na področju laboratorijske tehnike,

<sup>14</sup> <http://www.eurobioimaging.eu/>

<sup>15</sup> <http://www.eurobioimaging.eu/content-page/short-report-1st-euro-bioimaging-open-call-nodes>



diagnostike in v določeni meri zdravljenja se najučinkoviteje prilagajajo manjšemu številu uporabnikov in specializiranim obratom industrije z vzpostavitvijo spin-off podjetij, ki združujejo znanje, opremo in možnost trženja svojih produktov.

Vložek v RI Euro-BioImaging bi omogočal lažji razvoj slovenske RI, ki je že sedaj vključena v nacionalne strukturne projekte in projekte pametne specializacije in prenosa znanja (npr. projekt Artemida). Ti projekti pa imajo neposreden učinek na slovensko gospodarstvo. Preko sodelovanja v Euro-BioImaging in ELIXIR je tudi več možnosti za vzpostavitev novih stikov in poslov za gospodarske subjekte, ki so/bodo partnerji v ESFRI projektu. Slovenski vložek se bo povrnil v obliki novih delovnih mest in spin-off podjetij.

### 3) Za izobraževanje

Vključenost domačih in tujih doktorskih študentov v delo na RI je že del programa podiplomskega študija. S kakovostnejšo opremo bi se možnost praktičnega usposabljanja podiplomskih študentov na domači infrastrukturi bistveno izboljšala. Vsa oprema bo na voljo tudi za izobraževanje in usposabljanje študentov in v velikem obsegu tudi končnih/kliničnih uporabnikov. Računamo, da bomo s sodelovanjem v Euro-BioImaging in v povezavi z ELIXIR tudi uspešneje prenašali znanje iz bolj razvitih središč k nam. Kot že omenjeno, bodo dopolnilne dejavnosti na področju sodobnih slikovnih tehnologij omogočile odpiranje spin-off podjetij. Povečanje obsega raziskovalnega dela in sodelovanje z industrijo bi povečalo potrebo po novih zaposlitvah v RI.

### Finančni vidik

Ocena obeh centrov, ki se potegujeta za koordinatorsko vlogo, da enakovredna vključitev v raziskovalno infrastrukturo Euro-BioImaging zahteva poleg sredstev za članarino (ali polno članstvo ali status opazovalca) nujno tudi javna nacionalna sredstva za raziskovalno opremo. Pogoji za članstvo bodo glede na informacije o pripravljani fazi EuBI 2015-2017 opredeljeni v naslednjih dveh letih.

#### 4.2.3.4 INSTRUCT

### (ProBioMed) - Analiza in proizvodnja proteinov in biološko aktivnih molekul medicinskega pomena<sup>16</sup>

#### Opis infrastrukture

Gre za že implementirani ESFRI projekt. Vzpostavljena infrastruktura predstavlja najsodobnejšo raziskovalno-razvojno opremo na tem področju v svetovnem merilu. Določanje genomov in razvoj novih tehnologij sta povsem spremenila koncept delovanja bioloških molekularnih znanosti v XXI. stoletju. Danes v svetu poteka integracija pristopov, ki po eni strani zajema spremljanje in analizo procesov v celicah in organizmih v celoti, po drugi strani pa s spremljanjem in analizo posameznih procesov „in vitro“ nastajajo vedno bolj kompleksni molekularni modeli, ki so vedno bližje dogajanjem v celicah. Ključna komponenta integracije informacij in znanj poteka z računalniškimi t.i. *in silico* pristopi. Da bi sledili trendom v svetu in omogočili raziskovalcem iz akademskih in komercialnih sredin dostop do sodobnih vrhunskih tehnologij in znanja, so v Centru odličnosti za Integrirane Pristope v Kemiji in Biologiji Proteinov (CIPKEBIP) vzpostavili tehnološko infrastrukturno in znanstveno platformo, ki omogoča identifikacijo nosilcev posameznih fizioloških in patoloških procesov, karakterizacijo njihovih lastnosti in struktur ter uporabo pridobljenega znanja v komercialne namene. Platforma omogoča infrastrukturno podporo slovenskemu gospodarstvu (farmaceutskim in biotehnološkim podjetjem), ki bi sicer morali te storitve najemati v tujini.

---

<sup>16</sup> <https://www.structuralbiology.eu/>

### **Dosedanje aktivnosti Slovenije**

Center odličnosti je brez sredstev priključen v iniciativo INSTRUCT in je zato pridružena članica. Pogodbo so podpisali v juniju 2013 in s tem postali pridružena članica, ker niso imeli sredstev za plačilo članarine (50.000 EUR), ki bi omogočila polnopravno članstvo. Za sodelovanje v tej iniciativi dajejo institucije, ki se vključijo v program na razpolago do 20% obratovalnega časa na opremi in morajo zagotoviti strokovno osebje za uporabo gostujočim raziskovalcem. Slovenski partner ima potencial postati regionalno vodilen center RI v Centralni Evropi in Balkanu (Italija, Avstrija, Češka, Slovaška, Hrvaška, Srbija). Center odličnosti je tudi podpisal pogodbi za sodelovanje pri dveh evropskih iniciativah RI: INSTRUCT in European GRID Initiative.

### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v nastajajočo evropsko infrastrukturno mrež se kažejo na več nivojih:

#### 1) Za raziskovalno dejavnost

Center je vzpostavil pet infrastrukturnih platform: za svetlobno mikroskopijo, masno spektroskopijo, vrsto biokemijskih analiz, strukturno analizo makromolekul z rentgensko difrakcijo in informacijske pristope. Raziskovalna skupina Centra je bila četrta najbolj citirana v Sloveniji, 16.IX.2015 je na 7. mestu. Infrastrukturni program Centra je po citiranosti na 2. mestu v Sloveniji.

Vključitev bi prispevala k povečanju mednarodne aktivnosti slovenskih raziskovalcev, saj INSTRUCT deluje na principu izmenjave. Raziskovalci Centra so v času vključevanja doslej sodelovali pri pripravi čez 500 znanstvenih prispevkov, in vrste promocijskih dogodkov o dosežkih Centra doma in v tujini.

#### 2) Za gospodarstvo

Koristi vključevanja bi povečalo možnost sodelovanja z vodilnimi raziskovalnimi skupinami na področju in razvoj novih produktov in storitev za razvoj antimikrobnih dejavnikov, tehnologije za biofarmacevtiko in biotehnologijo. S tem bi se povečal potencial inovacij in razvoja novih aplikativnih tehnologij. Vključevanje bi povečalo možnost ustanovitve spin-off podjetij in tržnih aplikacij.

