

A. Strateški in dolgoročni cilji prejemnika, ukrepi za njihovo doseg, ciljne in izhodiščne vrednosti ter kazalniki prejemnika, s katerimi spremlja doseganje ciljnih vrednosti

Opis

Institut "Jožef Stefan" predstavlja stičišče ustvarjanja, združevanja in prenosa znanja na področju naravoslovnih in tehničnih znanosti ter znanosti o življenju. Skozi vrhunske raziskave, razvoj prebojnih tehnologij ter kakovostno izobraževanje prispeva k napredku znanosti in spodbuja gospodarski in družbeni razvoj. Velikega pomena za Institut je tudi izboljšanje raziskovalne infrastrukture, krepitev mednarodnega sodelovanja ter zagotavljanje konkurenčnih pogojev za raziskovalno delo. Predvideni načrt se naslanja na predpostavko o izboljšanju finančnih pogojev, aktivnem pristopu k reševanju izzivov, kot so tekmovalnost plač, večja vlaganja v raziskovalno infrastrukturo ter boljša podpora internacionalizaciji.

Institut deluje na številnih ključnih področjih in izvaja številne raziskovalne in razvojne aktivnosti, med katerimi so:

1. Raziskovanje na področju naravoslovja in tehnike: Poudarek je na raziskavah, ki se osredotočajo na temeljne in aplikativne raziskave v fiziki, kemiji, matematiki, računalništvu, inženirstvu ter drugih sorodnih disciplinah, katerih rezultati neposredno vplivajo na razvoj novih tehnologij in inovacij.
2. Raziskovanje na področju znanosti o življenju: Raziskave na tem področju vključujejo biologijo, genetiko, biotehnologijo, medicinske raziskave ter okoljske študije. Te raziskave so usmerjene v razumevanje bioloških procesov, razvoja novih terapevtskih pristopov in izboljšanje kakovosti življenja.
3. Razvoj prelomnih tehnologij: Institutske raziskave pogosto presegajo meje posameznih disciplin ter vključujejo razvoj novih tehnologij, ki lahko preoblikujejo industrijske panoge, kot so napredna proizvodnja, umetna inteligenca, nanotehnologija, kvantne tehnologije, tehnologije za obnovljive vire energije in številne druge.
4. Izobraževanje in usposabljanje: Z osredotočenostjo na izobraževanje mladih raziskovalcev ter raziskovalk in njihovim vključevanjem v pedagoški proces, Institut gradi mostove med znanstvenim raziskovanjem in izobraževalnim sistemom. Tako zagotavlja kakovostno pripravo prihodnjih generacij strokovnjakov ter strokovnjakinj in raziskovalcev ter raziskovalk.
5. Mednarodno sodelovanje in raziskovalna infrastruktura: Institut se aktivno vključuje v mednarodne raziskovalne projekte in sodeluje z vodilnimi raziskovalnimi institucijami po svetu. Z vlaganjem v raziskovalno infrastrukturo, vključno z modernizacijo laboratorijev in dostopom do vrhunskih mednarodnih raziskovalnih omrežij, omogoča raziskovalcem in raziskovalkam, da dostopajo do najboljših virov in tehnologij.
6. Prenos znanja in inovacije: Pomembno področje delovanja Instituta je tudi prenos znanja v prakso in sodelovanje z industrijo. Z inovacijami in sodelovanjem z gospodarskim sektorjem Institut zagotavlja, da so rezultati raziskav dostopni širši družbi in pripomorejo k gospodarskemu razvoju ter reševanju ključnih izzivov, kot so trajnostni razvoj, digitalizacija in zdravje.

STRATEŠKI IN DALJNOROČNI CILJI

Cilj 1: Raziskovalci in raziskovalke IJS prepoznajo nove priložnosti na področju mednarodno vpete vrhunske znanosti, prelomnih ali mejnih mednarodno primerljivih raziskav, znanstvenih podlag za prebojno tehnologije, radikalno novih tehnologij s transformativnim učinkom na gospodarstvo in družbo, raziskav v podporo pomembnim širšim družbenim izzivom skladno s sprejetimi nacionalnimi in evropskimi smernicami. Krepitev raziskovalne odličnosti ostaja temelj dolgoročne uspešnosti Instituta. Poseben poudarek bo na interdisciplinarnih raziskavah, ki segajo čez meje posameznih znanstvenih področij in omogočajo razvoj prelomnih tehnologij. S tem bomo omogočili napredek v ključnih družbenih in gospodarskih sektorjih, kot so trajnostna energija, napredna medicina in digitalna transformacija. Prioritete v raziskavah bodo usklajene z nacionalnimi in evropskimi strateškimi cilji. Aktualna in ključna izziva raziskovalne dejavnosti kot ključne gonilne sile razvoja sta digitalni in zeleni prehod. Razvoj tehnologij za vzdržno sobivanje se torej obeta kot nova opcija, tudi znotraj programa FP10. Doseganje strateškega cilja 1 je ključno za zadrževanje in pridobivanje vrhunskega kadra, s katerim si bo IJS dolgoročno zagotovil (i) ohranitev vodilnega položaja med slovenskimi znanstveno-raziskovalnimi institucijami, (ii) ohranitev in dvig nivoja znanstvene odličnosti ter (iii) način delovanja, pri katerem ima kvaliteta rezultatov prednost pred kvantiteto.

Ukrepi za doseganje cilja so:

- izbor najbolj inovativnih in ambicioznih predlogov raziskovalcev za odpiranje novih področij raziskav (na primer v okviru Razvojnega Stebera Financiranja - RSF) pred njihovo vključitvijo v Programski Steber Financiranja - PSF.
- uvedba internih letnih priznanj za najbolj odmevne znanstvene, strokovne in razvojne raziskovalne dosežke in njihovo upoštevanje pri predčasnih izvolitvah;
- organizacija internih informativnih dogodkov s predstavitvijo različnih možnosti financiranja;

Cilj 2: Povečati vplivnost in odmevnost raziskav IJS

Eden izmed ključnih ciljev je vzpostavitev učinkovitega sistema za spremljanje vpliva raziskovalnih objav in povečanje prisotnosti v mednarodnih raziskovalnih omrežjih. Podpirali bomo objave v najprestižnejših znanstvenih revijah in spodbudili večjo vključenost v globalne raziskovalne projekte. Okrepili bomo sistem za povečanje družbenega vpliva Instituta ter aktivno sooblikovali mednarodni sistem vrednotenja preko delovanja v mednarodnih združenjih. Krepitev prepoznavnosti Instituta bo omogočila večjo vidnost na svetovni ravni ter prispevala k večji prepoznavnosti slovenskega raziskovalnega prostora.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- institucionalna vzpostavitev spremljanja in spodbujanja vpliva raziskovalnega dela IJS;
- mednarodna vpetost IJS v področje ocenjevanja vpliva.

Cilj 3: Pridobivanje strateško pomembnih raziskovalnih in razvojnih projektov

Za povečanje uspešnosti pri prijavi v mednarodnih razpisih, kot so razpisi programa Obzorje Evropa in drugih strateških programov EU, bomo sistemsko nadgradili obstoječo podporo pri pripravi prijav. Podporo pri prijavljanju projektov ERC bomo okrepili z dodatnimi storitvami, kot so npr. mentorske konzultacije z zunanjimi izvajalci in grafična podpora, ter na novo uvedli podporo za prijavljanje projektov EIC Pathfinder in MSCA. Raziskovalcem in raziskovalkam bomo zagotavljali tudi finančne spodbude za uspešno pridobitev in izvajanje strateško pomembnih projektov, kar bo okrepilo konkurenčnost Instituta na globalnem raziskovalnem trgu.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- uvedba finančne stimulacije za raziskovalke in raziskovalce na strateško pomembnih raziskovalnih in razvojnih projektih;
- formalna vzpostavitev sistema za pridobivanje strateško pomembnih projektov.

Cilj 4: IJS modernizira in razširi nepremičninsko infrastrukturo

Z nadgradnjo raziskovalnih laboratorijev in širjenjem raziskovalnih zmogljivosti bomo izboljšali delovne pogoje in povečali konkurenčnost Instituta pri pridobivanju raziskovalnih projektov. Energetska učinkovitost in fleksibilnost raziskovalnih kapacitet bosta ključna elementa novih infrastrukturnih projektov.

Na IJS se na trenutno najaktualnejših področjih znanosti in tehnologij spopadamo z velikim pomanjkanjem prostorov za raziskovalno delo. Ta problem rešujemo v okviru iniciative IJSplus. Gre za potrebo po izgradnji sodobnega raziskovalnega središča za svetlobo, snov in kvante, na Mencingerjevi ulici, na kateri je IJS pridobil gradbeno parcelo, in se nahaja v neposredni bližini glavne lokacije IJS. Z IJSplus bo dolgoročno zagotovljena stabilnost okolja, v katerem bodo domači in tuji raziskovalci s področja naravoslovja in tehnike izkazovali svojo znanstveno odličnost. Ta je ključnega pomena za preboj pri reševanju za zdaj še nerešenih izzivov s področja naravoslovja in tehnike, kot so na primer aplikacije kvantnih pojavov in metod umetne inteligence v biokemiji, medicini, elektroniki, energetiki in trajnostnem razvoju. Strateška vrednost in razvojni potencial kvantnih tehnologij in umetne inteligence sta nesporna, česar se zavedajo vse tehnološko najrazvitejše države, ki v zadnjih letih intenzivno vlagajo v razvoj teh področij. Priložnost, da se Slovenija umesti ob bok najboljšim, še ni zamujena. Se pa hitro odmika, zato je nujno v najkrajšem času zagotoviti intenzivnejše vlaganje v kadre, raziskovalno in tehnološko opremo ter nepremičninsko infrastrukturo. Projekt IJSplus vidimo kot pomemben korak v tej smeri. Skladno z načelom trajnostnega načrtovanja razvoja bo projekt pomembno prispeval k doseganju nacionalnih strateških ciljev, ki so opredeljeni v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu RS, Strategiji pametne specializacije, Slovenski industrijski strategiji, Nacionalnem programu spodbujanja razvoja in uporabe umetne inteligence, ter k uresničitvam Načrta razvoja raziskovalne infrastrukture, Resolucije o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije, Operativnega programa za izvajanje kohezijske politike ter drugih nacionalnih strateških dokumentov. IJSplus se odlično umešča in odgovarja tudi na izzive EU, zapisane v strateških dokumentih, kot so npr. "A new ERA for Research and Innovation", "Pact for Research and Innovation in Europe" in "A Competitiveness Compass for the EU". Namen projekta IJSplus je (i) naslavljanje ključnih globalnih izzivov, vključno z zeleno, digitalno in energetsko preobrazbo ter prehodom na nove materiale in v družbo 5.0, (ii) krepitev sodelovanja med raziskovalnimi organizacijami in industrijo, vključno z malimi in srednje velikimi podjetji, (iii) modernizacija in internacionalizacija slovenske raziskovalne in tehnološke infrastrukture, (iv) učinkovitejše privabljanje vrhunskih znanstvenih talentov z vsega sveta, mladim raziskovalcem pa omogočiti nove karijerne poti, (v) vzpostavitev slovenskega središča za sodelovanje v mednarodnem okolju, ki bo omogočilo umestitev razpoložljive infrastrukture v EU agendo razvoja raziskovalne in tehnološke infrastrukture, (vi) spodbujanje za usposabljanje za raziskave in vseživljenjsko učenje na vseh ključnih področjih, vključno z novimi veščinami prihodnosti, (vii) omogočanje razvoja raziskovalne infrastrukture na prednostnih področjih s ciljem doseganja kritične mase srednje ali velike raziskovalne infrastrukture na področjih, ki vplivajo na razvoj družbe in gospodarstva, (viii) vzpostavitev in vzdrževanje dinamičnega okolja znanstvenih aktivnosti, ki rešujejo nastajajoče družbene izzive, od spodaj navzgor, ter (ix) nudenje podpore za pridobivanje in izvajanje projektov ERC, kar bo še povečalo obseg mednarodnih vlaganj v slovensko znanost. Na ta način želimo na IJS vzpostaviti infrastrukturo, ki bo zavodu omogočila rast tudi v prihodnje, s ciljem uvrstitve med najboljše raziskovalne ustanove na svetu. IJSplus bo nudil fizični prostor, kjer se bodo lahko srečali raziskovalna dejavnost, industrija in širša javnost ter skupaj obravnavali nove izzive, ki se na svetovni ravni pojavljajo v medicini, elektroniki ter na področju energije in trajnostnega razvoja. Pripravljamo tudi predlog novega večnamenskega raziskovalnega reaktorja, ki ga s pomočjo francoskih in drugih kolegov umeščamo med ključno evropsko jedrsko raziskovalno infrastrukturo.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- aktivnosti za vzpostavitev novega znanstvenoraziskovalnega centra IJSplus;
- krepitev upravljanja večje infrastrukture na nivoju zavoda;
- ureditev razmerij in vzpostavitev skupne strategije razvoja s pravnimi osebami, katerih soustanovitelj je IJS;

Cilj 5: Povečana mobilnost raziskovalcev in raziskovalcev IJS predvsem mlajše generacije, IJS je centralna točka za izmenjave raziskovalcev iz tujine.

Povečali bomo število mobilnostnih programov, osredotočenih na mlajše raziskovalce in raziskovalke, in okrepili sodelovanje z vodilnimi tujimi institucijami. Institut bo postal osrednja točka za mednarodne raziskovalne izmenjave ter gostovanje tujih raziskovalcev in strokovnjakov.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- krepitev strokovno-administrativne podpore mobilnosti raziskovalcev in raziskovalk;
- zaposlovanje raziskovalcev in raziskovalk iz tujine na IJS;
- razvoj podpore raziskovalkam in raziskovalcem IJS za začasno delo v tujini z namenom prenašanja znanja iz vodilnih raziskovalnih skupin po svetu na IJS.

Cilj 6: IJS sodeluje v skupnih izobraževalnih programih z visokošolskimi zavodi na vseh področjih svojega delovanja

Z večjo vpetostjo raziskovalcev in raziskovalcev v pedagoški proces bomo razvijali skupne študijske programe z visokošolskimi izobraževalnimi institucijami, ki bodo omogočili tesnejše povezovanje raziskovalne in izobraževalne sfere. To bo pripomoglo k boljšemu prenosu znanja in povezanosti med raziskavami in izobraževanjem.

Sodelovanje med znanstvenoraziskovalnim in visokošolskim sistemom je eden od temeljev razvoja obeh dejavnosti. IJS je ustanovitelj Mednarodne podiplomske šole (MPŠ) in Univerze v Novi Gorici. Raziskovalke in raziskovalci IJS so aktivno udeleženi v pedagoškem procesu na mnogih domačih in tujih univerzah, kar je usmeritev, ki jo želimo tudi v prihodnje aktivno podpirati. Tudi v prihodnje bo IJS ostal glavna raziskovalna baza MPŠ, z več kot tretjino habilitiranih visokošolskih učiteljev v vrstah raziskovalk in raziskovalcev IJS. Ti bodo še naprej sodelovali v visokošolskih izobraževalnih programih (dodiplomskih in podiplomskih) Fakultete za matematiko in fiziko ter drugih fakultet Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru, Univerze na Primorskem, Univerze v Novi Gorici ter drugih javnih in zasebnih izvajalcev visokošolskega izobraževanja. Laboratoriji na IJS bodo aktivno vključevali v svoje delo študente na vseh stopnjah študija ter se s tem aktivno vključevali v pedagoški proces, hkrati pa bodo s temi ukrepi tudi aktivno iskali mlade talente

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- aktivno podpirati poenotenje visokošolskega in znanstvenoraziskovalnega sistema v srednjeročnem obdobju do leta 2030, npr. z enotno zakonodajo, ki ureja obe področji;
- spodbujati sodelovanje z visokošolskimi izobraževalnimi institucijami v projektih in pri izvajanju znanstvenoraziskovalne dejavnosti.

Cilj 7: Poveča se obseg aktivnosti in kakovost rezultatov dela za družbo

IJS razvija vse faze raziskovanja od temeljnega do vključevanja raziskovalnih dosežkov v nove postopke in proizvode. V tem procesu uveljavlja interdisciplinarno in multidisciplinarno sintezo dosežkov temeljnih raziskav in neposredno sodelovanje z razvojnim potencialom industrije in storitvenih dejavnosti ter upravljanja.

Raziskovalci Instituta bodo aktivno sodelovali v projektih, ki bodo imeli neposreden družbeni vpliv. Poseben poudarek bo na reševanju ključnih izzivov, kot so trajnostni razvoj, digitalna preobrazba in izboljšanje zdravja prebivalstva, kar bo prispevalo k večji družbeni odgovornosti in boljši kakovosti življenja. Živimo v časih hitrega tehnološkega napredka, digitalizacije, predvsem pa spoznavanja omejenosti naravnih virov. Tudi meje med znanostjo in tehnologijo so zabrisane. Temeljnih raziskav, ki so včasih obsegale predvsem odkrivanje principov, njihovo razumevanje in formulacijo, ter eksperimentalno potrjevanje in validacijo ponovljivosti v laboratoriju, si danes ne moremo zamisliti brez aplikativnega dela, ki je znanstvena podpora tehnološkemu razvoju. Na lestvici tehnološke pripravljenosti, kjer se te aktivnosti uvrščajo na nivo TRL1-TRL3, vidimo Institut tudi višje, preko industrijskih raziskav (TRL4-TRL5) vse do eksperimentalnega razvoja (TRL5-TRL6). Družbeno odgovornost Institut izkazuje prvenstveno preko izvajanja raziskovalno-razvojnih aktivnosti, hkrati pa aktivno sodelujemo pri oblikovanju in delovanju nacionalnega inovacijskega ekosistema. V okviru Strategije pametne specializacije je Institut nacionalni koordinator na dveh (od desetih) prednostnih področjih, in sicer za Tovarne prihodnosti in Pametna mesta in skupnosti. Institut je pooblaščen izvedenec za sevalno in jedrsko varnost po Zakonu o varstvu pred sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV).

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- izvajanje internih pozivov in selekcije inovativnih in ambicioznih predlogov raziskovalk in raziskovalcev za potrditev koncepta pred njihovo vključitvijo v sodelovanje z gospodarstvom ali družbo;
- ureditev statusa službe za podporo pri zaščiti intelektualne lastnine in sodelovanju z gospodarstvom;
- optimiziranje podpornih procesov za zaščito intelektualne lastnine;
- okrepitev prisotnosti zaposlenih IJS v odborih EU;
- okrepitev sodelovanja instituta v partnerstvih EU.

Cilj 8: Spodbudno delovno okolje na IJS

S stalnim vlaganjem v izboljšanje delovnega okolja bomo okrepili organizacijsko kulturo, omogočili boljše možnosti za karierni razvoj ter raziskovalkam in raziskovalcem zagotovili vrhunske pogoje za njihovo delo. S tem bomo povečali zadovoljstvo zaposlenih ter izboljšali produktivnost in kreativnost. Načrtovana je izvedba razvojnega projekta ob zunanji strokovni podpori, z namenom zasnovati načrt delovanja in organiziranosti IJS v prihodnosti, skladno z modernizacijo delovanja skladno z New ERA manifestom, konceptom odprte znanosti ter spremenjenim kontekstom delovanja v pogojih nove zakonodaje in novega načina financiranja. Cilji te prenove so (i) učinkovitejša organizacijska struktura, (ii) izgradnja skupne identitete zavoda, (iii) profesionalizacija in usklajevanje vodenja ter (iv) preboj IJS v skupnih ambicijah. Načrtovani ključni stebri prenove delovnega okolja so identiteta (priprava vizije in strategije razvoja z definiranjem vrednot in poslanstva), organiziranost (prevetritev hierarhije vodenja, vzpostavitev strateškega načrtovanja kadrovske politike, reguliranje politike dela od doma, povečanje zastopanosti mladih v svetih in komisijah), transparentnost zaposlovanja (kriteriji za postopke zaposlovanja, izboljšanje institucionalne podpore zaposlovanju tujcev).

Izpeljana bo prenova internega akta o organizaciji in sistematizaciji delovnih mest, skladna z novo zakonodajo in prenovljeno kolektivno pogodbo za raziskovalni sektor, ki zavodu prinaša precej večjo fleksibilnost pri vzpostavitvi učinkovitejše plačne politike in prenovi notranje organizacijske strukture.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- implementacija spodbudne plačne politike za odlične raziskovalce;
- razvoj organizacijske kulture;
- krepitev kompetenc vodstvenega kadra IJS (vodje enot, raziskovalnih skupin, laboratorijev);
- krepitev kompetenc upravljavsko-podpornega kadra;
- IJS je mladim in družini prijazna institucija;
- vzpostavitev sistema kariernih svetovalk in svetovalcev.

Cilj 9: Krepitev podpornega okolja na IJS

Z vzpostavitvijo bolj učinkovitih administrativnih in tehničnih podpornih sistemov bomo raziskovalkam in raziskovalcem omogočili večjo osredotočenost na znanstvene naloge, hkrati pa poenostavili administrativne postopke, ki pogosto predstavljajo oviro v vsakdanjem delu.

Na IJS bomo ustanovili Službo za komuniciranje in multimedijско produkcijo, od katere pričakujemo dolgoročne pozitivne učinke na delovanje in ugled Instituta "Jožef Stefan", saj bodo delo in dosežki predstavljeni na jassen, razumljiv, privlačen in sodoben način, hkrati pa se bosta krepila njegov ugled in pozitivna javna podoba, kar privablja vrhunske kadre in partnerje ter večja podpora javnosti za znanost. Glavne naloge nove službe, temelječe na aktualnih standardih stroke in uporabi sodobnih komunikacijskih kanalov, bodo: grajenje in ohranjanje pozitivne javne podobe in ugleda Instituta, razvijanje in vzdrževanje močne in pozitivne blagovne znamke instituta skozi dosledno in strateško komunikacijo, oblikovanje in izvajanje celovite strategije komuniciranja, ki bo usklajena s cilji in vrednotami IJS, učinkovito komuniciranje, razširjanje raziskovalnih dosežkov, rezultatov in dejavnosti, z definiranjem ciljnih skupin in različnih javnosti, kar omogoča bolj učinkovito, ciljno in strateško komuniciranje in povečuje odmevnost. Služba bo skrbela tudi za redno obnavljanje spletne strani in dodajanje novih vsebin za zagotavljanje javno dostopnih aktualnih informacij, vzpostavljane in vzdrževanje odnosov z mediji ter zagotavljanje, da bo javnost redno obveščena o novih raziskavah, projektih in dosežkih Instituta.

Pomena celovitega podpornega okolja za uspešnost raziskovalne organizacije in relativne šibkosti javnih raziskovalnih organizacij v RS na tem področju se na IJS dobro zavedamo. Zato je nujno kadrovsko okrepiti podpirne službe in nadgraditi podporo preko izvajanja dodatnih aktivnosti v obliki usposabljanj, mreženj in izmenjave dobrih praks. V ta namen se bomo na IJS vključevali v nacionalne projekte s tega področja (kot je npr. KRPAN), z glavnim ciljem krepitve strokovne podpore raziskovalni dejavnosti ter izboljšanja kakovosti projektnih prijav na razpise EU. Specifičnost IJS kot največjega javnega raziskovalnega zavoda v RS je veliko število raziskovalnih enot in več horizontalno usmerjenih centrov. Strokovna in znanstvena področja so zelo specifična in tehnološko zahtevna. V preteklosti se je podpora pri prijavah na projektne razpise izvajala predvsem na nivoju enot. Zaradi širokega razpona velikosti enot manjše enote nimajo kritične mase za zadostno podporo pri pripravi prijav, kar kliče po nujnosti nadgradnje centralnih podpornih storitev, z željo po kvalitetni podpori tudi za manjše in manj izkušene enote. Na IJS že sedaj delujejo podpirne enote, ki raziskovalcem nudijo specifično podporo, npr. na področju prenosa tehnologij in inovacij, in pri prijavah na razpise Evropskega raziskovalnega sveta (ERC). Cilj reorganizacije na tem področju je torej zagotavljanje celostne podpore pri projektnih prijavah ne le na nivoju enot, temveč na nivoju celotne organizacije.

Izvedeno bo prestrukturiranje sekretariata v kadrovsko službo s prenosom sekretarskih delovnih mest v direktorjevo pisarno. Predvidena je analiza obstoječe organizacijske strukture in oblikovanje nove, optimizirane organizacijske strukture, z enotami (i) kolegij vodstva, s prioritetskimi aktivnostmi reorganizacije kadrovske službe, nadgradnje procesov, kontinuirano skrbjo za vzpostavljane in posodabljanje pravilnikov in implementacije digitalnega kadrovskega sistema, (ii) razvoj organizacije, s prioritetskimi nalogami pridobitve certifikata HRS4R ter certifikata družini prijazno podjetje, vzpostavitev sistema načrtovanja kadrov in nasledstev ter vzpostavitev in skrbi za izvedbo obdobjnih meritev zavzetosti in klime med zaposlenimi, (iii) za zaposlovanje, s prioritetskimi aktivnostmi vzpostavitev pisarne za tujce z enotno info točko, zasnovo procesa vključevanja in reintegracije (onboarding) s pripravo priročnika za novozaposlene, oblikovanje ponudbe vrednosti IJS kot delodajalca (paketi za posamezne ciljne javnosti kot so mladi raziskovalci, tujci, mlade družine), ter ciljnim privabljanjem in razvojem kanalov iskanja kadrov, (iv) za krovno kadrovsko administracijo, s prioritetskimi nalogami implementacije novega informacijskega sistema, vpeljave sledljivosti in skrajšanju kadrovskih postopkov, vzpostavitev elektronskih personalnih map, ter (iv) za razvoj zaposlenih, s prioritetskimi nalogami vzpostavitev modela kompetenc in sistema obdobjnih razvojnih pogovorov, postavitev sistema usposabljanj za vodenje in mehke veščine, ter promocijo kariernih priložnosti za zaposlene in zunanje sodelavke in sodelavce.

Predvidena je prenova projektnega računovodstva, z namenom učinkovitejšega poročanja financirjem o porabi sredstev stabilnega financiranja ter porabi sredstev na izvajalskih projektih, z vpeljavo sodil, s katerimi bo zagotovljena transparentna delitev posrednih stroškov med izvajalskimi projekti ter učinkovitejše vodenje in priprava finančnih izkazov za različne vire financiranja (ARIS, ostala javna služba, tržna dejavnost).

Ključnega pomena za izvedbo strateškega cilja je prenova poslovno informacijskega sistema, ki v trenutni verziji ne ustreza zahtevam in potrebam zavoda (stroškovno planiranje, ažurni vpogled v stanje sredstev, urejene dostopne pravice v skladu z GDP uredbo, ni podpore za kadrovske zadeve, zastarel modul za obračun plač).

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- izboljšanje učinkovitosti delovanja upravljavsko-podpornih služb;
- zagotovitev kakovostne informacijske podpore pri izvajanju procesov tako v upravljavsko-podpornem delu kot tudi pri izvajanju projektnih in programskih aktivnosti;
- razvoj podpornega okolja za podporo pri pridobivanju projektov;
- razvoj podpornega okolja za podporo pri izvajanju strateških projektov IJS in projektov, kjer je IJS koordinator;
- formalna vzpostavitev novih institucionalnih sodelovanj;
- pridobitev nacionalnega projekta za krepitev podpornega okolja;
- institucionalna vzpostavitev službe za promocijo znanja.

Cilj 10: Izkoriščanje potenciala IJS za delovanje na interdisciplinarnih področjih

Z večjo podporo interdisciplinarnim raziskavam bomo omogočili raziskovalkam in raziskovalcem, da presegajo omejitve posameznih znanstvenih disciplin in pomembno prispevajo k največjim in najbolj kompleksnim družbenim in gospodarskim izzivom. Spodbujali bomo povezovanje raziskovalnih skupin z različnih področij, ter tudi s strokovnimi skupinami upravljavsko podpornega stebra, kar bo omogočilo razvoj inovativnih rešitev za aktualne izzive.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- kontinuirano nadgrajevanje kulture sodelovanja med raziskovalnimi enotami;
- kontinuirano nadgrajevanje kulture sodelovanja med enotami upravljavsko-podpornega stebra in raziskovalnega stebra dejavnosti.

Preglednica 1

Zap. št. cilja	Naziv strateškega in dolgoročnega cilja	Uvrstitev cilja uvrstitev cilja v kategorijo/e: (1) znanstvena odličnost, (2) družbeni in gospodarski vpliv, (3) mednarodna vpetost	Ukrep za vsak cilj navedite ukrep(e) za doseg cilja	Kazalnik za vsak ukrep navedite kazalnik za spremljanje doseganja ciljne vrednosti	Izhodiščna vrednost (2022) za vsak kazalnik navedite izhodiščno vrednost v letu 2022	Ciljna vrednost (2027) za vsak kazalnik navedite ciljno vrednost v letu 2027	Komentar kratek komentar o načinu spremljanja kazalnika, če kazalnik ni opredeljen številčno
1	Raziskovalci in raziskovalke IJS prepoznajo nove priložnosti na področju mednarodno vpete vrhunske znanosti, prelomnih ali mejnih mednarodno primerljivih raziskav, znanstvenih podlag za prebojno tehnologije, radikalno novih tehnologij s transformativnim učinkom na gospodarstvo in družbo, raziskav v podporo pomembnim širšim družbenim izzivom skladno s sprejetimi nacionalnimi in evropskimi smernicami.	znanstvena odličnost	Izbor najbolj inovativnih in ambicioznih predlogov raziskovalk in raziskovalcev za odpiranje novih področij raziskav (na primer v okviru Razvojnega stebra financiranja - RSF) pred njihovo vključitvijo v Programski steber financiranja - PSF.	Število novih raziskovalnih skupin na novih raziskovalnih področjih, ki še niso programi	0	27	Projekti FUTURE, START, IND in ERC StG. Začetek razpisov projektov is RSF je bil leta 2024.
			Uvedba internih letnih priznanj za najbolj odmevne znanstvene, strokovne in razvojne raziskovalne dosežke in njihovo upoštevanje pri predčasnih izvolitvah.	Število priznanj/leto	0	1	Načrtovano v letu 2026
			Organizacija internih informativnih dogodkov s predstavitvijo različnih možnosti financiranja.	Število informativnih dogodkov (kumulativa)	13	75	2023: 2 dogodka na temo MSCA, 1 predstavitev ERC projektov, predstavitev misije Rak, 2 dogodka na temo preprečevanja nasilja na delovnem mestu, predstavitev EIT Health in predstavitev EIT Food, 1 dogodek informativne narave, 4 izobraževanja o projektih HE. 2024: 3 dogodki na temo ERC projektov, 2 dogodka na temo ustvarjalnosti, 3 dogodki na temo enakosti spolov, tematski dogodki: SRIP Krožno, info dan Zdravje, predstavitev 10. okvirnega programa, jedrska energija, digitalne tehnologije, 2 dogodka informativne narave, 2 izobraževanji o projektih HE-Krpan.
2	Povečati vplivnost in odmevnost raziskav IJS	znanstvena odličnost	Institucionalna vzpostavitev spremljanja in spodbujanja vpliva raziskovalnega dela IJS.	Število citatov/leto	50767	70000	Število vseh citatov na Web of science
				Število člankov A'/leto	540	700	
				Število člankov A"/leto	206	220	Medletna statistična nihanja.
				Število nacionalnih nagrad in prijav, ki so jih prejeli raziskovalke in raziskovalci/leto	11	25	Zoisova nagrada Zoisovo priznanje Puhova nagrada Posebna priznanja Blinčeve nagrade Zlati znak Jožefa Stefana
				Vzpostavitev organizacijske enote	0	1	Vzpostavljena je enota U7.
			Mednarodna vpetost IJS v področje ocenjevanja vpliva.	Aktivno sodelovanje v EARTO delovni skupini za vpliv	1	1	Imenovali smo predstavnika IJS v EARTO delovno skupino.
				Sodelovanje v mednarodnih študijah za oceno vpliva raziskovalnih organizacij	0	2	Sodelovali smo pri pripravi "EARTO Economic Footprint Study".
Število objavljenih znanstvenoraziskovalnih člankov/leto	1264	1200		Izhodiščna vrednost v letu 2022 je zelo visoka zaradi COVID. V naslednjih letih se je povišal vpliv objavljenih člankov, kar izkazujejo kazalniki o citiranju.			
3	Pridobivanje strateško pomembnih raziskovalnih in razvojnih projektov	znanstvena odličnost	Uvedba finančne stimulacije za raziskovalke in raziskovalce na strateško pomembnih raziskovalnih in razvojnih projektih.	Sprejem pravilnikov o rabi 64. člena ZZrID	0	1	Pravilnik je v usklajevanju, sprejet bo predvidoma v letu 2025.
			Formalna vzpostavitev sistema za pridobivanje strateško pomembnih projektov.	Število ERC projektov	4	9	Cilj je en nov ERC projekt na leto.
			Število EIC projektov	1	4	Cilj je en nov EIC projekt na dve leti.	