Vložek bi se gospodarstvu povrnil na trgu, saj je napovedana visoka rast globalnih trgov bioloških zdravil ter rast povpraševanja po novih antibiotikih in antibakterijskih zdravilih, cepivih in terapijah.

#### 3) Za izobraževanje

Vključitev bi pripomogla k privabljanju talentov v državo ter ustvarja pogoje za preprečevanje bega možganov. V okviru Centra je že zdaj vsa raziskovalna oprema na voljo in se uporablja v izobraževalnih programih mladih raziskovalcev kot tudi dodiplomskih študentov. Izobraževanje poteka o rokovanju z raziskovalno opremo, o uporabi tehnologij kot tudi začetniških tečajev. Omogočalo bi tudi preizkušanje opreme za potrebe lastnih projektov in s tem ugotavljanja smotnosti lastnega nakupa v primeru večjih potreb. Vlaganje v mednarodno RI umesti udeležene skupine raziskovalcev v skupino svetovnega vrha vodilnih raziskovalcev na izbranem področju.

### **Finančni vidik**

Center ima raziskovalne opreme v vrednosti skoraj 7 Mio EUR. Za polno obratovanje raziskovalne opreme potrebuje na leto skupno 702.132 EUR in 9 FTE visoko kvalificiranih strokovnjakov za pogon opreme. Od tega je za servis opreme potrebnih 242.000 EUR in 365.100 EUR za predvidene materialne stroške. Po letu 2017 se bodo pojavili še dodatni stroški za nakup rezervnih delov v predvideni višini 510.000 EUR. Po letu 2017 se bodo predvidoma dvignili tudi servisni stroški. Samo za vzdrževanje v obstoječem obsegu bi v prihodnjih 7 letih potrebovali še vsaj za 0,5 Mio EUR na leto. Potrebna nadgradnja za aktivno vključevanje v evropske RI bi zahtevala skupno okoli 2 mio EUR letnega financiranja.

#### 4.2.3.5 ISBE

### Infrastruktura za sistemsko biologijo

#### Opis infrastrukture

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. Sistemsko biologija je veja ved o življenju, ki vodi v razumevanje delovanja živih bitij skozi integracijo podatkov v kvantitativne računske modele. Ti modeli lahko predvidijo obnašanje biološkega sistema na nivoju molekul, celic in tkiv skozi prostor in čas. Tak nivo raziskav ima lahko pomemben vpliv na razvoj načinov zdravljenja, vzpostavljanje samovzdržne pridelave hrane in bo zagnal različna področja bioekonomije. ISBE<sup>17</sup> je raziskovalna infrastruktura, ki temelji na znanju in bo dodala vrednost evropskemu gospodarstvu z omogočanjem sistemskega pristopa k reševanju bio(tehno)loških problemov.

ISBE je bil na ESFRI Kažipot uvrščen 2010 in je konec julija 2015 zaključil s pripravljalno fazo, dostopen je poslovni načrt in začela so se pogajanja z različnimi ministrstvi za podpis pisma o nameri o sodelovanju. Potencialno gre tudi v novi ESFRI Kažipot 2016. V vmesnem času je predvideno financiranje deloma s strani treh EU projektov in deloma s strani nacionalnih virov. V okviru infrastrukture so planirani različni tipi vozlišč, ki bodo med seboj tesno sodelovali in bodo ponujali deloma specialne aplikacije, deloma pa komplementarne aktivnosti na nacionalnem nivoju. ISBE bo ti organiziran kot distribuirana RI.

#### Dosedanje slovenske aktivnosti

Na ravni raziskovalcev je Slovenija aktivna v ISBE od samega začetka in je sodelovala pri oblikovanju projekta. V tem času so oblikovali tudi konzorcij raziskovalnih skupin v državi, ki združuje različne discipline. Ker je bil razvoj projekta podprt z evropskimi sredstvi (projekt v okviru 7.FP za obdobje 2012-2015), je bilo preko tega tudi omogočeno aktivno vključevanje na raziskovalnem nivoju s prispevki na ravni oblikovanja potencialne infrastrukture, predvsem glede vsebinske opredelitve vozlišč.

V okviru pripravljalne faze projekta ISBE se je že izvedla anketa o potencialnem sodelovanju različnih raziskovalnih skupin v slovenskem vozlišču ISBE in interes so pokazale skupine iz obeh slovenskih regij. Poleg tega bo vozlišče ISBE zasnovano na temeljih Centra za funkcijsko genomiko in biočipe, katerega partnerji so raziskovalne inštitucije iz treh slovenskih raziskovalnih središč, Nove Gorice, Maribora ter Ljubljane. MIZŠ je tudi član Svetovalnega odbora v okviru pripravljalne faze ISBE.

#### Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v nastajajočo evropsko infrastrukturno mrež se kažejo na več nivojih:

##### 1) Na področju raziskav

ISBE bo bistveno pripomogel k znanstveni odličnosti tako na nivoju Evrope kot tudi specifično Slovenije, slovenskih akademskih raziskovalcev kot tudi raziskovalcev v RI. Sistemsko biologija omogoča reševanje kompleksnih bioloških problemov, ki z doslej uporabljanimi pristopi niso bili rešljivi. Zato se pričakujejo preboji na različnih področjih, vključujoč medicino (na prvem mestu, kot najbolj razvito področje znotraj sistemske biologije), farmacijo, agronomijo in okoljskimi vedami. Pričakujejo pa se tudi povsem nove biotehnoške rešitve, torej zagon biozasnovane ekonomije. Posledično bo to vodilo tudi do obsežnega števila inovacij, ki se jih bo, glede na posamezen primer, ustrezno lastniško zaščitilo.

Glavni namen sistemske biologije je z interdisciplinarnim pristopom (kombinacijo biologije, kemije, matematike, računalništva in statistike) omogočiti 'pametno', torej bolj učinkovito, načrtovanje poskusov. Slovensko vozlišče raziskovalne infrastrukture bo slovenskim

---

<sup>17</sup> <http://project.isbe.eu/>

raziskovalcem omogočalo pregled nad aktivnostmi v drugih evropskih državah in jim tudi nudilo možnost za lažjo vzpostavitev direktnega stika s potencialnimi evropskimi partnerji.