				Število mednarodnih projektov s koordinatorstvom IJS	198	250	Upoštevani vsi aktivni projekti v obdobju 2022 - 2024 (tudi bilateralna, ESRR, ESI, del ostalo).		
				Število vseh projektov, kjer delež IJS presega 1mio €	6	10			
				Razvoj podpornih storitev za pridobivanje strateško pomembnih projektov	1	3	Sistemske razvoj podpornih storitev za različne sklope razpisov. V letu 2024 smo nadgradili podporo za prijavljanje ERC projektov ter na novo razvili podporni sistem za prijavljanje EIC projektov.		
4	IJS modernizira in razširi nepremičninsko infrastrukturo.	znanstvena odličnost mednarodna vpetost družbeni in gospodarski vpliv	Aktivnosti za vzpostavitev novega znanstvenoraziskovalnega centra IJSplus.	Priprava Načrta izvedbe pripravljanih del IJSplus s časovnico.	0	1			
				Imenovanje delovne skupine, odgovorne za izvedbo projekta IJSplus	0	1			
				Prijava na razpise za pridobitev finančnih sredstev	0	1	Na razpise se bomo prijavljali, dokler ne bomo pridobili dovolj finančnih sredstev za vzpostavitev centra.		
				Gradbeno dovoljenje	0	1			
			Krepitev upravljanja večje infrastrukture na nivoju zavoda.	0	1	Cilj je uvedba sistema v obdobju 2026-2027.			
			Ureditev razmerij in vzpostavitev skupne strategije razvoja s pravnimi osebami, katerih soustanovitelj je IJS.	0	1	Cilj je ureditev razmerij v letu 2026.			
5	Povečana mobilnost raziskovalk in raziskovalcev IJS predvsem mlajše generacije, IJS je centralna točka za izmenjave raziskovalcev iz tujine.	mednarodna vpetost	Krepitev strokovno-administrativne podpore mobilnosti raziskovalk in raziskovalcev.	Ustanovitev službe za razvoj kadrov	0	1	Služba ustanovljena leta 2024.		
			Zaposlovanje raziskovalk in raziskovalcev iz tujine na IJS.	Število tujih raziskovalcev, zaposlenih na IJS (v osehah)	173	350	V letu 2025 začenjamo z izvajanjem projekta SQUASH, preko katerega bomo zaposlili 40 raziskovalcev iz tujine po doktoratu.		
			Razvoj podpore raziskovalkam in raziskovalcem IJS za začasno delo v tujini z namenom prenašanja znanja iz vodilnih raziskovalnih skupin po svetu na IJS.	Število zaposlenih na IJS, ki so opravili vsaj enomesečno neprekinjeno raziskovalno delo na tujih univerzah ali tujih znanstvenih institucijah (v osehah)	16	80			
6	IJS sodeluje v skupnih izobraževalnih programih z visokoškolskimi zavodi na vseh področjih svojega delovanja.	družbeni in gospodarski vpliv	Aktivno podpirati poenotenje visokošolskega in znanstvenoraziskovalnega sistema v srednjeročnem obdobju do leta 2030, npr. z enotno zakonodajo, ki ureja obe področji.	Število zaposlenih na IJS, ki sodelujejo v pedagoškem procesu visokošolskih zavodov (v osehah)	167	300			
				Število zaposlenih na visokošolskih zavodih, ki sodelujejo v raziskovalnih procesih IJS	100	110			
			Spodbujati sodelovanje z visokoškolskimi izobraževalnimi institucijami v projektih in pri izvajanju znanstvenoraziskovalne dejavnosti.	Število raziskovalnih projektov, v katerih sodeluje vsaj en visokošolski zavod	233	240			
				Število podeljenih patentov v soimetništvu z visokoškolskimi zavodi in drugimi JRZ in podjetji	8	35	Štejemo vse prejete certifikate o podelitvi patenta, ki ga imamo v soimetništvu z visokoškolskimi zavodi in drugimi JRZ in podjetji (v SLO in tujini)		
7	Poveča se obseg aktivnosti in kakovost rezultatov dela za družbo.	družbeni in gospodarski vpliv	Izvajanje internih pozivov in selekcije inovativnih in ambicioznih predlogov raziskovalk in raziskovalcev za potrditev koncepta pred njihovo vključitvijo v sodelovanje z gospodarstvom ali družbo.	Št. podprtih predlogov raziskovalcev za potrditev koncepta v časovno kritičnih okoliščinah pred njihovo vključitvijo v sodelovanje z gospodarstvom ali družbo	1	21	Štejemo vse potrjene projekte raziskovalcev, ki jih financiramo iz vira IND RSF ali Internega inovacijskega sklada na IJS (ne glede na velikost oz. odobreni proračun projekta).		
			Ureditev statusa službe za podporo pri zaščiti intelektualne lastnine in sodelovanju z gospodarstvom.	Umestitev storitev zaščite in trženja intelektualne lastnine in sodelovanja z gospodarstvom v organizacijsko strukturo	0	2	Ustanovljena U7 in U8.		

				podpornih služb IJS in krepitev teh služb.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

			projektov.				identifikacija storitev, odgovornosti enot, zasnova delovnih procesov.		
			Razvoj podpornega okolja za podporo pri izvajanju strateških projektov IJS in projektov, kjer je IJS koordinator.	Zaposlitev ustreznega kadra	/	3	Zaposlitev osebe kot podpora pri izvajanju projekta SQUASH in Digitop.		
			Formalna vzpostavitev novih institucionalnih sodelovanj.	Število podpisanih sporazumov	/	2	Leta 2023 podpisan sporazum s CNR in posledično izvajanje 5 bilateralnih projektov.		
			Pridobitev projektov za krepitev podpornega okolja.	Število projektov za krepitev podpornega okolja	/	6	Projekti: Krpan, Athena, KTO, SPOZNAJ, 2 x CRP (Izhodišča samoevalvacije RO na področju prenosa znanja - ISERO in Analiza podpornega okolja za učinkovito upravljanje in izkoriščanje intelektualne lastnine v Sloveniji.		
			Institucionalna vzpostavitev službe za promocijo znanja.	Vzpostavitev organizacijske enote	/	1	Služba za promocijo znanja je bila vzpostavljena leta 2025.		
				Število pojavljanj IJS v medijih	2401	> 2400/leto	Vsi tiskani in spletni mediji, ki vsebujejo ključno besedo Institut "Jožef Stefan".		
10	Izkoriščanje potenciala IJS za delovanje na interdisciplinarnih področjih	znanstvena odličnost družbeni in gospodarski vpliv	Kontinuirano nadgrajevanje kulture sodelovanja med raziskovalnimi enotami.	Število projektov, v katerih sodeluje več kot en odsek	123	150	Upoštevano število projektov z mednarodnega področja (Drugi EU projekti, Projekti H2020, Bilateral, ESRR, HE+HE-EURATOM, ESI, Ostali MEDN. PR.) ter projekti ARIS.		
			Kontinuirano nadgrajevanje kulture sodelovanja med enotami upravljavsko-podpornega stebra in raziskovalnega stebra dejavnosti.	Število projektov, v katerih sodeluje več kot en odsek - gospodarstvo (domače in tuje)	10	15			
				Število projektov, v katerih sodeluje vsaj en odsek in vsaj ena enota upravljavsko-podpornega dela	11	15	Upoštevano število projektov z mednarodnega področja (Drugi EU projekti, Projekti H2020, Bilateral, ESRR, HE+HE-EURATOM, ESI, Ostali MEDN. PR.)		

B. Razvojni cilji prejemnika, ukrepi za njihovo doseganje, ciljne in izhodiščne vrednosti ter kazalniki, s katerimi spremlja doseganje ciljnih vrednosti

Opis

Cilj 1: Spodbujanje samostojne raziskovalne poti mlajše generacije raziskovalk in raziskovalcev

Z vzpostavitvijo programov svetovanja za karierni razvoj, financiranja in internih razpisov bomo omogočili hitrejši razvoj mladih raziskovalk in raziskovalcev. Tako bomo krepili njihovo vključenost v vrhunske raziskovalne projekte ter omogočili, da prispevajo k napredku znanstvenih področij. Vzpostavili smo Svet raziskovalk in raziskovalcev na začetku kariere kot posvetovalni organ direktorja predvsem na področju vzpostavitve mehanizmov za njihov karierni razvoj ter podpore temu mehanizmu s sredstvi razvojnega stebra financiranja.

Ključni vir za realizacijo razvojnega cilja je financiranje v okviru Razvojnega Stebra stabilnega Financiranja (RSF). IJS je vzpostavil mehanizem financiranja iz tega stebra v obliki internega razpisa za dodelitev raziskovalno-razvojnih projektov predvsem mlajših oseb na začetku karierni poti. Na podlagi interno izvedene evalvacije (predviden prehod na zunanjo evalvacijo v naslednjih letih) bo vsako leto dodeljeno nekaj projektov tipa START, namenjenih mlajšim zaposlencem na IJS v prvih letih po zagovoru doktorske disertacije. Podeljeno bo tudi nekaj projektov tipa FUTURE, namenjenih sodelavkam in sodelavcem do 12 let po zagovoru doktorske disertacije. Pričakuje se, da prejemnice in prejemniki projektov FUTURE v okviru projekta ustanovijo svojo raziskovalno skupino in vpeljejo nove prodorne raziskovalne tematike. Projekti tipa IND pa so namenjeni razvoju novih produktov v sodelovanju z industrijskimi partnerji oziroma za ustanovitev spin-out podjetij. Predvideno je tudi financiranje projektov tipa INFRA, namenjenih pokrivanju amortizacije večje raziskovalne opreme nove generacije, ki v slovenskem raziskovalnem prostoru trenutno še ni na voljo in z namestitvijo katere bo IJS vstopal v nova področja raziskav.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- interni razpisi za razvojne projekte, namenjene mlajšim raziskovalkam in raziskovalcem;
- vključitev mlajše generacije raziskovalk in raziskovalcev v kreiranje razvojnih aktivnosti IJS.

Cilj 2: Krepitev sodelovanja z gospodarstvom in odločevalci

Institut bo okrepil partnerstva z industrijo ter sodelovanje z vladnimi institucijami. Razvojna politika krepitev sodelovanja z gospodarstvom je osredotočena na intenziviranje partnerstev z industrijskimi podjetji. IJS spodbuja prenos znanja in tehnologij v industrijo skozi kolaborativne raziskovalne projekte, skupne razvojne iniciative in tehnološko svetovanje, ki so ključni za inovativnost in tehnološki napredek. Institut si prizadeva za povečanje komercializacije svojih raziskovalnih dosežkov s ciljem ustvarjanja gospodarske vrednosti in spodbujanja konkurenčnosti na trgu. S tem namenom IJS razvija tudi specifične programe za podporo startupom in spin-off podjetjem, ki temeljijo na tehnologijah, razvitih v okviru instituta.

Aktivno sodelovanje pri oblikovanju politik, ki vplivajo na raziskovalno dejavnost, bo prispevalo k večji prepoznavnosti Instituta in omogočilo boljše vključevanje raziskav v gospodarske in družbene procese. Institut tradicionalno koordinira pripravo slovenskega Nacionalnega energetskega podnebnega načrta (NEPN), pripravlja podlage za slovensko nacionalno kadrovske strategijo na jedrskem področju ter Strategijo pametne specializacije, sodeluje pri sooblikovanju Okvirnih programov EU ter strateških dokumentov EIT Manufacturing. Odločevalcem priskočimo na pomoč

tudi pri nepričakovanih dogodkih: lep primer je bila podpora obveščanju javnosti in odločevalcem med pandemijo COVID-19. IJS ima pomembno vlogo pri pridobitvi polnopravnega članstva Slovenije v CERN in ESA. Z obema mednarodnima organizacijama ima vzpostavljeno dolgoletno raziskovalno sodelovanje, preko katerega so posle pridobila tudi številna slovenska podjetja v visokotehnološkem sektorju.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- sodelovanje pri strateških nacionalnih aktivnostih;
- sodelovanje pri strateških mednarodnih aktivnostih;
- sodelovanje v neznatstvenih organizacijah.
- spodbujanje sodelovanja z gospodarstvom;

Cilj 3: Modernizacija in internacionalizacija inštitutske infrastrukture

IJS bo povečal svojo vključenost v mednarodne raziskovalne infrastrukture, kar bo omogočilo dostop do najnaprednejših tehnologij in povečalo atraktivnost Instituta za sodelovanje v mednarodnih konzorcijih. V zadnjih letih smo pričali neslutnemu razvoju digitalnih tehnologij, uporaba le-teh postaja imperativ v svetu raziskovanja. IJS bo intenzivno deloval na področju nacionalnih kompetenc in infrastrukture za umetno inteligenco, med drugim v okviru iniciative za evropske tovarne umetne inteligence, vzpostavljanja splošne infrastrukture ter platform za znanost v UI ter UI za znanost (z infrastrukturnim centrom RAZUM). Dodatno bomo okrepili našo ključno vlogo pri načrtovanju, vzpostavitvi ter vodenju obstoječega ter prihodnjega nacionalnega superračunalniškega sistema. Medodsečno sodelovanje na področju razvoja in uporabe kvantnih tehnologij bo v naslednjem obdobju še bolj okrepljeno v skladu s strateškimi usmeritvami IJS. Načrtuje se nakup kvantnega računalnika kot podpora raziskovalni dejavnosti na tem področju. Prav tako se bodo širile dejavnosti na področjih kvantnih komunikacij, kvantne senzorike in razvoja novih kvantnih naprav. Močna raziskovalna baza se bo dodatno krepila še z izvajanjem MSCA-Cofund projekta SQUASH. Raziskave na tem področju bodo povezale številne raziskovalne skupine na IJS ter vodilne partnerske skupine po svetu.

V okviru nacionalne iniciative SLING in kompetenčnega centra (KoC) bomo razvili shemo izobraževanj in delavnic ter mrežo sodelovanja s KoCi na področju superračunalništva, razvoja programske opreme ter podpore za optimizacijo in uporabo superračunalniških tehnologij in tehnologij umetne inteligence v skladu z nacionalnimi cilji ter večletnim strateškim planom EuroHPC, ki ga sooblikujemo. Zaradi vse večje količine in vse hitrejšega pritekanja podatkov, ki nastajajo z uvajanjem novih instrumentov in metod v laboratorije, ter potreb na področju tehnologij znanja, umetne inteligence, jezikovnih tehnologij ter digitalizacije laboratorijev so potrebe po velikih podatkovnih skladiščih vse večje. Med pričakovanimi storitvami so interaktivne beležke in razvojna okolja, elektronski laboratorijski dnevniki ter laboratorijski informacijski sistemi, sistemi za rezervacijo ter poročanje o uporabi instrumentov in sistemov, podatkovni repozitoriji, sistemi za upravljanje s podatki (replikacija, arhiviranje, delotoki), gostovanje dinamičnih storitev in strežnikov, razvojno okolje, daljinski zagon procesov.

Pripravljamo tudi predlog novega večnamenskega raziskovalnega reaktorja, ki ga s pomočjo francoskih in drugih kolegov umeščamo med ključno evropsko jedrsko raziskovalno infrastrukturo.

Na IJS bomo koordinirali vzpostavitev Nacionalnega demonstracijskega centra Pametne tovarne (NDC PT), ki bo demonstracijsko okolje za napredne tehnologije Industrije 4.0 in razvojno ter testno okolje za visokotehnološke produkte, tehnologije in procese za proizvodna in zagonska podjetja ter raziskovalne institucije. V predlaganem centru bo IJS nudil eksperimentalno okolje za nove robotske tehnologije, robotske celice in celovite proizvodne linije.

Načrtovan je nadaljnji razvoj Centra za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo (CEMM) kot ključne infrastrukturne enote IJS, ki združuje analitsko opremo s področja elektronske mikroskopije, ki je nujna za izvajanje razvojno-raziskovalnega dela večine odsekov področja kemije in fizike. Dostop do raziskovalne opreme CEMM bo omogočen vsem raziskovalnim enotam IJS ter zunanjim inštitutom in fakultetam. Uporabnice in uporabniki raziskovalne opreme CEMM so predvsem tiste raziskovalke in raziskovalci, ki jih zanima celovita strukturna in kemijska karakterizacija materialov z različnimi komplementarnimi metodami elektronske mikroskopije, in sicer od mikrometerskega do atomskega nivoja. CEMM združuje štiri vrstične elektronske mikroskope (7600F, Quanta, Apreo in Verios), FIB Helios, štiri presevalne elektronske mikroskope (2100, Talos (F6), Spectra 300 in ARM200CF (20%)) ter opremo za pripravo vzorcev za preiskave s tehnikami vrstične elektronske mikroskopije (SEM) in presevalne elektronske mikroskopije (TEM). Sodelavke in sodelavci CEMM skrbijo za delovanje opreme v CEMM, izobražujejo nove operaterke in operaterje na opremi CEMM, izvajajo servisne storitve za zunanje in notranje naročnike in sodelujejo pri raziskovalnem delu odsekov IJS.

Ekološki laboratorij z mobilno enoto - ELME je organizirana struktura strokovnjakov z Instituta Jožef Stefan, ki v primeru radiološkega ali kemijskega izrednega dogodka na poziv upravnih organov s svojo opremo in metodami profesionalno opravijo meritve in analize kontaminacije okolja, ocenijo razsežnost in posledice kontaminacije ter pripravijo predloge za sanacijo okolja in vrnitev v normalne življenjske razmere. Načrti za prihodnost obsegajo izboljšave na področju opremljenosti in izurjenosti ekip z novimi detekcijskimi in komunikacijskimi sistemi, ki zmorejo delovati na terenu brez spremljajoče infrastrukture (električnega omrežja, internetne povezave, hladilnih medijev in podobno), omogočajo hitro evaluacijo stanja in neposredno posredovanje merilnih rezultatov pristojnim organom. Za učinkovitejšo mobilnost in pregled nad dogajanjem na terenu načrtujemo razvoj letajočih naprav z detekcijskimi sistemi, ki bodo daljinsko upravljani in bodo omogočali kartiranje nivojev kontaminacije iz zraka. Načrtujemo nadaljevanje rednih skupnih usposabljanj z organizacijami, ki z ELME na terenu sodelujejo v primeru izrednih dogodkov: gasilcev, policije, slovenske vojske, kot tudi s podobnimi strukturami sosednjih držav.

MSC-East je ključni center za modeliranje atmosferskega onesnaževanja in deluje v okviru Konvencije o čezmejnem onesnaževanju zraka na velike razdalje (CLRTAP) pri UNECE, kjer znanstveno podpira oceno čezmejnega onesnaževanja zraka s kovinami in obstojnimi organskimi onesnaževali v Evropi. Ključni center za modeliranje atmosferskega onesnaževanja, ki deluje v okviru Evropskega programa za spremljanje in ocenjevanje (EMEP - European Monitoring and Evaluation Programme), prispeva k mednarodnim politikam o kakovosti zraka.

Infrastrukturni center za meritve ionizirajočega sevanja (ICMIS) je nacionalna raziskovalna infrastruktura za merjenje ionizirajočih sevanj, ki vključuje obsežne spektrometrične sisteme za karakterizacijo vzorcev iz okolja in industrije ter zagotavlja akreditirane postopke radiološke analize.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- vzpostavitev mednarodne infrastrukture v Sloveniji;
- aktivno sodelovanje IJS v odlični mednarodni znanstveni infrastrukturi;
- razvoj raziskovalne infrastrukture IJS.

Cilj 4: Krepitev aktivnosti v European Research Area in mednarodni sferi

IJS se je v zadnjih dveh desetletjih močno zasedel v Evropski raziskovalni prostor (ERA), predvsem preko okvirnih programov Evropske komisije, ki so postali tudi pomemben dodaten vir financiranja raziskovalnih aktivnosti. Povečali bomo sodelovanje IJS v evropskih raziskovalnih omrežjih in si prizadevali za prevzemanje vodilnih vlog v evropskih projektih, kar bo povečalo vpliv in konkurenčnost IJS na globalnem raziskovalnem trgu. Pomemben del aktivnosti, povezanih z ERA, bo tudi prilagajanje delovanja konceptu odprte znanosti, v začetnem obdobju predvsem preko spodbujanja in informiranja, ter z razvojem in implementacijo inovativnih rešitev za učinkovito upravljanje raziskovalnih podatkov ter njihovo transparentno deljenje v skladu z načeli odprte znanosti. Vzpostavljena bodo podatkovna središča za shranjevanje in dostopnost raziskovalnih podatkov, kar bo omogočilo njihovo ponovno uporabo. V sodelovanju z ostalimi deležniki na nacionalnem nivoju bomo pripravili priročnik o odprti znanosti ter organizacijo izobraževanj in svetovanj za raziskovalke in raziskovalce o dobrih praksah ravnanja z raziskovalnimi podatki ter uporabi odprtih licenc.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- pridobivanje projektov ERC;

- pridobivanje evropskih in drugih mednarodnih projektov;
- sodelovanje v postopkih oblikovanja politik s področja raziskav, inovacij, konkurenčnosti;
- uskladiitev delovanja s konceptom odprte znanosti.

Cilj 5: Krepitev vloge IJS pri razvoju kadrov za visokotehnološki sektor

Sodelavke in sodelavci IJS aktivno prispevajo k akademski skupnosti s sodelovanjem pri izvedbi predavanj in vaj na različnih univerzah. Ta sodelovanja omogočajo prenos najnovejših znanstvenih spoznanj in praktičnih izkušenj študentkam in študentom, s čimer se bistveno povečuje kakovost visokošolskega izobraževanja. Poleg tega sodelavke in sodelavci IJS igrajo pomembno vlogo pri mentoriranju doktorandk in doktorandov, kjer nudijo strokovno vodstvo in podporo pri raziskovalnem delu. To mentorstvo je ključnega pomena za razvoj novih znanstvenih kadrov in spodbuja raziskovalno odličnost. S tem sodelovanjem IJS krepi svoje vezi z univerzami in prispeva k širjenju znanja ter razvoju novih znanstvenih in tehnoloških rešitev.

Doktorandke in doktorandi imajo ključno vlogo v raziskovalnih dejavnostih IJS. S svojimi raziskavami prispevajo k širitvi znanstvenih in tehničnih meja, kar neposredno vpliva na razvoj IJS. Njihovo delo pogosto vodi do novih odkritij in inovacij, ki lahko izboljšajo obstoječe tehnologije ali celo ustvarijo nove aplikacije. Prisotnost doktorandk in doktorandov na Institutu prav tako spodbuja sveže ideje in pristope, ki so nujni za dinamično in konkurenčno raziskovalno okolje. Tako postanejo doktorandke in doktorandi pomembni del raziskovalne ekipe, ki skupaj z mentoricami in mentorji iz IJS tvori močno sinergijo med visokošolskim študijem in odličnimi raziskavami.

Z aktivnim sodelovanjem pri oblikovanju izobraževalnih programov, ki bodo ustrezali potrebam visokotehnoloških podjetij, bomo okrepili povezave med izobraževalnim sektorjem ter raziskovalno in industrijsko sfero. Na ta način bomo prispevali k razvoju visoko usposobljenih kadrov za tehnološki sektor. Poseben poudarek bo na stalnih in občasnih aktivnostih, namenjenih promociji STEM med mlajšimi generacijami. Nadaljevali bomo z organizacijo že tradicionalnih (brezplačnih) dogodkov, ki vključujejo tako dogodke (i) za individualne obiskovalke in obiskovalce (dan odprtih vrat IJS - obiščejo lahko laboratorije na obeh lokacijah IJS, vsako lokacijo obišče približno 1.000 oseb letno, teden odprtih vrat v sklopu »Dnevo IJS« - poljudna predavanja, aktualne tematike, stand-up šovi eksperimentov, sodelovanje na »Znanstivalu« in »Noči raziskovalcev", sekcija za učitelje v okviru mednarodne konference za prenos tehnologij), (ii) za organizirane skupine (tedenski obiski šol do približno 45 učenek in učencev/dijakinj in dijakov), spoznavanje z delom na področjih informacijsko-komunikacijskih vsebin, ogled raziskovalnega reaktorja TRIGA in tandemskega ionskega pospeševalnika "Tandetron" za skupine do 15 obiskovalcev, šola eksperimentalne kemije za zaključene skupine) ter (iii) v obliki tematskih dogodkov (International Master Class za dijake na področju fizike osnovnih delcev, Delavnica za dijake o osnovah kvantne fizike).

IJS že tradicionalno v zadnjem tednu marca, vezano na rojstni dan velikega slovenskega fizika Jožefa Stefana, prireja Dnevo Jožefa Stefana. V tednu se zvrstijo strokovna predavanja sodelavk in sodelavcev Instituta, ki so bili v preteklem letu na nacionalnem nivoju nagrajeni za svoje dosežke, ter uglednih raziskovalk in raziskovalcev iz tujine, ki delujejo na področjih raziskav, na katerih je IJS dejaven. S priznanji Zlati znak Jožefa Stefana ustanova nagradi avtorje najbolj odmevnih doktoratov v obdobju zadnjih treh let, s pripravo različnih okroglih miz se odziva na aktualne tematike v družbi, spomni pa tudi na svojo kulturno vlogo, saj v Galeriji IJS vsak mesec gosti razstavo vidnejšega slovenskega ustvarjalca. Ob predstavitev odlične in vrhunske znanosti pa ne pozabi na širšo javnost, kateri namenja sobotni Dan odprtih vrat. Več kot 100 koordinatoric in koordinatorjev obiskov, ki so večinoma mlajši raziskovalke in raziskovalci IJS, v povprečju skupno 2.000 obiskovalk in obiskovalcev popelje znotraj devetih programov na ogled osmih odsekov ter Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo ICJT in Centra za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo CEMM na lokacijah na Jamovi 39 in v Dolu pri Ljubljani. Dan odprtih vrat je namenjen predvsem mladi generaciji v upanju, da se bo marsikateri nadobudnež odločil za raziskovalno kariero ter se Institutu "Jožef Stefan" v prihodnosti pridružil kot sodelavka ali sodelavec. Z Dnevi Jožefa Stefana in številnimi drugimi dogodki, ki jih Institut organizira tudi med letom, si želi dvigniti zavest o pomenu vlaganja v raziskave in tehnološki razvoj ter krepiti vlogo znanosti pri uresničevanju ciljev trajnostnega razvoja in prizadevanj za varnejšo ter uspešnejšo prihodnost za vse.

Ukrepi, s katerimi bomo zagotovili doseganje cilja, so:

- promocija študija in podiplomskega izobraževanja s področja naravoslovnih znanosti in tehnologij;
- izvajanje izobraževanj za osebje NEK in za zaposlene, ki delujejo na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji;
- organizacija konferenc, dogodkov, za povezovanje gospodarstva z znanstveno-raziskovalno skupnostjo;

Preglednica 2

Zap. št. cilja	Naziv razvojnega cilja	Uvrstitev cilja v kategorijo/e: (1) znanstvena odličnost, (2) družbeni in gospodarski vpliv, (3) mednarodna vpetost	Ukrep za vsak cilj navedite ukrep(e) za doseg cilja	Kazalnik za vsak ukrep navedite kazalnik za spremljanje doseganja ciljne vrednosti	Izhodiščna vrednost (2022) za vsak kazalnik navedite izhodiščno vrednost v letu 2022	Ciljna vrednost (2027) za vsak kazalnik navedite ciljno vrednost v letu 2027	Komentar kratek komentar o načinu spremljanja kazalnika, če kazalnik ni opredeljen številčno
1	Spodbujanje samostojne raziskovalne poti mlajše generacije raziskovalk in raziskovalcev	znanstvena odličnost	Interni razpisi za razvojne projekte, namenjene mlajšim raziskovalkam in raziskovalcem.	Število dodeljenih projektov	0	14	Nova zakonodaja ponuja sistemsko rešitev financiranja, implementacija preko START in FUTURE projektov in podpornih storitev in mehanizmov na ISF vključno s prostorom in opremo.
			Vključitev mlajše generacije raziskovalk in raziskovalcev v kreiranje razvojnih aktivnosti IJS.	Ustanovitev Sveta raziskovalk in raziskovalcev na začetku kariere	/	1	Svet raziskovalk in raziskovalcev na začetku kariere je bi ustanovljen julija 2022, z delom je začel konec leta 2022.
2	Krepitev sodelovanja z gospodarstvom in odločevalci	Družbeni in gospodarski vplivi	Sodelovanje pri strateških nacionalnih aktivnostih	Število nacionalnih strategij, pri oblikovanju katerih sodelujejo zaposleni IJS	/	7	NEPN, jedrska in radiološka varnost, kohezija in 10 OP v okviru Plaforme znanja, AI factories (VEGA 2), slovenska državna jedrska kadrovska strategija, sodelovanje pri prenovi visokošolske zakonodaje
				Število prednostnih področij S5, ki jih koordinira IJS	2	2	Izpolnjevanje kazalnika je odvisno od števila prednostnih področij, ki jih bo do leta 2027 podpirala Slovenija
				Sodelovanje IJS pri odzivanju na nenadne nenačrtovane potrebe v državi	/	1	Na IJS stalno vzdržujemo kulturo pravočasnega odzivanja na nenadne nenačrtovane potrebe v državi, npr. v primeru COVID, požarov, onesnaženj v državi. Za to je vzpostavljen Ekološki laboratorij z mobilno enoto ELME, pri meritvah sodelujejo tudi raziskovalni odseki IJS.
			Sodelovanje pri strateških mednarodnih aktivnostih.	Sodelovanje pri pripravi strateških dokumentov, pri katerih sodelujejo zaposleni IJS	/	5	AI Factories, EIT Manufacturing, EARTO Workgroups (Framework Programmes, Impact, Finance, Widening)
				Število mednarodnih partnerstev, kjer sodeluje IJS	/	15	ESA, CERN, A.SPIRE, EIT Manufacturing, EIT Raw Materials, SBRA, EEN, ENEN, UNESCO IRCAI, AMI 2030
			Sodelovanje v ne-znanstvenih organizacijah.	Število organizacij, v katerih sodeluje IJS	1	5	EARTO, EARMA, Science Business
			Spodbujanje sodelovanja z gospodarstvom.	Prihodki od tržne dejavnosti	7.570.235	9.500.000	
3	Modernizacija in internacionalizacija institutske infrastrukture	znanstvena odličnost mednarodna vpetost	Aktivno sodelovanje IJS v odlični mednarodni znanstveni infrastrukturi.	Število sodelovanj	/	6	CERN, ESA, VEGA, LEONARDO, Eurofusion
			Vzpostavitev mednarodne infrastrukture v Sloveniji.	Vzpostavitev novih mednarodnih infrastrukturnih centrov v Sloveniji	/	7	ESA, UNESCO IRCAI, EMEP/MSC-E, ISO-FOOD, METRO-FOOD, CLARIN; VEGA-2 še ni vzpostavljen (šele oddana prijava)
			Razvoj raziskovalne infrastrukture IJS.	Vlaganja v raziskovalno infrastrukturo IJS	9,482,944	14,000,000	Močno odvisno od nacionalnih in mednarodnih razpisov za raziskovalno infrastrukturo
				Stopnja odpisanosti raziskovalne opreme na dan 31. 12. koledarskega leta	78	75	
4	Krepitev aktivnosti v European Research Area in mednarodni sferi	mednarodna vpetost znanstvena odličnost	Pridobivanje projektov ERC.	Nadgradnja podpornih storitev za pridobivanje projektov	/	1	Cilj: kontinuirane letne nadgradnje podpore. V obdobju 2022-24 je bila nadgrajena podpora ERC, na novo uvedena za EIC Pathfinder, pripravljamo usklajen pristop za podporo za vpliv (Impact).
				Število ERC projektov iz programa Obzorje Evropa	2	7	Cilj: 1 nov projekt na leto. Stanje do leta 2025: 1 StG, 3 CoG, 1 AdG, 2 PoC.

				Razvoj podpornih storitev za pridobivanje mednarodnih projektov	/	1	Cilj je razvoj celovite projektne podpore z enotno vstopno točko za vse raziskovalce in raziskovalke IJS. Narejeno: vzpostavitev podpore za posamezne segmente Obzorja Evropa; zasnova podpore je narejena, poteka delo na oblikovanju delovnih postopkov.
			Pridobivanje evropskih in drugih mednarodnih projektov.	Število projektov v programu Obzorje Evropa	36	190	Vključeni potekajoči projekti v letu 2024.
				Število projektov iz drugih programov EU	46	190	Upoštevani vsi projekti (kumulativa, skladno s poročilom na intranetu); programi: Digital Europe Programme, ERASMUS + Programme, Justice Programme, LIFE + Programme, EC-JRC, COST, COSME, ESA Programme, PRIMA Foundation, EMPIR Programme
				Prihodki IJS od mednarodnih projektov	11.114.432,96	20.000.000,00	
			Uskladitev delovanja s konceptom odprte znanosti	Priročnik o odprti znanosti	0	1	Izvajamo projekt Spoznaj
			Sodelovanje v postopkih oblikovanja politik s področja raziskav, inovacij, konkurenčnosti.	Število stališč IJS	/	1-2/leto, odvisno od politik EU	Število stališč, ki jih je IJS pripravil v okviru politik Evropskega raziskovalnega področja. Kazalnik je odvisen od oblikovanja politik EU. Doslej oblikovana stališča: 2 o 10. okvirnem programu, 2 o enakih možnostih v okviru projekta Athena (objavljeno bo v 2025, zato ni v kazalniku), ...
				Število stališč, pri katerih je IJS sodeloval	/	5/leto odvisno od politik EU	10. okvirni program: v okviru EARTO in Platforme znanja.
5	Krepitev vloge IJS pri razvoju kadrov za visoko tehnološki sektor		Promocija študija in podiplomskega izobraževanja s področja naravoslovnih znanosti in tehnologij.	Število mlajših raziskovalcev pred doktoratom	96	400	Razpis MR
				Število opravljenih doktorskih del/leto	54	54	
			Izvajanje izobraževanj za osebe NEK in za zaposlene, ki delujejo na področju varstva pred ionizirajočimi sevanji.	Število oseb, vključenih v usposabljanja v ICJT	554	2000	2023: 333 2024: 299
			Organizacija konferenc, dogodkov, za povezovanje gospodarstva z znanstveno-raziskovalno skupnostjo.	Število dogodkov	77	400	Dogodki, ki jih organizira IJS za sodelovanje z gospodarstvom. Npr. NENE, italijanski gospodarski forum, razne gospodarske delegacije, dogodki CRIP, ... Šteti so tudi (prvi) obiski podjetij na IJS in obiski v podjetjih v organizaciji U8.

C. Načrt izvajanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti

Načrt

Institut "Jožef Stefan" (IJS) je vodilna slovenska raziskovalna institucija s sedežem v Ljubljani. Ustanovljen leta 1949 se IJS ponaša z bogato tradicijo temeljnih in aplikativnih raziskav na področju naravoslovja in tehnike. Naše poslanstvo je s sodobnimi raziskovalnimi metodami in vrhunskim znanjem reševati pereče probleme sodobnega časa in prispevati k napredku družbe.

Tesno sodelujemo z univerzami v Sloveniji in tujini, s čimer krepimo prenos znanja med akademsko sfero in gospodarstvom. Naše raziskovalke in raziskovalci sodelujejo pri pedagoškem procesu na različnih fakultetah, študentke in študenti pa imajo možnost opravljanja praktičnega usposabljanja in magistrskih/doktorskih del v naših laboratorijih.

V okviru številnih mednarodnih projektov, mrež in članstev v mednarodnih združenjih aktivno sodelujemo z vrhunskimi raziskovalnimi institucijami po vsem svetu. To nam omogoča dostop do najnovejših znanstvenih spoznanj in tehnologij ter krepitev ugleda IJS in Slovenije v mednarodnem prostoru.

Zavedamo se pomembnosti popularizacije znanosti in dviga zanimanja za naravoslovje in tehniko med mladimi. Zato organiziramo različne delavnice, predavanja in druge dogodke za osnovnošolce, srednješolce in širšo javnost. Na ta način želimo spodbujati radovednost in kritično

razmišljanje ter krepiti razumevanje vloge znanosti v družbi.

Tesno sodelujemo s podjetji iz različnih panog, s čimer uresničujemo prenos znanja iz laboratorijev v industrijo. Naše raziskovalke in raziskovalci sodelujejo pri razvoju inovativnih produktov in storitev, ki prispevajo k večji konkurenčnosti slovenskega gospodarstva. Rezultate naših raziskav prenašamo v gospodarstvo tudi preko odcepljenih podjetij.

Institut je odprt za sodelovanje z vsemi, ki jih zanimajo izzivi sodobnega sveta in želijo soustvarjati boljšo prihodnost.

Fizika delcev, jedra in atomov

Načrtujemo poglobljene študije kvarkovskih in leptonskih okusov v povezavi s fiziko izven standardnega modela. Raziskave širimo na fazne prehode v zgodnjem vesolju. Pri poenotenju delcev in interakcij se osredotočamo na manj raziskane simetrijske grupe. Na področju kromodinamike na mreži numerične študije resonanc v sipanju širimo na izračune šibkih procesov. Nadgrajujemo raziskave simulacij kvantne teorije polja na mreži.

Aktivno sodelovanje z mednarodnimi kolaboracijami (ATLAS in LHCb pri Velikem hadronskem trkalniku (LHC) in Belle II na asimetričnem trkalniku SuperKEKB) je na področju eksperimentalne fizike osnovnih delcev edini način raziskovalnega dela. Raziskave usmerjamo v analize podatkov, razvoja detektorjev in orodij za obdelavo in analizo podatkov.