#### 2) Na področju gospodarstva

Partnerji (raziskovalni oddelki) iz industrije so bili vključeni v pripravljalno fazo in izkazan je bil velik interes. Z možnim dostopom do znanj in opreme v okviru ISBE bodo lahko dopolnili svoje ekspertno znanje na specifičnem bio(tehno)loškem področju. Sodelovanje v RI ISBE bo poleg hitrejšega razvoja novih produktov vodilo tudi do učinkovitejše priprave dokumentacije za registracijo le teh za komercialne namene (specifična aplikacija systemske biologije je učinkovito načrtovanje poskusov za evalvacijo potencialnih negativnih učinkov produkta na zdravje in okolje). To pa bo seveda omogočalo dejansko uspešnejše trženje rezultatov raziskav. Prenašanje spodbudnih rezultatov v raziskavah do aplikacije je najlažje preko ustanovitve spin-off podjetij. Pričakuje se nastanek vsaj 5 spin-off podjetij v povezavi z znanjem pridobljenim s pomočjo RI za systemsko biologijo. Tako naj bi se slovenski vložek v infrastrukturo ISBE povrnil preko ustanovitve novih delovnih mest v novo ustanovljenih spin-off podjetjih in pri trženju novih visokotehnoloških produktov.

#### 3) Na področju izobraževanja

V okviru pripravljalne faze RI ISBE so se aktivnosti povezane z izobraževanjem že začele. Pripravljajo se mednarodni študijski programi (vključena tudi Univerza v Ljubljani), ki bodo generirali kader, pripravljen na biologijo bodočnosti, to je na reševanje bioloških problemov s systemsko biologijo. Programi bodo vključevali predvsem 2. (magisterij) in 3. (doktorat) stopnjo bolonjskega študija. Pripravljajo pa se tudi povezave do najrazličnejših virov za izobraževanja na področju systemske biologije, ki se lahko izvajajo tudi po končanem doktorskem študiju. Pomembna planirana aktivnost znotraj RI ISBE so izobraževanja uporabnikov raziskovalne infrastrukture/ vozlišča. Delovanje bo potekalo na več nivojih. Na osnovnem nivoju se bo izvajalo izobraževanja v okviru slovenskega vozlišča (s kadrom, zaposlenim v vozlišču), če bo potrebno za premagovanje osnovnih barier tudi v slovenskem jeziku. Na visoko specialnem strokovnem nivoju bodo v okviru ISBE organizirana izobraževanja z vrhunskimi znanstveniki z določenega področja in tako omočen dostop slovenskih znanstvenikom do vrhunskega znanja.

#### **Finančni vidik**

ISBE je v postopku formaliziranja članstva in v tem času se bo opredelilo tudi višino finančnih sredstev, ki bi jih morala Slovenija prispevati za polnopravno članstvo.

#### 4.2.3.6 METROFOOD

#### **Infrastruktura za promocijo metrologije za hrano in v prehrani (Metrology Promoting Objective and Measurable Food Quality and Safety)**

##### **Opis infrastrukture**

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. Projekt je namenjen zagotavljanju meroslovne sledljivosti na področju prehrane, ki bo nadgrajevala obstoječo infrastrukturo. S tem namenom bo vzpostavljena mreža laboratorijev, raziskovalnih nasadov, poskusnih polj in kmetij. Projekt vključuje tako fizično infrastrukturo kot e-RI. Interes po vključitvi so izrazile LPO - Laboratorij za preskušanje olja pri UP ZRS; IJS - Institut »Jožef Stefan«, Odsek za znanosti o okolju; NIB - Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za biotehnologijo in systemsko biologijo.

##### **Dosedanje aktivnosti Slovenije**

Po pisni podpori Urada za meroslovje RS, so vse tri slovenske institucije, ki so imenovane za nacionalne etalone in zagotavljajo vrhunski kader in opremo, ki omogočajo mednarodno primerljivost rezultatov na področju živil in prehrane v skladu s strategijo slovenskega meroslovja, bile vključene kot partner v pobudo Metrofood RI, kljub temu, da niso bile še podprte s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport.

## **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

### 1) Za raziskovalno dejavnost

Vključitev ima velik znanstveni prispevek, saj so 4 objave že uvrščene med izredne znanstvene dosežke, nekateri članki so objavljeni v prestižni reviji Nature, vložene pa so tudi dve patentni prijavi. Raziskovalci so člani uredniških odborov revij in vključeni v organizacijo mednarodnih simpozijev in konferenc, član mednarodnih odborov in ekspertne skupine za inšpekcijski nadzor na Češkem.

Vključitev v ESFRI projekt bi prispevala h krepitvi interdisciplinarnosti raziskav zaradi povezovanja disciplin (kemija, biologija, mikrobiologija, kmetijstvo, turizem in ekonomijo) ter k promociji znanosti z diseminacijskimi aktivnostmi, v katere bodo vključeni vsi deležniki, z objavami, tudi poljudnimi, s prenosom znanja, seznanjanjem širše javnosti v medijih, s povezovanjem z mednarodno strokovno javnostjo in vodilnimi institucijami v Evropi.

### 2) Za gospodarstvo

Vključitev v ESFRI projekt bi poglobila dopolnjevanje RR zmogljivosti industrije, ki je že zajeta v pobudi Pametne specializacije PamKVAS. Razvojni potencial RI predstavlja potreba industrijskih partnerjev pri izdelavi novega izdelka, za katerega sami nimajo kritičnega obsega znanj in izkušenj, kot je stroškovno vzdržna in cenejša pridelava (rastlin in živali). Domači proizvajalci hrane bodo lahko uveljavljali slovensko poreklo in kakovost pridelkov in prehranskih proizvodov. S sistemi sledenja živil od proizvajalca do potrošnika, nadzorovanja pogojev okolja, sistemom določitve geografskega porekla živila in identifikacijo bioloških vrst bo zagotovljen celoten sistem, ki bo upošteval kupčeve želje in potrebe.

Z razvojem novih senzorskih tehnik se zmanjšajo stroški za spremljanje in s tem povečajo možnosti nadzora nad kvaliteto hrane. Na področju oljkarstva je v zadnjih letih dodaten prihodek panoge zaradi zagotavljanja sledljivost (zaščitena označba porekla) in kakovosti ovrednoten na 1,6 Mio EUR, dosednji povprečni prihodek iz gospodarstva pa se giblje okoli 50.000 EUR. Primeri vračanja vložka gospodarstvu so evidentirani v več primerih kot tudi vpliv delovanja RI na ustanavljanje novih spin-off podjetij, ki že globalno tržijo informacijsko tehnologijo v pridelavi hrane za nove produkte z visoko dodano vrednostjo.