Na pospeševalnikih TJNAF, MAMI in FAIR bomo raziskovali s sipanjem elektronov ali protonov/ionov na polariziranih jedrskih tarčah. Študirali bomo strukturo jeder, ki jih povezuje izospinska simetrija, in eksotičnih jeder, pomembnih za razumevanje jedrske snovi in astrofizikalnih procesov. Na intenzivnih virih kratkih sunkov UV in rentgenske svetlobe bomo proučevali tvorbo koherentne svetlobe, koherentno kontrolirali vzbujanje snovi ter uporabljali zavrneno svetlobo za tvorbo eksotičnih kvantnih stanj. Na področju rentgenske emisije in absorpcije se osredotočamo na spektroskopijo elektrokemijskih mehanizmov pri visoko zmogljivih baterijah, (foto)katalizatorjev, materialov za shranjevanje energije, feromagnetne in feroelektrične keramike, funkcionalnih nanostrukturnih materialov za magneto-optične in spintronske aplikacije. Na pospeševalniku IJS nadaljujemo razvoj tehnik z ionskimi žarki in postavljamo najzmogljivejši ionski nanožarek za kemijsko slikanje bioloških tkiv na svetu.

Kvantni sistemi in funkcionalni materiali

Vodilni položaj na področju večdelčne kvantne fizike utrjujemo z izpopolnjevanjem najsodobnejših tehnik Monte Carlo, tenzorskimi metodami in nevronskimi mrežami. Obravnavo realističnih snovi širimo na kompleksne sisteme in sovpliv elektronsko-elektronskih in elektronsko-fononskih interakcij. Razvijali bomo nove metode pri eksperimentih pod ekstremnimi pogoji (nizke temperature, visoki tlaki, visoka magnetna polja), za izboljšanje občutljivosti metod pri študiju mehke snovi ter biosnovi, pri uporabi fotonike v mehki snovi, bioloških vzorcih in pri študiju kvantnih stanj snovi. Raziskovali bomo nova stanja snovi in vzbuditve (npr. kvantne spinske tekočine, nekonvencionalni superprevodniki), iskali načine za učinkovito manipulacijo in odčitavanje kvantnih stanj, poglobljali razumevanje mikroskopskih mehanizmov za povezovanje parametrov reda ob prisotnosti prepletenih prostostnih stopenj ali nereda ter netrivialnih topoloških lastnosti materialov in raziskovali navzkrižne povezave parametrov reda z enim ali več zunanjimi parametri za manipulacijo stanj. Načrtujemo raziskave novih kvantnih materialov in naprav (z metastabilnimi stanji) z vrhunskimi in izvirnimi tehnikami (femtosekundna optična spektroskopija, večtočkovna STM) ter postavitev novih metod (resonančno XUV in časovno-ločljivi STM). Povečali bomo uporabo mednarodnih raziskovalnih naprav (FEL, Sinhrotroni). Krepimo raziskave novih polarnih tekočerkristalnih faz in njihovih kompozitnih sistemov s polimernimi materiali oz. z nanodelci, ter proučevanje magnetno-aktivnih površinskih struktur za manipulacijo tekočin in mikrorobotiko. Nadaljujemo razvoj metod za analizo kompleksnih koloidnih sistemov, karakterizacijo bioloških tkiv in medicinsko slikanje.

Usmerjamo se v razvoj naprednih materialov za kvantne tehnologije z raziskavami t. i. topoloških kubitov z aplikacijo v kvantnem računanju. Proučevali bomo možnosti razvoja spintronskih materialov za učinkovito shranjevanje podatkov.

Fizika mehke snovi

Raziskovali bomo mikro- in nanostrukturirane materiale, še posebej topološke koloidne disperzije, sintetične kiralne kompleksne tekočine, ionsko dopirane aktivne in pasivne tekočine ter elektroforetsko gnane aktivne koloide. Realizirali bomo znotrajcelične laserje za raziskovanje bioloških procesov, nove biološke svetlobne vire, optično komunikacijo med celicami ter užitne laserje za sledenje in varnost izdelkov. Raziskovali bomo anizotropne interakcije gradnikov na ukrivljenih površinah, topološke strukture kiralnih skirmionov in sintetične faze tako v razsežni snovi kot v ograjenem okolju. Odprli bomo nove smeri raziskav mehkih snovi v ekstremnih okoljih, na primer pod vplivom hitrih temperaturnih sprememb. Lotili se bomo podrobnih teoretičnih študij večdelčnih interakcij med modelskimi mehкими nanokoloidnimi delci, predvsem v okviru t. i. kapljičnega modela, zatem tvorbe 2D-struktur nanokoloidov na površinah ter novih nekonvencionalnih kvazikristalnih struktur. Analizirali bomo omakanje vodnih kapljic, nanodepozitov in vodnih filmov na površinah. Analizirali bomo agregacijske pojave v koloidnih tekočinah pod vplivom zunanjih polj. Proučevali bomo tekoče kristale s poudarkom na novih feroelektričnih fazah ter magnetne materiale za mehko robotiko.

Kvantno računalništvo in komunikacije – NOVO PODROČJE ZA NOVO OBDOBJE

Razvoj kvantnih tehnologij je med najbolj dinamičnimi področji. Vključeni smo v več mednarodnih pobud na različnih področjih, ki obsegajo tako akademsko sfero kot industrijo. Vzpostavili smo ekosistem, ki integrira napredne kvantne čipe, simulatorje in platforme za kvantno simulacijo. Intenzivno razvijamo rešitve za kvantno distribucijo ključev in razpošiljanje prepletenosti, ključne za robustna in varna kvantna komunikacijska omrežja. Krepimo področja teoretične kvantne optike, kvantne elektrodinamike v vezjih in kvantnih simulatorjev z Rydbergovimi atomi. Postavljamo superprevodni kvantni računalnik za raziskave kvantne kontrole in odčitavanja, učinkov šuma in superprevodne elektronike.

Z eksperimenti na hladnih atomih in NV centrih v diamantih razvijamo kvantne pomnilnike in simulatorje. Na pospeševalniku IJS gradimo žarkovno linijo za nizkoenergijsko implantacijo za ustvarjanje izoliranih kvantnih centrov v čistih spinsko neaktivnih snoveh za kvantno računstvo.

Fizika površin

Prevleke iz oksinitridov, visokoentropijskih zlitin in drugih inovativnih kemičnih kombinacij so novost. Usmerjamo se v izdelavo zelo tankih in enakomernih slojev z natančno kontrolo nanostruktur. Razvijali bomo metode za analizo površin na mikro- in nanonivoju, bistvene za razumevanje

interakcij površin z ionskimi žarki. Optimizirali bomo plazemske tehnologije, izboljšali postopke obdelave materialov in nadaljevali razvoj inovativnih rešitev za industrijske aplikacije, npr. boljše medicinske pripomočke, elektrokemijske pretvornike ter sintezo novih, široko uporabnih kompozitnih materialov. Z razvojem naprednih mikroskopskih tehnik pri ultranizkih temperaturah bomo raziskovali kvantne lastnosti tankih plasti za razvoj kvantnih ter nanotehnologij in naprav.

Medicinska fizika in biofizika ter drugo sodelovanje na področju medicine

Interdisciplinarne raziskave na področju medicinske fizike in biofizike osredotočamo na molekularne in celične interakcije, bistvene za razumevanje bioloških procesov in bolezni. Teoretične študije zajemajo hidratacijske interakcije lipidnih membran. Raziskovali bomo metastabilna stanja bioloških sistemov ter kavitacijsko nestabilnost membran, in mehurčkov, ki vplivajo na prenos snovi in signalov znotraj celic. Razvoj novih metod mikroskopije in slikanja, kot so hiperspektralna mikroskopija, optično koherentna tomografija (OCT) in fluorescenčna mikroskopija, bo omogočil natančno diagnostiko in spremljanje bioloških procesov na celičnem nivoju. Ti napredni pristopi bodo prispevali k izboljšanju diagnostičnih postopkov in terapij, k neinvazivni karakterizaciji tkiv in organov, ter k prenosu inovacij iz eksperimentalne fizike delcev in eksperimentalne biofizike v medicinsko prakso.

Krepimo razvoj naprav za pozitronsko tomografijo (PET) in razvoju novih sistemov za hitro meritev življenjskega časa fluorescence. Tehnologije raziskovalnih pospeševalnikov delcev bodo še naprej osnova za medicinsko terapijo rakastih obolenj.

Reaktorska tehnika in fizika

Vizija je prispevati k trajnostnemu razvoju jedrskih tehnologij in izboljšanju varnosti ter učinkovitosti ostalih energetskih tehnologij. Razvijali bomo napredne računalniške simulacije za transport nevtronov in fotonov v močnostnih in raziskovalnih reaktorjih. Natančno modeliranje interakcij bo omogočilo izboljšanje obstoječih tehnologij in razvoj novih reaktorskih konceptov. Razvijali bomo odprtokodne programe, ki združujejo modeliranje transporta delcev z modeliranjem v fiziki plazme, gorenja in aktivacije materialov. V okviru mednarodnih projektov, kot so JET, ITER in HORIZON EUROPE, bomo preučevali strukturne poškodbe zaradi nevtronskega sevanja, ter razvijali modele za napovedovanje staranja in strukturne celovitosti reaktorskih komponent. Raziskovali bomo možnosti razvoja hibridnih reaktorjev, ki poleg električne energije proizvajajo tudi procesno toploto in radioaktivne izotope.

Raziskovali bomo osnovne pojave in procese mehanike tekočin ter prenosa toplote in snovi v podporo načrtovanju in varnostnim analizam naprednih fizijskih in fuzijskih reaktorskih sistemov. Okrepili bomo eksperimentalno dejavnost in sinergije eksperiment/teorija/validacija/verifikacija ter razvili mednarodno uveljavljen referenčni center za turbulentne večfazne tokove. Okrepili bomo raziskave na področjih modeliranja pojavov v jedrski tehniki in fuziji, v obstoječih in konceptualnih reaktorjih, ki jih na evropski ravni (v okviru platforme SNETP in konzorcija EUROfusion) opredeljujemo kot prednostne, kot npr. razvoj hibridnih modelov za simulacije turbulentnega večfaznega toka, in razvoj mikromehanskih modelov za napovedovanje nastanka razpok v obsevanih nerjavnih jeklih.

Robotika, biokibernetika in tehnologije vodenja procesov

Cilj raziskav na teh področjih je izboljšanje produktivnosti in kakovosti življenja, tako v naravnih delovnih okoljih kot tudi v zahtevnih okoljskih razmerah. Naše raziskave na področju robotike se bodo nanašale na globoko robotsko učenje in inteligenco za povečanje avtonomije robotskih sistemov; fizično interakcijo med človekom in robotom ter naravno sodelovanje na delovnih mestih; človeško usmerjeno robotiko; in na mobilno robotiko za pametno proizvodnjo. Na področju globokega robotskega učenja se bomo usmerili v adaptivne algoritme za povečanje avtonomije robotskih sistemov in uporabo temeljnih modelov za prenos splošnega znanja v avtonomne robotske sisteme. Izvajali bomo raziskave, ki se nanašajo tako na novo strojno opremo za robote naslednje generacije kot tudi na nove metodologije za inteligentno vodenje robotov v naravnih okoljih. Pridobljene rezultate bomo uporabili za razvoj fleksibilnih in rekonfigurabilnih robotskih celic za pametno proizvodnjo, kjer se lahko proizvodni procesi hitro menjajo in spreminjajo. Dolgoročni cilj pa je razvoj robotov, ki znajo samostojno delovati v naravnih okoljih in v stiku z ljudmi.

Nadalje izvajamo raziskave na področju združevanja moči človeka in robota za podporo prihodnjim misijam v oddaljeno vesolje, zlasti na Luno in Mars. Kot eden od le treh evropskih laboratorijev s človeško centrifugo bomo izvedli vrsto študij za ovrednotenje umetne gravitacije kot protiukrepa pri škodljivih prilagoditvah fizioloških sistemov na mikrogravitacijo, kar lahko resno vpliva na astronavte po vrnitvi na Zemljo. Preučevali bomo vpliv različnih gravitacijskih sil na kardiovaskularni sistem, mišično maso in kognitivne funkcije astronavtov, hkrati pa razvijali tehnologije, ki bi omogočile dolgotrajno bivanje v vesolju. Poudarek bo na razvoju metod za dolgoročno ohranjanje telesne pripravljenosti in nevroloških funkcij v pogojih nizke gravitacije, kar bo ključno za prihodnje raziskovalne misije v globoko vesolje.

Naša prednost je tudi v zmožnosti razvoja in aplikacij metod vodenja, nadzora specifičnih procesov, kot so industrijski, medicinski in družbeni. V ta namen se bomo ukvarjali s štirimi raziskovalnimi smermi, namenjenimi metodologiji in gradnikom za vodenje: (i) modeliranje kompleksnih dinamičnih sistemov; (ii) napredno vodenje na osnovi modelov, optimizacije in strojnega učenja; (iii) prognoza in diagnostika različnih tehničnih in drugih procesov; in (iv) namenski moduli za implementacijo sistemov vodenja in nadzora procesov in sistemov. Na področju zelenega prehoda želimo razviti napredne optimizacijske tehnologije vodenja, ki bodo omogočale uporabo vodikovih tehnologij kot podporo uvajanju zelenih virov električne energije in balansiranju elektro-energetskih omrežij. Raziskovali bomo metode za avtonomne nadzorne in diagnostične sisteme v pametnih tovarnah, ki bodo temeljili na podatkih Industrije 4.0 in ne bodo zahtevali podpore ekspertov. Razvoj teh sistemov bo temeljil na kombinaciji metod strojnega učenja in napredne avtomatizacije, s čimer bo omogočena hitra prilagoditev različnim proizvodnim procesom in minimizacija človeških napak. Pri tem bomo uporabljali napredne senzorske sisteme in algoritme za realnočasovno spremljanje delovanja strojev ter preprečevanje okvar.

Komunikacijske in računalniške tehnologije

Nadaljevali bomo temeljne raziskave o heterogenih komunikacijskih, računalniških in senzorskih sistemih, ter omrežij, brezžičnih tehnologij, storitev mobilnih komunikacij in interneta naslednje generacije. Obravnavali bomo integracijo senzorskih, komunikacijskih, računskih in podatkovnih

tehnologij v kontekstu t.i. pametne infrastrukture in digitalizacije procesov kot tudi učinkovite postopke za vzporedno in porazdeljeno reševanje računsko intenzivnih problemov na raznolikih visokozmogljivih računalniških arhitekturah ter časovno kritičnih problemov v robnih napravah.

Na področju radijskega valovanja bomo modelirali širjenje signalov do subTHz pasov za prihodnje brezžične sisteme in razvijali metode za sočasno komunikacijo ter zaznavanje radijskega okolja. Raziskovali bomo možnosti za izboljšano komunikacijo v ekstremnih pogojih in poseben poudarek namenili razvoju algoritmov za optimizacijo porabe energije v brezžičnih omrežjih ter izboljšanju kakovosti prenosa podatkov v okoljih z visoko stopnjo motenj.

Z uvajanjem umetne inteligence bomo optimizirali prenosne vire v brezžičnih omrežjih in izboljšali analizo kakovosti povezav v realnem času. Raziskovali bomo nove kibernetске grožnje, metode preprečevanja napadov z umetno inteligenco ter rešitve za kibernetско varnost na različnih ravneh, od postkvantne kriptografije do varnih kvantnih komunikacij in čezmejnih digitalnih storitev. Razvijali bomo digitalne storitve, ki bodo uporabnikom omogočale preprosto in varno interakcijo s pametnimi energetske sistemi. V okviru naprednih postopkov za vzporedno in porazdeljeno računanje bo na področju brez mrežne numerične analize Parcialnih Diferencialnih Enačb (PDE) glavni poudarek na razvoju in implementaciji avtonomne hp-adaptive dimenzijsko neodvisne numerične analize PDE ter raziskavah novih vzporednih postopkov za generiranje domeni prilagojenih oblakov točk za brez mrežne metode z vgrajeno dekompozicijo domen. V okviru naprednih računalniških struktur bo na področju vgrajenih sistemov glavni poudarek na razvoju in implementaciji strojnih pospeševalnikov (npr. osnovanih na vezjih FPGA) metod umetne inteligence, kjer se bomo posvetili energijsko učinkovitim rešitvam, delujočim v realnem času.

Metode umetne inteligence in visokozmogljivo računalništvo

Na področju umetne inteligence se bomo osredotočili na analizo množic podatkov, jezikovne in semantične tehnologije ter razvoj novih metod strojnega učenja. Raziskovali bomo razločljivo umetno inteligenco, ki zagotavlja pravičnost, robustnost in trajnost. Strojno učenje bomo nadgrajevali s kombinacijo klasičnih in globokih pristopov ter ga uporabljali v industriji, zdravstvu, kmetijstvu in izobraževanju. Razvijali bomo jezikovne tehnologije, ki temeljijo na odprtih podatkovnih virih in globokih nevronske mrežah, in jih uporabili za analizo informacij iz socialnih omrežij in digitalne humanistike. Raziskovali bomo večjezikovno prepoznavanje konceptov ter povezavo med jezikom in kulturno dediščino.

V okviru multimodalnega učenja bomo razvijali metode za generiranje besedilnih, slikovnih in zvočnih vsebin ter raziskovali uporabo kvantnega računalništva v umetni inteligenci. Poudarek bo na energijsko učinkovitih rešitvah in optimizaciji nevronske mreže za uporabo v realnem času. Okrepili bomo razločljivost modelov strojnega učenja in izboljšali zaupanje vanje ter jih uporabili za analizo psiholoških stanj in napovedovanje odločitev. Raziskovali bomo uporabo umetne inteligence pri avtomatiziranem razumevanju zapletenih vzorcev v medicinskih podatkih, kar bo omogočilo boljše diagnoze in prilagojene terapije.