### 3) Za izobraževanje

Uporaba vrhunske opreme bo omogočala boljše razmere za delo, spodbujala zanimanje za študij naravoslovne in tehniške smeri in s tem prispevala k višji izobraženosti slovenskega prebivalstva in večji povezavi z gospodarstvom. Vključevanje v ESFRI projekt privablja talente v državo zaradi mednarodnih delavnic in poletnih šol. RI se intenzivno vključuje v izvajanje izobraževalnih programov, predvsem podiplomskih. Načrtuje se ustanovitev novega programa na področju Tehnologije hrane, ki se bo izvajal v okviru ERA Katedre ISO-FOOD.

## **Finančni vidik**

METROFOOD bo v glavnem izkoristil že prisotne zmogljivosti raziskovalnih centrov, ki bodo vključeni v projekt. Poleg tega bo okrepil znanstveno odličnost na področju kakovosti in varnosti hrane in s tem omogočil povečanje možnosti za tržne analize, ki bi jih izvajali laboratoriji. Tržna vrednost se kaže tudi v razvoju novih produktov in inovativnih pristopov. Ena od prioritet raziskovalnega dela je tudi orientacija k različnim virom financiranja raziskovalno-razvojnega dela s trženjem novega znanja in produktov, za kar ima raziskovalna skupina tudi lastne kapacitete.

#### 4.2.4 Materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring

##### 4.2.4.1 CMTS

#### Center za upravljanje kriznih situacij na morju (Centre for Maritime Transport Safety)

##### Opis infrastrukture

CMTS je računalniški center (hardware in software) specifičen za pomorstvo in je povezan v sisteme za nadzor morja (radarske, satelitske, komunikacijske), ki se spremljajo v realnem času. Ni ESFRI projekt. V centru lahko delujejo operaterji (policija, uprava za pomorstvo, civilna zaščita, VST – Vessel traffic service). V primeru krizne situacije center deluje kot stičišče operaterjev. Oprema omogoča študij simulacij za upravljanje kriznih situacij, napoved tveganj. Center zajema tudi plovila z nameščeno merilno opremo in navtično strojni simulator, s katerimi je mogoče izvajati raziskave na morju ter upravljati kompleksne aktivnosti plovil na vodi v povezavi z drugimi službami, ki na morju izvajajo gospodarsko, nadzorno, pristaniško ali drugo dejavnost.

Center je projekt Fakultete za pomorstvo in promet, ki ga vodi samoiniciativno, ne glede na dodatno javno financiranje. Sodelujejo z drugimi evropskimi fakultetami in podjetji (software). RI zajema laboratorij za Navtiko in Ladijsko strojništvo, ki se dopolnjuje že vrsto let. Vključuje navigacijski, komunikacijski in stojni del, ki so namenjeni pretežno izobraževanju, ter VTS modul in PISCES modul, ki je pretežno namenjen raziskovanju in strokovnemu delu na področju pomorstva. Navtični simulator je sestavljen iz treh komandnih mostov. Infrastrukturni center za upravljanje in raziskave na morju predvideva poenotenje merilne opreme in simulacijskih orodij, ki je specifična za raziskave na morju. V Sloveniji ni druge institucije, ki poseduje podobno integracijo raziskovalne opreme.

##### Dosedanje aktivnosti Slovenije

V začetku leta 2015 se je center nameraval vključiti v širše evropski CMTS, ki so ga na pobudo Maritime University of Szczecin skupaj z lokalnimi poljskimi partnerji skušali vzpostaviti tudi v Sloveniji za območje severnega Jadrana.

##### Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt se kažejo na več nivojih:

###### 1) Za raziskovalno dejavnost

Prispeva k znanstveni odličnosti ker gre za novo znanje slovenskega partnerja. Intenzivno in na več ravneh se vključujejo v mednarodne dejavnosti kot vodje, uredniki, recenzenti, odločevalci. Raziskovalna skupina se krepi v smeri interdisciplinarnosti raziskav: promet, varnost, varstvo okolja, računalništvo, elektrotehnika. Potencialni uporabniki te RI so organizacije v javni upravi, deležniki iz gospodarstva ter raziskovalci.

###### 2) Za gospodarstvo

Razvita RI dopolnjuje zmogljivosti industrije z metodami in znanji, ki njim niso na voljo. Uporaba RI omogoča inovacije na področju integracije podatkov, tržne aplikacije rezultatov raziskav, mobilne aplikacije za pomorce, aplikacije pomembne za pilote ladij.

Gospodarstvu se slovenski vložek v evropske RI povrne z zmanjševanjem oportunitetne izgube gospodarstvu (ribištvo, turizem), ki so zelo visoke – na primer s preprečevanjem nesreč, ustrežnejšim ravnanjem v primeru onesnaženj. Primer je sodelovanje z Luko Koper in namestitvijo senzorjev za zaznavanje olj, ki se je že dokazal v realni situaciji. Prihodki od tržnih aplikacij, inovacij, aplikativnih tehnologij lahko perspektivno pokrije več kot 20% začetnega vložka.

### 3) Za izobraževanje

Sodelovanje s tujimi univerzami že obstaja – izmenjava profesorjev, študentov. RI se že zdaj vključuje v izvajanje izobraževalnih programov, predvsem podiplomskih. V treh letih bi z razvojem RI lahko zaposlili 2-4 dodatne raziskovalce in podporni kader.

Slovenija lahko na obravnavanem področju postane regionalni center za Jadransko regijo. Čezmejno regionalno sodelovanje je razvito s Poljsko, Italijo (ISPRA, Obalna straža), Hrvaško (kapitanije, luke), Črno Goro (Pomorska šola). V Evropskem raziskovalnem prostoru center sodeluje pri uporabi orodij in metod v projektu piratstva.

### Finančni vidik

Zadnja investicija (0,5 Mio EUR) je iz leta 2000, odtlej prejmejo samo letno vzdrževanje (okoli 25.000 EUR). Država je prispevala dve tretjini sredstev, tretjino sredstev je bilo lastnih. Perspektivno bi potrebovali približno enak obseg sredstev tudi v prihodnje. Financiranje infrastrukture poteka tudi sodelovanja v evropskih projektih.