Uporaba umetne inteligence se bo širila tudi v znanosti, predvsem pri fiziki delcev, energijski optimizaciji, pospeševanju razvoja novih materialov in medicinskih raziskavah. Raziskave bodo usmerjene v analizo kompleksnih znanstvenih podatkov. Strojno učenje bomo prilagodili vrednotenju in razvrščanju podatkov ter zaznavanju anomalij v časovnih vrstah. V energetiki bomo raziskovali umetno inteligenco za simulacije jedrskih procesov in razvoj učinkovitih zaviralcev korozije. Raziskovali bomo tudi avtomatizirane postopke za izboljšanje energetske učinkovitosti v industrijskih obratih ter razvoj naprednih modelov napovedovanja porabe energije. Umetna inteligenca bo uporabljena tudi za analize demografskih trendov, gospodarskega razvoja in digitalne družbe. Pri tem bomo obravnavali vpliv umetne inteligence na družbene in ekonomske vidike digitalne transformacije ter razvijali rešitve, ki bodo omogočale etično in transparentno rabo umetne inteligence v različnih sektorjih.

V širšem sklopu raziskav na področju umetne inteligence bomo obravnavali tudi družbene in pravne aspekte vpelje algoritmov v organizacijske sisteme, preučevali načine upravljanja s podatki in metode varovanja zasebnosti ter raziskovali standardizacijo in regulativne okvirje, ki bi zagotovili nadzor in odgovorno uporabo teh tehnologij. Posebno pozornost bomo namenili varnosti in robustnosti modelov, ki morajo obvladovati več sočasnih vhodov, in metodam, ki omogočajo zmožnost sprotne prilagoditve modela ob spreminjajočih se pogojih. Razvoj takšnih metod bo ključen pri nadaljnjem vključevanju umetne inteligence v proizvodne, družbene in administrativne procese, saj bo moral sistem učinkovito zaznavati in preprečevati morebitne škodljive posledice napačnega delovanja ali zlorabe algoritmov.

V visokozmogljivem računalništvu bomo razvijali vzporedne numerične metode za dinamiko tekočin, biomedicino, teorijo grafov in pametna energetska omrežja ter strojne pospeševalnike za pohitritev kodiranja in simulacije kvantnega računanja. V raziskavah fizike delcev izven standardnega modela želimo nadgraditi uveljavljene pristope in pospešeno uvesti metode strojnega učenja ter nadaljevati raziskovalno delo na področju učinkovite uporabe najnaprednejših računskih orodij, razvitih za potrebe mednarodnih eksperimentov na področju visokoenergijske fizike. Visokozmogljivo računalništvo bo uporabljeno za simulacije transporta delcev in njihovo povezavo z metodami hidravlike, mehanike in kemije, kar bo ključno za obstoječe in prihodnje jedrske naprave. Raziskave bodo vključevale tudi optimizacijo algoritmov za masovno obdelavo podatkov v realnem času, kar bo ključnega pomena za razvoj novih robotskih in drugih inteligentnih sistemov. Posebno pozornost bomo namenili visokozmogljivemu računalništvu za umetno inteligenco, saj so najnovejši pristopi k globokemu učenju izjemno računsko zahtevni. Ti vključujejo velike jezikovne modele in širše t.im. temeljne modele, ki so lahko zgrajeni na različnih vrstah podatkov, kot tudi na multimodalnih podatkih. Taki modeli so široko uporabni v znanosti, v različnih industrijskih panogah in segmentih družbe.

Biomedicina, biokemija in biotehnologija

Naš cilj je raziskati molekularne mehanizme, ki vodijo do patoloških procesov, ter opredeliti nove potencialne tarče za razvoj zdravil. Z raziskavami molekularnih in celičnih vzrokov nevrodegenerativnih, kardiovaskularnih in nalezljivih bolezni ter raka bomo pojasnjevali mehanizme teh bolezni in na tej osnovi razvijali nove terapevtske pristope. Med te sodi preprečitev tumorske invazije in metastaziranja ter povečanje protitumorskega imunskega odziva in razvoj inovativnih molekularskih terapij. Pri tem si bomo pomagali tako s pristopi molekularne, celične in strukturne biologije, kot z biotehnološkimi in omskimi metodami. Prav tako se pridružujemo razvoju računalniških metod povezanih z vzponom serijske kristalografije in krio-elektronske mikroskopije, ki omogočajo nov vpogled v strukturno dinamiko bioloških makromolekul. Poleg tega bomo razvijali eno- ali večmodalne sisteme za diagnostiko z vnetji povezanih bolezni in nove sisteme za ciljno dostavo zdravil na osnovi liposomov in mimetikov protiteles. Eden od naših ciljev je tudi analiza antimikrobnih peptidov in preizkus njihovega vpliva na različne patogene bakterije, odporne proti antibiotikom. Delo bo tako potekalo in silico, in vitro in in vivo v okviru našega vivarija, pomemben del pa bo tudi sodelovanje s kliničnimi partnerji.

Okrepili bomo temeljno znanje na področju biodiverzitete morskih in ekstremnih okolij, predvsem za mikroorganizme iz okoljskih in antropogenih biofilmov, ter nadgradili njihovo razumevanje z uporabo naprednih pristopov bioinformatike. Raziskali bomo vpliv fluoridnega iona, aluminija in fluoroaluminijevih kompleksov na celice, s čimer bomo širili raziskave na področja mikrobiologije in medicine.

Prizadevali si bomo razviti hierarhično strukturirane nove antimikrobne nanomateriali ter uporabiti biološko razgradljive in biološko združljive polimere v piezoelektričnih strukturah v sklopu preučevanja regeneracije in zdravljenja tkiv.

Študirali bomo vplive plazemske obdelave na žive organizme, spremembe v biokemijskih procesih in genetiki ter vplive plazemske obdelave na dekontaminacijo površin.

Kemija

Na področju anorganske sinteze se bomo osredotočili na raziskave spojin žlahtnih plinov, divalentnega srebra in hibridnih spojin, primernih tudi za uporabo v kemijski katalizi. Dodatno bomo širili raziskave tudi na kemijo pod ekstremnimi pogoji, kjer bomo z uporabo visokih tlakov, ekstremnih temperatur in reagentov poskušali pripraviti še povsem neznane spojine oziroma kristalne modifikacije. Na področju materialov in reagentov bomo nadgradili delo na novih vrstah fluoridnih reagentov in na področju nukleofilnega fluoriranja s pomočjo foto redoks procesov, kar je povsem novo področje v kemiji. Z uporabo zelenih tehnologij bomo skrbeli za zagotovitev kritičnih surovin za gospodarstvo EU s poudarkom na Ta, Nb, elementih redkih zemelj in drugih.

Razvoj novih učinkovitih zaviralcev korozije ob racionalni in sinergijski uporabi okolju sprejemljivih kemikalij vključuje nadgradnjo integrativnega pristopa za študij zaviranja korozije. Slednjega smo razvili na osnovi korozijskih in površinsko-analitičnih eksperimentov ter večnivojskega modeliranja, ki ga bomo nadgradili z uporabo metod strojnega učenja. Poglobljeno se bomo posvetili tudi razvoju novih teoretičnih in računsko-modelnih pristopov k opisu korozije in heterogene (elektro)katalize na temeljni ravni. Pomemben je tudi razvoj prevlek za nove generacije sončnih celic. Z vpeljavo statističnih metod načrtovanja eksperimentov želimo čim bolj optimizirati postopke sinteze in priprave površine za prenos v industrijsko okolje.

Materiali

Naši cilji vključujejo nova znanja na področju uravnavanja lastnosti funkcijskih oksidov, predvsem feroikov brez svinca z razumevanjem procesov v materialih na sub-nm ravni, podprtih z in-situ mikroskopsko analizo dinamičnih sprememb na piko- do mikrometrski skali, in posledično doseganja čim večjih izkoristkov pri pretvorbi energije. Z obvladovanjem metod sinteze pri nizkih temperaturah in/ali ekstremnih tlakih nameravamo pripraviti materiale, ki z običajnimi metodami sinteze niso obstojni, na primer kompoziti polimer-keramika. Želimo razviti metode nanosa plastnih struktur funkcijskih oksidov in izdelati demo-komponente za integrirane senzorje in naprave za pretvorbo ali shranjevanje energije.

Nadaljevali bomo z razvojem materialov za fuzijske aplikacije. Raziskovali bomo trajne magnetne tipa redka zemlja - prehodna kovina (NdFeB), ki so najbolj uporabni prav v zelenih tehnologijah in skirmionske materiale za inovativne aplikacije v spintroniki. Razvijali bomo platforme za tarčno dostavo zdravil ter receptorske elemente za elektrokemijsko zaznavo obstojnih organskih onesnažil. Študirali bomo postopke hitrega sintranja za pripravo nanokristaliničnih materialov z novimi in izboljšanimi fizikalnimi lastnostmi, v kombinaciji z inovativnimi pristopi sinteze prek dodajalnih tehnologij tako s področja zlitin kot keramike. V načrtu imamo nov prototipni avtonomni laboratorij za hiter razvoj materialov, ki bo združeval pristope strojnega učenja z modeliranjem in sintezo ter karakterizacijo. Nadaljevali bomo z razvojem naprednih tehnik elektronske mikroskopije, modeliranja na kontinuumskem in atomarnem nivoju, ter kvantnih algoritmov. Raziskave bodo še naprej posvečene sintezi nanomaterialov. Poudarek bo na sintezi kompozitnih in hibridnih nanodelcev. Osredotočali se bomo na razvoj novih tehnologij (magnetna kataliza) in novih pristopov pri zdravljenju (magneto-mehansko vzbujanje anizotropnih nanodelcev). Z edinstveno in-situ in in-vacuo strukturno in kemijsko analizo površin in tankih plasti, pripravljenih z uporabo tehnike PLD, želimo doseči vrhunska spoznanja pri razumevanju mehanizmov rasti epitakslialnih plasti. Zagotoviti želimo celovito razumevanje vpliva napetosti na razvoj domenskih struktur in povezanega pojava polarne urejanja, kar je bistveno za doseganje odličnih funkcionalnih lastnosti pri shranjevanju energije. Preučevali bomo sintezo in strukturne lastnosti nanodelcev ter tankih plasti za fotokatalitsko in fotoelektrokemijsko cepitev vode pri pripravi zelenega vodika. Raziskali bomo mehanizem nastanka penjenega stekla z namenom izboljšanja toplotnoizolacijskih lastnosti produktov in hkrati zmanjšanja okoljskega odtisa.

Okolje, zdravje, hrana

Okrepili bomo raziskovalne aktivnosti na ključnih področjih okoljske znanosti z uporabo najnovejše instrumentalne opreme, naprednih analitskih metod ter inovativnih modelov za celostno razumevanje kompleksnih okoljskih procesov. Poseben poudarek bo namenjen uporabi netradicionalnih stabilnih in radioaktivnih izotopov za sledenje tokovom snovi v naravnem okolju, raziskovanju obstojnih in novih onesnaževal ter njihovih vplivov na zdravje ljudi in ekosisteme. Še naprej bomo razvijali napredne analitske metode za preučevanje prehrane, zdravja, kmetijstva, podnebnih sprememb in forenzike ter se osredotočali na raziskave koloidne biologije za boljše razumevanje interakcij med nano- in mikroskopskimi delci ter biološkimi sistemi. Na področju vpliva okoljskih stresorjev bomo izvajali raziskave o vplivih zraka, vode, hrane in drugih okoljskih dejavnikov na zdravje ljudi ter razvijali biomarkerje za oceno tveganj. Poudarek bomo namenili tudi prehranski varnosti ter uporabi orodij omike (genomika, transkriptomika, proteomika) in bioinformatike za razumevanje učinkov živilskih spojin na molekularni ravni ter oceno tveganj novih prehranskih izdelkov. Podnebne spremembe ostajajo eno osrednjih raziskovalnih področij. Z razvojem naprednih modelov bomo preučevali vplive podnebnih sprememb na ekosisteme, kroženje snovi ter zdravje ljudi. V okviru MSC-East centra bomo okrepili modeliranje atmosferskih procesov, s poudarkom na kroženju onesnaževal ter povezovanju meritev in simulacij za podporo evropskim programom, kot je EMEP. Nadaljevali bomo razvoj nacionalnega Referenčnega energetske-emisijskega modela (REES-SLO), ki omogoča strateško načrtovanje v energetiki ter podporo pri prehodu v podnebno nevtrarno družbo. Na področju trajnostnega razvoja bomo spodbujali preboj na področju zelenih tehnologij s poudarkom na inovativnih metodah čiščenja okolja ter trajnostnem upravljanju naravnih virov. Razvijali bomo modele energetske skupnosti, metodologije za pripravo lokalnih energetskih strategij ter platforme za učinkovito povezovanje sektorjev. Spodbujali bomo participativno znanost in vključevanje javnosti v raziskovalne procese, s čimer želimo povečati okoljsko ozaveščenost in spodbuditi aktivno sodelovanje državljanov pri varovanju okolja. Vključevanje javnosti bo potekalo preko projektov občanske znanosti (citizen science), delavnic, izobraževalnih programov in dostopnih digitalnih platform. Nadgradnja in vzdrževanje ključne raziskovalne infrastrukture, vključno s Slovenskim laboratorijem za meritve aerosolov in nanovarnosti, ter okrepljeno sodelovanje z nacionalnimi in mednarodnimi partnerji bosta še naprej omogočala vrhunske raziskave ter prispevala k razvoju rešitev za blaženje in prilagajanje okoljskim izzivom. Naš cilj ostaja povezovanje znanosti s potrebami družbe ter podpora trajnostnim strategijam za izboljšanje kakovosti okolja in zdravja ljudi.

Infrastruktura dejavnost IJS

Infrastruktura IJS je organizirana v okviru infrastrukturnega programa (IP) IJS, ki je bil predlagan in sprejet za obdobje financiranja 2022–2027. Infrastrukturni program obsega vrsto infrastrukturnih centrov, ki pokrivajo glavna raziskovalna področja IJS. Organizacijsko centri delujejo ali kot samostojne enote ali pa so vključeni v posamične raziskovalne odseke IJS. Takšna ureditev je posledica raznolikih potreb, saj so nekatere vrste institutske infrastrukture ključne predvsem za manjše število raziskovalnih odsekov, druge pa so pomembne za širše raziskovalne skupine.

Ker je raziskovalna infrastruktura umeščena v institucionalni steber stabilnega financiranja (ISF), je smiselno, da se finančna sredstva za delovanje posameznih infrastrukturnih centrov (vključno s sredstvi za materialne stroške in plače) primarno vodijo v okviru ISF. Hkrati pa v inštitutsko infrastrukturo vlagajo tudi posamični raziskovalni odseki in sicer prek financiranja amortizacije in nakupov opreme.

Vsebinski in operativni cilji infrastrukturne dejavnosti IJS

Glavni namen infrastrukturnega programa je zagotavljati ustrezno opremo in eksperimentalna okolja za izvedbo raziskovalnih programov IJS ter nacionalnih, mednarodnih in aplikativnih projektov vseh organizacijskih enot IJS. Obstoječo raziskovalno opremo vzdržujemo v optimalnem delovnem stanju, hkrati pa posvečamo posebno pozornost uresničevanju strateškega načrta IJS glede nakupa in vzdrževanja nove opreme. Raziskovalno opremo zagotavljamo tudi v izobraževalne namene študentk in študentov IJS ter drugih izobraževalnih ustanov, vključno z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana. Prav tako omogočamo dostop do opreme in nudimo storitve zunanjim uporabnicam in uporabnikom, kot so sodelujoči industrijski partnerji. Dostop zagotavljamo pod enotnimi pogoji ter v skladu z direktivo ARIS-a.

V okviru infrastrukturne dejavnosti redno organiziramo tečaje za nove operaterke in operaterje opreme infrastrukturnega programa IJS in tudi za osebe sodelujočih raziskovalnih inštitutov, univerz in industrijskih partnerjev. Ob tem vzpostavljamo in spodbujamo sodelovanje z drugimi nacionalnimi infrastrukturnimi programi in mednarodnimi raziskovalnimi infrastrukturami. Dejavnosti infrastrukturnega programa IJS redno usklajujemo z nacionalnimi strateškimi dokumenti, kot so Raziskovalna in inovacijska strategija Slovenije (RISS), Strategija pametne specializacije (S5) in Načrt razvoja raziskovalne infrastrukture (NRRI).

Nadaljnji razvoj v okviru infrastrukture ESFRI

Za nadaljnji razvoj različnih področij raziskav so nujno potrebni nova visokotehnološka raziskovalna oprema in aktivno vključevanje v raziskovalne infrastrukturne centre, ki presegajo razpoložljivo opremo IJS. Pri tem je pomembno povezovanje z drugimi institucijami v Sloveniji in zlasti vpetost v evropske infrastrukturne programe. Za doseg te ciljev je treba na nacionalni ravni vzpostaviti prijaznejši in učinkovitejši sistem, ki bo omogočal aktivno sodelovanje. Za IJS je zato pomembna vključitev in ureditev statusa Slovenije in IJS v več pomembnih infrastrukturah ESFRI. IJS se je že uspešno vključil v strukturo EIRENE in EuroBioImaging, kjer sta projekta že sprejeta na evropski ravni. Institut je vključen tudi v projekt AgroServ, ki združuje različne EU infrastrukture na evropski ravni, ter v strukturo e-RIHS.

Poleg tega na IJS že več kot desetletje vzdržujemo Odprto platformo za klinično prehrano (OPKP), ki zagotavlja prehransko obravnavo zdravih in bolnih oseb na podlagi nacionalne baze podatkov o sestavi živil, ki je povezana z evropsko bazo EuroFIR, in omogoča delovanje številnih računalniških orodij in naprav za dietetike ter končne uporabnike s posebnimi prehranskimi potrebami. OPKP se financira iz nacionalnih in evropskih projektov zunaj infrastrukturnega programa, pri čemer potekajo aktivnosti za vključitev te platforme v nastajajočo ESFRI infrastrukturo FNH-RI pod vodstvom nizozemskega ministrstva za zdravje. Prav tako na IJS že vrsto let potekajo raziskave na področju razvoja detektorjev za nadgradnjo Velikega hadronskega trkalnika v High-Luminosity LHC (HL-LHC), ki je za Slovenijo med prednostnimi ESFRI infrastrukturami v novem NRRI. Za nadaljnji razvoj in sodelovanje v okviru ESFRI programa predvidevamo enotno vstopno točko in kakovostno ter redno vsebinsko komunikacijo z MVŠZI, s čimer bomo zagotovili hitro urejanje statusov kot tudi redno obnavljanje vključenosti v evropske infrastrukture.