#### 4.2.4.2 CTA

### Polje teleskopov Čerenkova (Cherenkov Telescope Array)

#### Opis infrastrukture

Projekt je kandidat za ESFRI Kažipot 2016. ESFRI projekt je vključen tudi v ESFRI Kažipot 2008<sup>18</sup>. Raziskovalno Polje teleskopov Čerenkova je namenjeno proučevanju pojavov na ekstremnih energijskih in velikostnih skalah v naravi. Infrastruktura omogoča raziskave vesolja pri valovnih dolžinah visoko energijskih gama žarkov. Observatorij CTA ima velik raziskovalni potencial za odkritje t. i. "nove fizike", to je procesov, ki niso zajeti v Standardnem modelu osnovnih delcev ali v kozmoloških modelih. V okviru projekta CTA bosta zgrajena dva velika observatorija, po eden na vsaki hemisferi, kar bo omogočalo meritve gama žarkov visokih energij po celotnem nebu. Vsak observatorij bo sestavljala mreža okoli stotih teleskopov Čerenkove svetlobe, ki bodo vpadle fotone zaznali preko atmosferskih plazov nabitih delcev. Za uspešno delovanje observatorijev CTA se uporablja tehnologijo GRID, ki je bila razvita za podporo velikih raziskovalnih kolaboracij na trkalniku LHC v Evropskem centru za fiziko osnovnih delcev CERN in temelji na optimalnem izkoriščanju računalniških kapacitet, distribuiranih med večje število institucij na različnih fizičnih lokacijah za doseganje skupnih računskih ciljev. Raziskovalna infrastruktura observatorijev CTA z vso pripadajočo instrumentacijo je v svetovnem vrhu tehnoloških zmožnosti. Njihova izgradnja je od leta 2008 prva prioriteta za področje fizikalnih in inženirskih znanosti, Svet za konkurenčnost EU pa je leta 2014 priporočil podporo implementaciji projekta. Prve znanstvene rezultate z delno dograjenim južnim observatorijem CTA se pričakujejo že v letu 2017. Infrastruktura deluje preko projektne pisarne Cherenkov Telescope Array Observatory gGmbH (CTAO gGmbH), Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg, Germany. Konzorcij CTA združuje več kot 1100 raziskovalcev iz 28 držav v Evropi, Aziji, Afriki in obeh Amerikah.

#### Dosedanje aktivnosti Slovenije

Že od leta 2008 je slovenska znanstvena skupina Univerze v Novi Gorici in Inštituta Jožef Štefan vključena v konzorcij kot enakopravna članica. V začetni fazi je skupina aktivno prispevala k načrtovanju observatorijev ter k študiji in simulacijah možnih raziskav. V fazi izgradnje pa bo prispevala k izgradnji dveh detektorskih sklopov, detektorjev za zaznavo Čerenkove svetlobe ter sistemov za nadzor atmosfere, pri čemer se bo orientirala tudi k ustreznim slovenskim gospodarskim partnerjem. Za fazo izkoriščanja observatorija že sedaj pripravlja predloge za raziskovalna opazovanja, ki so povezani z raziskavami pospeševanja kozmičnih žarkov ekstremnih energij, izbruhov žarkov gama in temno snovjo v vesolju.

<sup>18</sup> <https://portal.cta-observatory.org/Pages/Home.aspx>.

Raziskovalna skupina je izjemno bogato mednarodno obarvana, saj vključuje več kot polovico tujih raziskovalcev (od nivoja izrednega profesorja do nivoja doktorskih študentov).

Slovenska znanstvena skupina bo v prihodnje predvidoma štela 10-20 članov, ki bodo jedro potencialnih uporabnikov iz Slovenije; CTA pa bo seveda na voljo tudi študentom ustreznih študijskih programov vseh slovenskih univerz in drugi zainteresirani raziskovalni javnosti.

### **Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v projekt**

Pričakovane koristi vključenosti Slovenije v ESFRI projekt se kažejo na več nivojih:

#### 1) Na področju raziskav

Ob vključitvi Slovenije v RI CTA se pričakuje povečanje raziskovalnih skupin raziskovalnih programov P1-0031 »Astrofizika osnovnih delcev« (2015-2020) ter P0-0358 »Daljinsko zaznavanje atmosferskih lastnosti« (2014-2019) na Univerzi v Novi Gorici ter Inštitutu Jožef Štefan ter formacijo nove interinstitucionalne programske skupine za področje astronomije ter prispevalo k interdisciplinarnosti raziskav. Glede na to, da bo RI CTA predvidoma omogočila prelomna odkritja s področja astrofizike, za katera praviloma tudi med splošno javnostjo vlada ogromno zanimanje, se pričakuje, da bo vpliv sodelovanja v CTA na promocijo znanosti zelo velik.

#### 2) Na področju gospodarstva

Vključevanje je za gospodarstvo pomembno, ker lahko konkurira na razpisih, povezanih z izgradnjo 200 Mio EUR vrednih observatorijev, in ker bo ob povezavi z raziskovalci v prijavih kompetitivno. Severni observatorij se bo gradil na lokaciji La Palma, Kanarski otoki, Španija, južni observatorij pa na lokaciji Paranal, puščava Atacama, Čile. Glede na področja raziskovalne vpetosti slovenske raziskovalne skupine v CTA to velja predvsem za gospodarstvo s področja informacijskih tehnologij, električne in elektronske stroke ter visokotehnoloških podjetij s področja optike in daljinskega zaznavanja atmosferskih lastnosti.

Pri raziskavah gama žarkov visokih energij gre za bazične raziskave, ki niso neposredno tržno orientirane, nedvomno pa nudi sodelovanje v CTA bogate možnosti za trženje aplikacij, ki so potrebne za samo izgradnjo observatorijev. Med njih nedvomno sodijo aplikacije za nadzor in napovedovanje atmosferskih lastnosti, za distribuirano obdelavo podatkov, za daljinski nadzor in upravljanje observatorijev in njihovih detektorskih sklopov in drugo. Udeležba slovenskih industrijskih partnerjev pri izgradnji observatorijev CTA bo pravi korak v smeri prenosa aplikacij bazičnih raziskav na trg.

Konkretna možnost spin-off osnovnih raziskav na CTA leži v daljinski karakterizaciji atmosfere kot detektorskega medija observatorija, kar bo delo Centra za raziskave atmosfere (CRA) Univerze v Novi Gorici. CRA je z Agencijo RS za okolje na Otlici nad Ajdovščino postavil prvi lidarski observatorij v Sloveniji, ki je bil med drugim uporabljen za sledenje Islandskega vulkanskega pepela in daljinske meritve njegovih lastnosti leta 2010. Razvili so tudi Ramanski lidar za daljinske meritve profilov vodne pare ter v sodelovanju s slovensko industrijo (Optotech, Fotona) tudi trikanalni mobilni lidar za sledenje in identifikacijo aerosolov, proučujejo pa tudi vpliv ionosferskih motenj na GPS sprejemnike in možnost njihove odprave, kar je imelo velik pomen v času povečane sončeve aktivnosti v letih 2012-2013.

#### 3) Na področju izobraževanja

Raziskovalna infrastruktura CTA bo ključna za usposabljanje doktorskih študentov fizike na študijskem programu Fizika III. stopnje, ki se izvaja na Fakulteti za podiplomski študij Univerze v Novi Gorici. Študenti so v delo raziskovalnih kolaboracij vključeni bodisi kot mladi raziskovalci v okviru temeljnega raziskovalnega programa P1-0031 "Astrofizika osnovnih delcev" in P1-0385 "Daljinsko zaznavanje atmosferskih lastnosti", bodisi neposredno, preko raziskovalnega dela v Laboratoriju za astrofiziko osnovnih delcev in Centru za raziskave atmosfere Univerze v Novi Gorici.



### **Finančni vidik**

Pričakuje se, da se lahko slovenski vložek v CTA, vrne v Slovenijo preko udeležbe slovenskega gospodarstva pri izgradnji observatorija v povezavi z aktivnostjo slovenske raziskovalne skupine, ki se aktivno udeleži ne le pri simulacijah in analizah, ampak tudi pri načrtovanju detektorskih sklopov in sistema za shranjevanje in analizo meritev GRID. Ocenjuje se, da se lahko neposredno v gospodarstvo vrne med 50% do 100% vložka.

Pripravljalna faza projekta CTA je bila v pretežni meri financirana iz 7. okvirnega programa EU za raziskave in razvoj. Stroški razvoja in izgradnje CTA, ki obsega dva observatorija s po okoli 100 teleskopi na vsakem od njiju bodo presegli 200 Mio EUR. Stroški potrebne nadgradnje slovenske raziskovalne infrastrukture na tem področju (v času izgradnje in delovanja CTA 2015-2020) so vključno s stroški sodelovanja v CTA ocenjeni na 100.000 EUR letno, 500 EUR v začetni fazi za formalni vstop. Sredstva vzdrževanja in obratovanja delujočega observatorija po njegovi izgradnji so ocenjena na 60.000 EUR letno.

## **5 PRIPOROČILA ZA VKLJUČITEV NOVIH POBUD ESFRI PROJEKTOV NA ESFRI KAŽIPOT GLEDE NA NACIONALNE POTREBE**

Na osnovi podatkov o obstoječem članstvu v ESFRI projektih ter podatkov o postopkih, ki tečejo pri vključevanju v različne ESFRI projekte s strani raziskovalnih skupin smo poskušali oblikovati predlog priporočil za vključevanje novih pobud ESFRI projektov na ESFRI Kažipot, glede na nacionalne potrebe, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri pripravi revizije NRRI.

Ob upoštevanju vseh omejitev, ki so podane v poglavju 2.4, v nadaljevanju predstavljamo izbor za vključitev novih pobud ESFRI projektov na ESFRI Kažipot glede na nacionalne potrebe. To so: CTA, ISBE, EPOS, BBMRI, Euro-BioImaging, e-RISH. V kasnejši fazi vidimo vključevanje še naslednjih ESFRI projektov: eLTER, METROFOOD ter EU-IBISBA.

Poudarjamo, da je podana ocena približek, narejen na osnovi omejenih, relativno subjektivnih podatkov in lahko služi predvsem kot usmerjevalnik odločevalca, ne pa kot izključujoči dejavnik, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri pripravi revizije NRRI.

V tabeli povzetkov ugotovitev (tabela 8) ne navajamo ugotovitev o vplivu vključitve v ESFRI za mednarodno aktivnost slovenskih raziskovalcev in slovenske znanosti. Razlog je preprost, saj so se vsa vključevanja v EU projekte infrastrukturne narave, ki smo jih proučili, brez izjeme pokazala kot izjemno pozitivna za vstopanje slovenske znanosti v najsodobnejše globalne trende, za internacionalizacijo slovenskega znanja in uveljavljanje slovenske znanosti v tujini, vključno z več primeri doseganja vrhunskih rezultatov in za prevzemanje mednarodnih standardov kakovosti znanstveno raziskovalnega dela v slovenskih ustanovah znanja.

V tabeli 8 je prikazana primerjava ugotovitev terenske analize mednarodnih/ESFRI projektov, glede na ESFRI Kažipot in izpolnjenost kriterijev za vključevanje.

Večina predlogov novih projektov za ESFRI Kažipot 2016<sup>19</sup>, podanih na evropskem nivoju, ne vključuje slovenskih raziskovalnih skupin. Izjeme so DISH-RI, eLTER in METROFOOD. S pomočjo neposrednih razgovorov s koordinatorji smo poskušali identificirati potencialno zanimanje še za druge predloge. Tako so raziskovalne skupine izrazile interes za sodelovanje pri projektih MIRRI, EMPHASIS, E-RIHS in EU-IBISBA, v kolikor bodo le-ti sprejeti na Kažipot 2016.

---

<sup>19</sup> Spisek predlogov z oznako FI15\_52\_06.

**Tabela 8: Primerjava ugotovitev terenske analize mednarodnih/ESFRI projektov, glede na ESFRI Kažipot**

Izbirni kriteriji	Status projekta glede na osnutek ESFRI Kažipot 2016	Status projekta glede na NNRI	Znanstveno-raziskovalna relevantnost glede na oceno odgovora v vprašalniku (1- Visoka; 2- Srednja, 3- Nizka)	Gospodarski učinek (1- Visok; 2- Srednje, 3- Nizko)	Finančni strošek <sup>20</sup> (do 500.000 EUR - Nizek, do 1 mio EUR – Srednji; nad 1 mio EUR –Visok)	Že financiran s strani SLO	Skupaj (DA – so možnosti za vključitev; NE – ni možnosti za vključitev)
RI							
CTA	Kažipot 2008, Kandidat za Kažipot 2016		Visoka	Visok	Nizek	ne	DA
ISBE	Kažipot 2010, Kandidat za Kažipot 2016		Visoka	Visok	Še ni opredeljen, a zanesljivo ne več kot 500000	ne	DA
EPOS	Kažipot 2008, Kandidat za Kažipot 2016	Vključen na rezervni seznam	Visoka	Srednje	Še ni opredeljen, a ne več kot 500.000	da	DA
eLTER	Kažipot 2010, Kandidat za Kažipot 2016		Visoka (komplementarnost z LifeWatch)	Visok	Nizek	da	DA, v kasnejši fazi
BBMRI	Kažipot 2008, že implementiran projekt	Vključen na rezervni seznam	Visoka (komplementarnost z ELIXIR/ EATRIS)	Visok	Nizek	da	DA
Euro-BioImaging	Kažipot 2008, Kandidat za Kažipot 2016		Visoka (komplementarnost z ELIXIR/ EATRIS)	Srednje	Nizek	da	DA
DISH-RI	Kandidat za Kažipot 2016		Visoka	Visok	Nizek	ne	NE

<sup>20</sup> Ocena koordinatorjev, kot podana v vprašalniku.