Mikro- in nanoelektronika: načrtovanje, fabrikacija čipov ter razvoj podpornih tehnologij in procesov

Na področju fizike, materialov in elektronike se zelo pomembna infrastruktura aktivnost nanaša na načrtovanje in izdelavo različnih vezij in čipov. Predvidevamo nadaljnji razvoj načrtovanja novih arhitektur, nanofabrikacije in litografskih tehnik, povezanih merilnih tehnik in tankoplastnih tehnologij ter nadgradnjo čistih prostorov, brezračnih komor, razvoja IP-jeder in knjižnic ipd. Primeri uporabe bodo zelo raznoliki in poleg usmerjenih fundamentalnih raziskav obsegajo tudi mnoge aplikacije, vse od monoatomskih plastnih heterostruktur do elektronskih elementov na osnovi silicijeve tehnologije in različnih feroelektričnih elementov, energijsko učinkovitih spominskih elementov in tankoplastnih naprav. Širok spekter kompetenc in možnosti je tudi temelj, na katerem se lahko znanje prenaša in povečuje. Zato lahko pričakujemo, da se bo ta segment tudi močno internacionaliziral.

Nadaljnji razvoj infrastrukturne dejavnosti na ravni enot oziroma programov

V okviru RSF načrtujemo spodbujanje nabav relevantne opreme s pomočjo premostitvenega financiranja glede na sredstva programov iz PSF ali drugih virov financiranja (EU, gospodarstvo, ESA). Ustrezne prostorske rešitve za tovrstno infrastrukturo iščemo znotraj raziskovalnih enot IJS. V ta namen je pomembna tudi prostorska širitev IJS, pri kateri bomo upoštevali skupne infrastrukturne projekte.

Sodelovanje s centri odličnosti in drugimi pravnimi subjekti, katerih soustanovitelj je IJS

Pri razvoju in uporabi infrastrukturne opreme, ki jo IJS tudi administrira, tesno sodelujemo s centrom odličnosti Nanocenter. Vrednost opreme v upravljanju je približno 10 milijonov evrov, velik del opreme pa prispeva IJS. Najnovejši skupni projekt je Laboratorij za napredne kvantne naprave (AQDL), kjer je IJS sofinancer.

Odseki IJS sodelujejo tudi s centrom odličnosti CIPKeBiP – vrednost opreme v upravljanju je bila ob nakupu približno 8 milijonov evrov, velik del opreme pa prispeva IJS. CIPKeBiP je vključen v konzorcij Instruct-ERIC.

Sodelovanje odsekov s centrom odličnosti NAMASTE poteka v skupnih projektih in z nabavami opreme, ki jo večinoma priskrbi IJS. Celotni znesek doslej nabavljene opreme znaša približno 4 milijone evrov.

Za tekoče sodelovanje nameravamo enotno urediti razmerja (najemna, uporabniška) med IJS in pravnimi subjekti, katerih (so)ustanovitelj je IJS.

Reaktor

Raziskovalna infrastruktura na jedrskem področju s poudarkom na raziskovalnih jedrskih reaktorjih se stara in se že nekaj desetletij ne obnavlja. Zato nas na področju jedrskih tehnologij čaka ključen izziv obnove in razširitve raziskovalne infrastrukture. V naslednjem obdobju bomo izvedli študije izvedljivosti in načrt za umestitev novega raziskovalnega reaktorja v Sloveniji v sodelovanju s slovenskimi in tujimi partnerji ter raziskali možnosti uporabe raziskovalnega reaktorja za testno proizvodnjo nizkoogljicne energije in testno uporabo v hibridnih sistemih, kot je sproizvodnja elektrike in toplote. Pri tem se bomo povezali z vsemi odseki, ki bodo potencialni uporabnice in uporabniki novega reaktorja, RIC, O2, F4, F5, F7, F8, F9, K5, K7, K9, E1, E2. Pri načrtovanju bo tesno sodelovanje med odsekoma F8 in R4, ki se ukvarjata z reaktorsko fiziko in s študijami varnosti jedrskih reaktorjev. V sodelovanju s CMI in MICR zagotavljamo kibernetsko varnost jedrskih objektov, kar zahteva intenzivno sodelovanje z nacionalnimi in mednarodnimi iniciativami na tem področju. Ustanovili bomo skupino, ki bo v sklopu študije novega raziskovalnega reaktorja povezovala partnerje v Sloveniji in širše v Evropski uniji. Zeleno ciljno stanje je imeti izvedbeni in finančni načrt za nov raziskovalni jedrski reaktor.

Dostop do opreme v velikih raziskovalnih središčih (CERN, KEK, ...)

Za naše raziskave je ključen tudi dostop do infrastrukture v evropskem in svetovnem merilu.

Aktivnosti v mednarodnih središčih na eksperimentih, kot so na primer ATLAS na Velikem hadronskem trkalniku (LHC) v CERN-u in Belle II na asimetričnem trkalniku elektronov in pozitronov SuperKEKB v KEK, Tsukuba, bodo osrednji del raziskovalne aktivnosti v okviru eksperimentalne fizike osnovnih delcev. V centru FAIR bomo sodelovali pri meritvah in razvoju detekcijskih sistemov znotraj kolaboracije NUSTAR. Raziskave na področju jedrske fizike v TJNAF bodo osredotočene na študij jedra 3H in njegovega zrcalnega jedra 3He. V centru MAMI bomo študirali sipanje elektronov na jedrih argona, kisika in ogljika; s temi eksperimenti bomo poskušali izboljšati trenutni teoretični opis interakcije elektronov in nevtrinov z jedri. Na področju raziskav jedrske fuzije bomo nadaljevali izvedbo eksperimentov na tokamaku JET, največjem svetovnem tokamaku, ter izvajali validacijske eksperimente tudi na tokamaku TCV na EPFL v Švici in drugih evropskih fuzijskih napravah. Nadaljevali bomo sodelovanje pri projektu ITER. Pomembno je tudi sodelovanje institutske raziskovalne infrastrukture (RI) v EU mreži ARIE (Analytical RI in Europe) na področju analitske RI. V posameznih omrežjih ESFRI si bomo zagotavljali dostop do virov in podatkov (ELIXIR, CLARIN). S sodelovanjem v EOSC in EuroHPC si bomo zagotovili prednostni dostop do repozitorijev, podatkovnih storitev in superračunalniških kapacitet sodelujočih ustanov.

Dostop do opreme v velikih raziskovalnih središčih (CERN, KEK, ...)

Za naše raziskave je ključen tudi dostop do infrastrukture v evropskem in svetovnem merilu.

Aktivnosti v mednarodnih središčih na eksperimentih, kot so na primer ATLAS na Velikem hadronskem trkalniku (LHC) v CERN-u in Belle II na asimetričnem trkalniku elektronov in pozitronov SuperKEKB v KEK, Tsukuba, bodo osrednji del raziskovalne aktivnosti v okviru eksperimentalne fizike osnovnih delcev. V centru FAIR bomo sodelovali pri meritvah in razvoju detekcijskih sistemov znotraj kolaboracije NUSTAR. Raziskave na področju jedrske fizike v TJNAF bodo osredotočene na študij jedra 3H in njegovega zrcalnega jedra 3He. V centru MAMI bomo študirali sipanje elektronov na jedrih argona, kisika in ogljika; s temi eksperimenti bomo poskušali izboljšati trenutni teoretični opis interakcije elektronov in nevtrinov z jedri. Na področju raziskav jedrske fuzije bomo nadaljevali izvedbo eksperimentov na tokamaku JET, največjem svetovnem tokamaku, ter izvajali validacijske eksperimente tudi na tokamaku TCV na EPFL v Švici in drugih evropskih fuzijskih napravah. Nadaljevali bomo sodelovanje pri projektu ITER. Pomembno je tudi sodelovanje institutske raziskovalne infrastrukture (RI) v EU mreži ARIE (Analytical RI in Europe) na področju analitske RI. V posameznih omrežjih ESFRI si bomo zagotavljali dostop do virov in podatkov (ELIXIR, CLARIN). S sodelovanjem v EOSC in EuroHPC si bomo zagotovili prednostni dostop do repozitorijev, podatkovnih storitev in superračunalniških kapacitet sodelujočih ustanov.

Laboratorij za gravitacijsko fiziologijo

V Nordijskem centru Planica smo v sodelovanju z Evropsko vesoljsko agencijo (ESA) ustanovili Laboratorij za gravitacijsko fiziologijo. ESA je za ta laboratorij zagotovila opremo v vrednosti več milijonov evrov, vključno s "človeško centrifugo". V tem laboratoriju zagotavljamo dostop do te edinstvene opreme raziskovalcem z vsega sveta za izvedbo raziskav s področja preprečevanja škodljivih vplivov mikrogravitacije na človeško telo v vesolju. To je pomembno za ohranjanje zdravja in dobrega počutja astronautov med prihodnjimi misijami v vesolje, spoznanja iz teh raziskav pa so pomembna tudi za življenje ljudi na Zemlji.

Dostop do orodij in podatkovnih virov ter repozitorijev

Center za mrežno infrastrukturo se vzpostavlja kot služba za informacijske tehnologije IJS ter s širitvijo orodij za projektno delo in namenskimi repozitoriji (izvorna koda, programska oprema, izmenjava dokumentov, koledarji in baze) razvija povezano okolje za uspešno projektno in raziskovalno delo. Kot gonilna sila za infrastrukturni center RAZUM, ki bo začel delovati letos in bo podpiral uporabo orodij umetne inteligence v znanosti, pričakujemo, da bodo potrebe po uporabi tovrstnih metod na različnih odsekih IJS vedno večje. Njihova razširjena uporaba bo kompetitivna prednost Instituta in bo spodbujala interdisciplinarne raziskave.

V prihodnosti nameravamo izboljšati dostopnost vsem raziskovalkam in raziskovalcem do orodij in storitev varne avdio-vizualne komunikacije ter skupinskega dela do sistemov za deljenje, zbiranje in upravljanje podatkovnih, računskih in storitvenih virov, do sistemov za razvoj in zagotavljanje dolgotrajnejših storitev za končne uporabnice in uporabnike, načrtovanje in razvoj novih storitev za skupinsko raziskovalno delo.

Računske gruč

Za računske potrebe odsekov IJS ter kot naš prispevek k skupnim razpoložljivim računskim kapacitetam slovenskega konzorcija SLING in mednarodnih kolaboracij, v katerih sodelujemo, vzdržujemo in redno nadgrajujemo več računskih gruč s skupno več tisoč računskimi jedri (CPU) ter več PB diskovnega prostora. IJS tudi nadaljuje sodelovanje pri načrtovanju in vzdrževanju nacionalnih (Vega ter gruč konzorcija SLING) in evropskih (EuroHPC sistem Leonardo) sistemov. Načrtujemo tudi dolgoročno rešitev za lokacijo ter ustrezno napajanje in hlajenje računskih gruč. IJS je bil tudi eden od ključnih akterjev pri pripravi slovenske vloge na evropski razpis za pridobitev visoko zmogljivega superračunalnika s tovarno umetne inteligence, vrednega 150 milijonov evrov, ki je bila oddana v februarja 2025. IJS načrtuje sodelovanje pri postavitvi in delovanju tovarne umetne inteligence do začetka leta 2027.

Podatki FAIR

Bogate izkušnje na področju semantičnih tehnologij in razvoja ontologij za znanost nasploh so osnova za naš prispevek k vzpostavljanju podpornega okolja za odprto znanost, vključno s podatki FAIR in na splošno produkti FAIR raziskovalnega dela. V okviru infrastruktur ESFRI in mednarodnih projektov, kot sta ATLAS in Belle2, spodbujamo razvoj odličnih repozitorijev in podatkov FAIR na posameznih področjih, na nacionalni ravni pa z IJS infrastrukturo (več PB diskovnih kapacitet za repozitorije), nacionalnim repozitorijem za odprte znanstvene podatke ter sodelovanjem v Slovenski skupnosti za odprto znanost. Na ta način zagotavljamo, da se v Slovenija razvija vrhunsko okolje za razvoj in uporabo podatkov FAIR in da je slovenski ekosistem vključen v evropski in mednarodni prostor. Takšne dejavnosti želimo nadaljevati ter vzpostaviti sistem skrbnikov podatkov in njihove podpore raziskovalkam in raziskovalcem, upoštevajoč specifične področja.

Prostorski in organizacijski cilji

Za področja raziskav, ki združujejo večje število odsekov, načrtujemo pridobitev novih prostorov, ki bodo namenjeni vzpostavitvi skupnih laboratorijev IJS. Trenutno imajo različni odseki IJS na voljo pogosto komplementarno raziskovalno opremo, ki je razpršena po posameznih enotah. V prihodnosti nameravamo tovrstno opremo smiselno prenesti v skupni laboratorij, ki ga bo upravljal kader skupnega infrastrukturnega centra IJS. S tem bomo zagotovili optimalno delovanje in dostopnost opreme za uporabnike, ki nimajo lastnih strokovnjakov za to področje. Spodbujali bomo tudi združevanje in skupno nabavljanje opreme ter kjer je to smiselno centralizirano upravljanje, na primer superračunalniške infrastrukture in repozitorijev.

Poslanstvo Instituta je ustvarjanje, združevanje ter širjenje in prenos znanja na področju naravoslovnih in tehniških znanosti ter znanosti o življenju za dobrobit širše družbe skozi izobraževanje, raziskave in razvoj prebojnih tehnologij na najvišji mednarodni ravni. Institut izvaja vrhunske raziskave in razvoj tehnologij na področjih, kot so nanoznanosti in nanotehnologije, kvantna znanost, novi materiali, biokemija in biotehnologija, robotika, umetna inteligenca, visokozmogljive računalniške tehnologije ter okoliske tehnologije in reaktorske tehnologije. Prepoznavamo nove priložnosti na področju vrhunske znanosti, prelomnih ali mejnih mednarodno primerljivih raziskav, znanstvenih podlag za prebojne tehnologije, radikalno novih tehnologij s transformativnim učinkom na gospodarstvo in družbo, raziskav v podporo pomembnim širšim družbenim izzivom skladno s sprejetimi nacionalnimi in evropskimi smernicami. Skrbimo za vzpostavitev sistema, ki bo omogočil ustanavljanje novih raziskovalnih skupin s prebojnimi idejami. Pripravljamo informativne dogodke, na katerih bomo predstavili možnosti financiranja prebojnih idej ob učinkoviti institucionalni podpori. Raziskovalke in raziskovalci na letni ravni objavijo 1100-1200 znanstvenih člankov, pri čemer se velik delež dosežkov uvršča v najboljše revije na posameznih področjih. Na leto objavimo približno 200 člankov, ki sodijo med zgornjih 10 % revij izbranega področja (ocena A"). Znanstveni članki raziskovalk in raziskovalcev IJS so dobro citirani, število citatov narašča (≈50.000 citatov leta 2022 in ≈65.000 citatov leta 2024), kar odraža mednarodno prepoznavnost naših dognanj. Za povečanje vplivnosti in odmevnosti naših raziskav vzpostavljamo sistem spremljanja odmevnosti naših raziskovalnih rezultatov. To vključuje institucionalno spremljanje števila objav v najboljših revijah posameznih področij in njihove citiranosti po mednarodno priznanih kriterijih. Nadalje nameravamo zbirati podatke o odmevnih domačih in mednarodnih priznanjih, podeljenim našim raziskovalkam in raziskovalcem. IJS tudi krepi sodelovanje v mednarodnih skupinah in prispeva k študijam, ki presojajo vplivnost raziskovalnih organizacij. Eden od ciljev je pridobivanje strateško pomembnih raziskovalnih in razvojnih mednarodnih in domačih projektov. Skrbimo za vzpostavitev in delovanje učinkovitega podpornega sistema za pridobivanje projektov, kot so projekti Evropskega raziskovalnega sklada (ERC) in Evropskega inovacijskega sklada (EIC). Prav tako podpiramo pridobivanje raziskovalnih projektov na tematskih razpisih v Obzorju Evropa. Novi zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti omogoča finančno stimulacijo vodilnih raziskovalk oziroma raziskovalcev omenjenih projektov. Pri inovativnih projektih, ki presegajo obstoječe meje znanja, prihajajo do izraza interdisciplinarne in konceptualno nove raziskave, v katerih izkoriščamo imerjalne prednosti IJS. Pri razvoju prebojnih tehnologij se na Institutu opiramo na mednarodno konkurenčno znanje, kar nam omogoča, da oblikujemo izvirne znanstvene rešitve in ustvarjamo raziskovalne koncepte z visokim potencialom za transformacijo gospodarstva in družbe. Kot omenjeno je velika konkurenčna prednost IJS interdisciplinarnost, saj pokrivamo strokovna področja fizike in rektorske tehnike, kemije, materialov, biokemije, biotehnologije in okolja ter elektronike in informacijskih tehnologij. Posebno skrb namenjamo sodelovanju med enotami s posameznih strokovnih področij. V podporni shemi se posebej posvečamo mlajšim raziskovalkam in raziskovalcem pri načrtovanju samostojne raziskovalne poti, recimo z učinkovito podporo pri prijavi na ERC Starting Grant ali pri nekaterih instrumentih Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA). Raziskovalke in raziskovalci IJS smo del globalne raziskovalne skupnosti in posvečamo veliko pozornosti in podpore mobilnosti predvsem mlajše generacije raziskovalk in raziskovalcev, tako 'naših', ki odhajajo na začasno delo ali izobraževanje v tujino, ki prihajajo iz tujine na IJS. V sklopu podpore mlajšim generacijam velja omeniti sodelovanje z visokošolskimi zavodi na vseh področjih delovanja, pri čemer je na IJS več kot 150 mladih raziskovalk in raziskovalcev, več kot 200 raziskovalk in raziskovalcev je habilitiranih na visokošolskih zavodih. Cilji na področju infrastrukture vključujejo tako institutske nepremičnine kot raziskovalno opremo. Modernizirali in povečali bomo obseg naših nepremičnin. Projekt IJSplus je iniciativa za izgradnjo sodobnega raziskovalnega centra na lokaciji Mencingerjeve ulice. Center za svetlobo, snov in kvante bo Sloveniji omogočil, da s svojo izjemno znanstveno odličnostjo na visokotehnoloških področjih fizike, kemije in materialov postane vodilna v svetovnem merilu pri uporabi kvantnih pojavov v medicini, elektroniki, na področju energije in trajnostnih tehnologij. Poskrbeli bomo za obnovo in nadgradnjo pomembne raziskovalne infrastrukture IJS. Z uvedbo centralno vodenega upravljanja raziskovalne opreme bomo racionalizirali nabave in omogočili uporabo opreme čim večjemu številu zaposlenih. Skrbimo za krepitev etičnih standardov v znanstvenoraziskovalnem delu, kar vključuje odgovorno navajanje avtorstva, skrbno navajanje virov financiranja in izogibanje konfliktu interesov. Tudi pri soavtorstvu znanstvenih publikacij se zavedamo pomena ustreznega priznanja zaslug in jasnih pravil, s katerimi spodbujamo poštenost v znanstvenem delu. V skladu s konceptom odprte znanosti skrbimo za objavljanje in odprtem dostopu in shranjevanje raziskovalnih podatkov v nacionalnem ali drugem ustreznem repozitoriju. IJS se pri svojem raziskovalnem delu zavzema za transparentne znanstvene metode, odprto objavljanje protokolov in eksperimentalnih zasnov, s čimer omogočamo drugemu raziskovalnemu okolju ponovitve ali razširitev poskusov in s tem dodatno prispeva k razvoju znanosti. Vse to sovpada z naraščajočim pomenom načel FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), ki usmerjajo raziskovalce k takemu ravnanju z znanstvenimi podatki, da so ti čim bolj dostopni, hkrati pa čim lažje združljivi s podatki drugih raziskav. Z namenom krepitve odprte znanosti smo v zadnjem letu vzpostavili pilotni institucionalni repozitorij, ki je že povezan z več evropskimi infrastrukturnimi pobudami. Skrbimo za spodbujanje povezovanja znanosti z javnostjo preko delavnic, izobraževalnih programov in preko občanske znanosti. Pri pridobivanju novih projektov se zanašamo na dobro organizirane podporne službe, ki jih bomo v prihodnjih letih kadrovsko okrepili. Zaposlitev dodatnih strokovnjakov za finančno vodenje projektov bo zmanjšalo administrativno breme raziskovalk in raziskovalcev ter jim omogočilo, da se osredotočijo na ustvarjalno fazo raziskovalnega dela. Podstat doseganja ciljev na področju znanstvene odličnosti so urejeni delovni pogoji v spodbudnem delovnem okolju, za kar poskrbijo učinkovite in sodobno organizirane podporne službe IJS ter moderen, transparenten in kar se da enostaven sistem financiranja znanosti v Sloveniji in EU.