INSTRUCT	Kažipot 2008, že implementiran projekt		Visoka	Visok	Visok	ne	<b>NE</b>
SEADATANET2	Ne bo kandidiral za ESFRI		Nizka	Srednje	Nizek	ne	<b>NE</b>
E-RISH	Kandidat za Kažipot 2016		Visoka (komplementarnost IPERION CH (jedro E-RIHS), ARIADNE, PARTHENOS in grozda projektov, ki podpirajo integracijo ERICs)	Srednje	Nizek	ne	<b>DA</b>
CMTS	Ni ESFRI		Srednja	Visok	Nizek	ne	<b>NE</b>
METROFOOD	Kandidat za Kažipot 2016, verjetno za Kažipot 2018	Izražen interes raziskovalcev	Visoka	Visok	Ni opredeljeno	ne	<b>DA, v kasnejši fazi</b>
EU-IBISBA	Kandidat za Kažipot 2016	Izražen interes raziskovalcev	Srednja	Srednje	Ni opredeljeno	ne	<b>DA, v kasnejši fazi</b>

Vir podatkov: Ankete in intervjuji (Priloga), lastna sinteza.

Pri presoji o vključevanju v mednarodne/ESFRI projekte je pomemben element presoje tudi tip projekta. V številnih primerih gre namreč za vzpostavitev mednarodne/ evropske mreže za zajemanje in obdelavo določenih vrst podatkov (npr. v projektu ESFRI EPOS, kjer se na evropski ravni pod enakimi kriteriji in metodologijo zbirajo podatki na področju geologije, seizmologije in geodetskih ved), kjer se zdi sodelovanje z vidika primerljivosti, potrebe o posredovanju slovenskih podatkov in tudi razvojnega dela na področju metodologije nujno potrebno za različne slovenske uporabnike. Tovrstni mrežni projekti tudi finančno pogosto niso zelo zahtevni, seveda pa se z njimi odpira vprašanje dolgoročnega financiranja obnavljanja raziskovalne opreme pri enotah, ki v mrežo poročajo, saj morajo le-te zagotavljati delovanje na evropski ravni v skladu z dogovorjeno metodologijo.

## **6 PRILOGE**

**PRILOGA 1: Seznam izvedenih intervjujev**

<b>ORGANIZACIJA</b>	<b>IME IN PRIIMEK INTERVJUJANCA</b>	<b>DATUM IN URA</b>
Univerza v Novi gorici	Prof.dr. Danilo Zavrtnik	28. IX ob 14:00
Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Raziskovalnega inštituta na Centru za konzervatorstvo	Dr. Polonca Ropret	29. IX ob 9:30
Institut »Jožef Stefan« - Odsek za računalniške sisteme,	doc. dr. Barbara Koroušič Seljak	2. X. ob 12:00
Institut »Jožef Stefan« – Reaktorski center Podgorica	Izr. Prof. dr. Nives Ogrinc, dr. Ana Miklavčič Višnjevec, prof. dr. Jana Zel	8. X. ob 11:45
Institut »Jožef Stefan« - Center za elektronsko mikroskopijo	Dr. Miran ČEH	2.X. ob 8:00
Center odličnosti za integrirane pristope v kemiji in biologiji proteinov CIPKeBiP	Mag. Dušan Turk	2. X. ob 14:30
Morska biološka postaja	Dr. Branko Čermelj	6. X. ob 14:00
Fakulteta za pomorstvo in promet	Dr. Peter Vidmar	6. X. ob 11:00
Nacionalni inštitut za biologijo - NIB	Dr. Kristina GRUDEN	30. IX. ob 8:15
ZRC-SAZU- Inštitut za raziskovanje krasa	Dr. Stanka ŠEBELA	2. X. ob 10:00
ZRC-SAZU Inštitut za raziskovanje krasa	Dr. Tanja PIPAN	5.X. ob 13:00
Univerza v Ljubljani- Medicinska fakulteta, Center Inštitut za biostatistiko in medicinsko informatiko	Dr. Brane LESKOŠEK (dve infrastrukturi)	6.X. ob 13:00

**PRILOGA 2: Seznam organizacij, kamor je bil posredovan vprašalnik****za obstoječe mednarodne infrastrukturne projekte, ki so v NRRI**

<b>ORGANIZACIJA</b>	<b>Mednarodni infrastrukturni projekt</b>
Cosylab; Instrumentation technology	FAIR
Institut »Jožef Stefan«	CERN
Institut »Jožef Stefan«	BELLE II
Kemijski inštitut	ILL
Kemijski inštitut	C-ERIC
Inštitut za ekonomska raziskovanja	SHARE
ZRC-SAZU – Inštitut za novejšo zgodovino	DARIAH
ZRC-SAZU- Inštitut za raziskovanje krasa	LIFEWATCH
Univerza v Ljubljani- Filozofska fakulteta	CLARIN
Univerza v Ljubljani –Fakulteta za družbene vede	ESS
Univerza v Ljubljani – Fakulteta za družbene vede	CESSDA
Univerza v Ljubljani -MF Inštitut za biostatistiko in medicinsko informatiko	ELIXIR
Univerza v Ljubljani –Fakulteta za farmacijo	EATRIS
Univerza v Ljubljani –Fakulteta za strojništvo	PRACE

**za nove pobude mednarodnih infrastrukturnih projektov**

<b>ORGANIZACIJA</b>	<b>Mednarodni infrastrukturni projekt</b>
Univerza v Novi gorici	CTA
Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Raziskovalnega inštituta na Centru za konzervatorstvo	E-RISH
Institut »Jožef Stefan« - Odsek za računalniške sisteme	DISH-RI
Institut »Jožef Stefan«– Reaktorski center Podgorica, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče	METROFOOD
Center odličnosti za integrirane pristope v kemiji in biologiji proteinov CIPKeBiP	INSTRUCT
Nacionalni inštitut za biologijo - NIB	SEADATANET <sub>2</sub>
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet	CMTS
Nacionalni inštitut za biologijo - NIB	ISBE
ZRC-SAZU Inštitut za raziskovanje krasa	EPOS
ZRC-SAZU Inštitut za raziskovanje krasa	eLTER
Univerza v Ljubljani – Medicinska fakulteta; Inštitut za biostatistiko in medicinsko informatiko	BBMRI, EUROBIOIMAGING-EuBI
Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani	MIRRI



**PRILOGA 3: Vprašalnik za obstoječe mednarodne projekte, ki so v NRRI**

**I. Vprašanja o anketiranem**

Ime organizacije anketiranca	
Ime posameznika, ki izpolnjuje vprašalnik in njegova funkcija	
Naslov organizacije	
Telefon	
Faks	
Naslov elektronske pošte	

**II. Na kratko opišite sedanje stanje vašega vključevanja v mednarodne projekte RI (ažuriranje vsebine iz NRRI na treh točkah, Priloga vprašalnika: NRRI)**

a. Dosedanje aktivnosti

b. Dosedanje koristi vključevanja Slovenije v mednarodni projekt RI

c. Finančni vidik

**III. Priporočila za 2016-2020**

V katere mednarodne infrastrukturne projekte znotraj znanstvenega področja (družboslovje in humanistika, okoljske znanosti, energija, biološke in medicinske znanosti, materiali in analitične zmogljivosti ter fizikalne znanosti in inženiring) bi se lahko še vključili?

(vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov; vključite le nove predloge, ne ponavljati predlogov, ki so bili doslej že zavrjeni)

a. Opredelite interes za vključitev

b. Opišite obstoječi raziskovalni potencial v Sloveniji, ki omogoča to vključitev

**PRILOGA 4: Vprašalnik za nove pobude ESFRI projektov****I. Vprašanja o anketiranem**

Ime organizacije, ki oddaja predlog	
Ime posameznika, ki oddaja predlog	
Naslov organizacije	
Telefon	
Faks	
Naslov elektronske pošte	

**II. Vprašanja o konkretni RI**

Ime RI	
Kratica RI	
Povzetek projekta (največ 2000 znakov)	
Spletna stran RI (če obstaja)	
Lokacija in sedež RI	
Kratek opis RI	
Ali menite, da bi Slovenija lahko postala vodilna partnerica v tem projektu?	

<b>Najbližje znanstveno področje, na katerem deluje RI (označite z X)</b>	
družboslovje in humanistika	

okoljske znanosti	
energija	
biološke in medicinske znanosti	
materiali in analitične zmogljivosti	
fizikalne znanosti in inženiring	

<b>Status vključevanja v mednarodne RI projekte (označite z X)</b>	
vključevanje na kratek rok (do vključno 3. let)	
vključevanje na srednji rok (čez 4. leta in več)	

### III. Partnerstva:

I. Predvideni partnerji iz (označite z X, možnih več odgovorov):

a) Raziskovalnih organizacij	
b) Industrije	
c) Tujine	

IV. RI v **trikotniku znanja** (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov)

I. Kako ocenjujete, da bo RI na področju **raziskav** prispeval:

a. k znanstveni odličnosti (novi znanstveni dosežki - objave, patenti, lastninske pravice) in k znanstvenim prebojem?

b. k raziskovalni učinkovitosti ter uspešnosti?

c. k bistvenem povečanju mednarodne aktivnosti slovenskih raziskovalcev?

- d. povečevanju obstoječih ali nastanku novih raziskovalnih skupin?

- e. h krepitvi interdisciplinarnosti raziskav ali k znanstveni specializaciji v Sloveniji?

- f. k promociji znanosti?

- g. ocenite število potencialnih uporabnikov te RI?

2. Kako je potencialno vključevanje v ESFRI/NRRI projekt pomembno za **gospodarstvo**? (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov)

- a. za povečanje in dopolnjevanje RR zmogljivosti industrije?

- b. za povečanje možnosti tržnih aplikacij rezultatov raziskav?

- c. za povečanje potenciala nastanka slovenskih spin-off podjetij?

- d. za povečanje potenciala razvoja novih aplikativnih tehnologij?

- e. za inovacije?

- f. Kje se gospodarstvu slovenski vložek v evropske RI povrne? Ali lahko ocenite pričakovani povprečni letni znesek dodatnih prihodkov gospodarstva zaradi sodelovanja v evropski RI in povprečni delež teh prihodkov v primerjavi s slovenskim vložkom

3. Kako lahko RI na področju **izobraževanja** prispeva k (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov):

a. privabljanju vrhunskih znanstvenih talentov v državo?

b. preprečevanju bega možganov?

c. vključevanju RI v izvajanje izobraževalnih programov, predvsem podiplomskih?

d. usposabljanju za lažji dostop izobraževanju na RI (npr. izobraževanje uporabnikov)?

e. spodbujanju zaposlitev raziskovalk in raziskovalcev?

V. Vpliv vključitve na mednarodno sodelovanje (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov):

1. Na kakšen način vlaganje v mednarodno RI prispeva k umestitvi Slovenije med vodilne v mednarodnem merilu?

2. Opišite svoj prispevek k mednarodni izmenjavi prostih zmogljivosti RI.

3. Kako lahko vaše članstvo v projektu ESFRI / NRRI prispeva k regionalnem sodelovanju:

a. V Sloveniji?

b. Čezmejno regionalno sodelovanje?

C. V Evropskem raziskovalnem prostoru?

VI. **Financiranje** (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov):

- I. V kakšnem deležu pričakujete financiranje vključevanja v evropsko RI s strani javnih nacionalnih sredstev, mednarodnih sredstev ter lastnih sredstev? Oprelitev lastnih kapacitet za podporo vključitve v RI.

2. Kje vidite potencialno možnost za ustvarjanje prihodkov iz naslova članstva v ESFRI / NRRI?

VII. **Tveganja** (vsako točko posebej odgovorite in utemeljite v enem odstavku, do največ 1000 znakov):

- I. Navedite glavna potencialna tveganja, ki bi lahko zavrla realizacijo ciljev ali povečanje stroškov razvoja RI?

2. Kako načrtujete obvladujete teh potencialnih tveganj?

3. Kako boste spremljali doseganje lastnih ciljev in izpolnjevanje splošnih kriterijev NRRI?