Družbeni in gospodarski vpliv

Odlična in mednarodno vpeta znanost je tisto orodje, ki naši družbi omogoča aktivno soustvarjanje prihodnosti. Aktivno soustvarjanje prihodnosti, z drugimi besedami tudi družbeni in tehnološki razvoj, pa je predpogoj za povečevanje blaginje prebivalstva ob hkratnem ohranjanju zdravega okolja ter učinkoviti rabi materialov in surovin. Med najpomembnejše prispevke k družbenemu in gospodarskemu vplivu Instituta "Jožef Stefan" zagotovo sodita pridobivanje in usposabljanje odličnih kadrov. Tistih kadrov, ki so sposobni samostojno raziskovalno, razvojno in strokovno delovati na najbolj zahtevnih in prebojnih naravoslovnih in tehnoloških področjih. Pri razvoju teh kadrov Institut odlično sodeluje s praktično vsemi slovenskimi visokošolskimi zavodi. Vzpostavljene sinergije, ki jih negujemo in krepimo, že danes presegajo klasične izmenjave študentov in učiteljev. Na več področjih namreč skupaj z visokošolskimi zavodi in industrijo potekajo tudi poglobljena raziskovalna sodelovanja, pogosto organizirana v okviru skupnih projektov, ki pogosto rezultirajo tudi v skupni zaščiti novo razvite intelektualne oz. industrijske lastnine. Lep primer dolgoletnega uspešnega sodelovanja z industrijo je Izobraževalni center za jedrske tehnologije, ki usposablja strokovnjake in operaterje za jedrsko elektrarno v Krškem, hkrati pa z zelo dobro obiskano razstavo, na kateri se mladi obiskovalci lahko preizkusijo tudi v merjenju radioaktivnosti in obiščejo raziskovalni reaktor, jedrske znanosti in tehnologije približa več kot polovici mlade populacije v Sloveniji. Na nekaterih področjih izobraževanja, kjer so slovenske univerze morda pokazale manjši interes za sodelovanje, Institut deluje kot ustanovitelj. Primera sta Univerza v Novi Gorici in Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana. Tudi v teh dveh primerih poleg klasične izmenjave študentov in učiteljev potekajo tudi številni skupni raziskovalni projekti, sodelovanje pa negujemo in krepimo. Široko paleto dejavnosti in bogato interdisciplinarnost Instituta razumemo kot odlično priložnost za znanstveno in strokovno podporo družbi in gospodarstvu tudi pri najzahtevnejših in strateških projektih, kot so npr. zasnove in izvedbe državnih strategij na področjih energetike, zdravega okolja, pametne specializacije, zelenega prehoda, umetne inteligence, nadzora jedrske in sevalne varnosti, ter nenazadnje tudi varnostne oziroma obrambne politike in zaščite prebivalstva pred posledicami naravnih in drugih nesreč. Na vseh teh področjih Institut odlično sodeluje in prispeva k družbenemu in gospodarskemu razvoju Slovenije, Evropske skupnosti, in širše Med uveljavljene primere takega sodelovanja zagotovo sodi Ekološki laboratorij z mobilno enoto (ELME), ki je že od začetka 1980-ih kot pogodbeni enota Civilne zaščite Slovenije del državnega sistema zaščite in reševanja. ELME je organizirana struktura strokovnjakov, ki v primeru radiološkega ali kemijskega izrednega dogodka na poziv upravnih organov s svojo opremo in metodami profesionalno opravijo meritve in analize kontaminacije okolja, ocenijo razsežnost in posledice kontaminacije ter pripravijo predloge za sanacijo okolja in vrnitev v normalne življenjske razmere. V mednarodnem prostoru sodelavke in sodelavci instituta pomembno prispevajo k dejavnostim znanstvenih in strokovnih združenj, kot so npr. European Association of Research and Technology (EARTO), European Association of Research Managers and Administrators (EARMA), Science Business, Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP), European Nuclear Education Network (ENEN) in European Nuclear Society (ENS). Institut nadaljuje s krepitvijo interdisciplinarnega sodelovanja. To je še posebej pomembno in izraženo pri krepitvi sodelovanja z gospodarstvom ter sodelovanjem ključnih sodelavk in sodelavcev Instituta pri strateškem načrtovanju v Sloveniji, Evropski Uniji, in širše. Institut krepi svojo pripravljenost za pomoč odločevalcem pri odzivanju na nenadne potrebe, kot je npr. bila neposredna podpora vladi pri ozaveščanju javnosti in obvladovanju pandemije COVID-19. IJS aktivno sodeluje s podjetji pri izvedbi industrijskih projektov, pri čemer se osredotočamo na prenos vrhunskih znanstvenih dognanj v gospodarstvo. Tako smo na primer v razpisu TRL 3-6, namenjenem razvoju inovativnih rešitev v sodelovanju med raziskovalnimi organizacijami in industrijo, leta 2023 pridobili maksimalno možno število projektov, tako v vlogi koordinatorja kot tudi kot ključni raziskovalni partner pri izvedbi projektov. To potrjuje našo vlogo kot osrednjega akterja pri povezovanju akademskega znanja z realnimi industrijskimi potrebami. Projekti pokrivajo širok spekter področij, od naprednih materialov in robotike do umetne inteligence in trajnostnih energetskih rešitev. Pri tem IJS skupaj s partnerji razvija tehnologije z visoko dodano vrednostjo, ki omogočajo večjo konkurenčnost slovenskega gospodarstva na globalnem trgu. IJS bo svojo vlogo pri izvedbi skupnih projektov krepil tudi v prihodnje, tako na razpisih TRL 3-6 kot tudi pri

direktnem sodelovanju z industrijo preko neposrednih pogodb. Ta pristop nam omogoča, da ostanemo v ospredju pri razvoju in implementaciji inovativnih tehnoloških rešitev, ki neposredno prispevajo k industrijskemu napredku in konkurenčnosti. Sodelavke in sodelavci instituta z veseljem delimo svoje bogato znanje, pridobljeno z odličnimi in mednarodno vpetimi raziskavami. Naši pristopi so tudi tukaj zelo raznoliki: organiziramo znanstvene in strokovne konference, organiziramo dogodke za ozaveščanje strokovnih in splošnih javnosti o novicah, prebojih in pomembnih novih pristopih, ter odgovarjamo na vprašanja novinarjev, odločevalcev in javnosti na vseh področjih naših dejavnosti. Primer takih dejavnosti so tradicionalni Stefanovi dnevi, kjer se v enem tednu zvrsti serija poljudnih in znanstvenih predavanj ter okroglih miz, ki so odprte za javnost, in se zaključijo z dnevom odprtih vrat z organiziranimi vodenimi ogledi laboratorijev Instituta. Drugi primer je bila serija predavanj z naslovom »Odprto o jedrski energiji«, s katerimi se je Institut vključil v javno razpravo pred referendumom o drugem bloku slovenske jedrske elektrarne. S takimi dejavnostmi krepimo ugled in vpliv znanosti v družbi in v gospodarstvu, pomembno prispevamo k obveščenosti javnosti in odločevalcev o zadnjih spoznanjih v znanosti in, kar je še posebej pomembno, tudi k pridobivanju novih talentov, ki jih bomo nato usposobili za samostojno raziskovalno, razvojno in strokovno delovati na najbolj zahtevnih in prebojnih naravoslovnih in tehnoloških področjih. Nadaljevanje krepitve ključnih podpornih procesov (npr. kadrovska, pravna in komunikacijska služba) znotraj Instituta bo tudi tukaj nepogrešljivo.

Mednarodna vpetost

IJS kot osrednja raziskovalna organizacija v Sloveniji z vrhunskim znanstvenim delom, razvojem inovativnih tehnologij in aktivnim sodelovanjem v mednarodnih mrežah zagotavlja vpetost slovenske znanosti v svetovne znanstvene procese. Mednarodna vpetost je za IJS ključna, saj omogoča, da se raziskovalke in raziskovalci na visoki znanstveni ravni povezujejo s sorodnimi ustanovami, združenji in mednarodnimi podjetji po vsem svetu. To povezovanje se odraža v soudeležbi pri raznolikih evropskih in drugih tujih programih, pri projektih z organizacijami, kot so Evropska organizacija za jedrske raziskave CERN, japonsko raziskovalno središče KEK, raziskovalni center GSI-FAIR, Evropski sinkrotronski sevalni center ESRF, evropski rentgenski laser XFEL, mreža superračunalniških sistemov EuroHPC in pri velikih znanstvenih infrastrukturah, usmerjenih v fiziko, reaktorske ter fuzijske tehnologije, biomedicino, robotiko in umetno inteligenco. Mednarodno sodelovanje obsega tudi dejavnosti v mednarodnih pobudah, kot so Obzorje 2020, Obzorje Evropa, EURATOM, EUROfusion, COST, EDA, ESA, NASA in NSF, pri katerih IJS pogosto nastopa kot pomemben partner v konzorcijih. Poudariti je treba, da taka mednarodna dejavnost ni le formalna razsežnost, ampak je integralni del izvedbe znanstvenoraziskovalnih projektov in skupnih strategij, ki povezujejo raziskovalce, industrijske partnerje ter najuglednejše tuje univerze in institute. Mednarodna dejavnost prispeva tudi pomemben del finančnih sredstev IJS. Med strategijami in cilji, opredeljenimi v Načrtu izvajanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti IJS, ima zato pomembno mesto sodelovanje v projektih programa Obzorje Evropa kot nasledniku Obzorja 2020. To spodbuja interdisciplinarnost ter zagotavlja horizontalne povezave z gospodarstvom. S takšnim delovanjem IJS sooblikuje evropsko raziskovalno politiko, ki jo nadgrajuje z dejavnim sodelovanjem v bilateralnih in multilateralnih sporazumih, namenjenih konkretnim raziskovalnim, izobraževalnim in inovacijskim projektom. Pomembna razsežnost mednarodnega sodelovanja je spodbujanje mobilnosti, podprto z različnimi štipendijami in finančnimi shemami za raziskovalke in raziskovalce na vseh stopnjah kariere. V okviru programov Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) razvijamo povezave, v katerih mlade doktorandke in doktorandi opravljajo del usposabljanja na tujih univerzah, postdoktorske sodelavke in sodelavci pa prihajajo na IJS ali odhajajo v partnerske laboratorije, ob tem pa prejmejo ustrezno in prilagojeno finančno podporo. Institut pri tem izkorišča tudi možnosti, ki jih ponujajo mednarodne agencije za podeljevanje sredstev. S takšnimi in podobnimi mehanizmi se krepi globalni značaj Instituta, v slovensko okolje pa se prenašajo najnovejše metodologije in eksperimentalni pristopi. Razvojna strategija IJS se močno naslanja tudi na Razvojni steber financiranja (RSF), ki z dodatnimi sredstvi spodbuja nove iniciative, nudi premostitveno financiranje in možnost odzivanja na časovno kritične priložnosti, kadar je treba hitro oblikovati raziskovalni konzorcij ali se pridružiti obsežnemu mednarodnemu projektu. Tako se večja število projektnih vlog, podprtih v sklopu programov Obzorja Evropa, v katerih lahko IJS pokaže svoje potencialne za znanstvene preboje in za preizkušanje prebojnih aplikativnih idej v povezavi z mednarodnim trgom.

Ključne oblike mednarodnega sodelovanja

IJS se v svetovnem znanstvenem okolju uveljavlja skozi več načinov sodelovanja v tujih projektih, mrežah in združenjih. Velikega pomena za IJS je pri tem uspešno pridobivanje projektov v programih Evropskega raziskovalnega sveta (ERC), kjer se uspešnost prijav povezuje z uveljavljanjem znanstvene odličnosti, programih Evropskega inovacijskega sveta (EIC) in v tematskih razpisih Obzorja Evropa, ki spodbujajo prebojne tehnologije in prenos znanstvenih dognanj na različna področja uporabe. Prav z udeležbo v projektih ERC in EIC ter v tematskih stebrih Obzorja Evropa (kot so podnebje, energija, zdravje, veselje, digitalni prehod in drugo) IJS pridobi znaten del svojih sredstev in pogoje za razvoj najzahtevnejših raziskovalnih projektov, ki imajo velik potencial za pridobivanje novih znanstvenih dognanj in krepitev gospodarskih in družbenih učinkov slovenske znanosti. Institut je poleg tega neposredno vključen v program EURATOM, ki se ukvarja z naprednimi jedrskimi tehnologijami, in v projekt EUROfusion, ki usmerja napore evropske znanstvene sfere pri razvoju fuzijske energije v okviru visokotehnoloških jedrskih reaktorjev. Sodelovanje pri velikih jedrskih projektih, ki obsega poskuse na tokamaku JET in prihodnjem reaktorju ITER, omogoča IJS pridobiti izkušnje pri kompleksnem reševanju varnostnih in fizikalno-tehničnih izzivov, s čimer se krepi strateški vpliv slovenske znanosti v okviru evropske energetske politike. IJS je tudi eden od treh raziskovalnih centrov, ki v sodelovanju z Evropsko vesoljsko agencijo (ESA) omogočajo izvedbo raziskav s področja preprečevanja škodljivih učinkov mikrogravitacije na človeško telo pri daljšem bivanju v vesolju. V ta program so vključene številne skupine s celega sveta, ki svoje eksperimente izvajajo v našem raziskovalnem okolju. Pomemben del mednarodnih raziskav na področju fizike delcev poteka v okviru CERN-a pri Ženevi, kjer sodelavci IJS prispevajo znanja s področja eksperimentalne fizike osnovnih delcev in razvoja detektorjev, posodabljaajo eksperimentalno infrastrukturo pri eksperimentih kot sta ATLAS in CMS ter sodelujejo pri teoretičnih interpretacijah izmerjenih pojavov. Na podoben način poteka partnerstvo v japonskem raziskovalnem centru KEK pri Tsukubi, kjer se IJS vključuje v mednarodni eksperiment Belle II na supertrkalniku SuperKEKB. Polnopravno sodelovanje slovenskih znanstvenic in znanstvenikov v velikih mednarodnih kolaboracijah utrjuje ugled slovenske znanosti in prispeva k prepoznavnosti slovenske države. Podobno na GSI-FAIR v Darmstadtu sodelujemo pri eksperimentih, v katerih nastajajo nove metode slikanja z ionskimi žarki. Prisotnost v takšnih vrhunskih okoljih prinaša Institutu dragocene izkušnje, ki segajo od reševanja tehničnih težav do analize podatkov in vodenja mednarodnih skupin, poleg tega pa povezuje slovenske raziskovalke in raziskovalce z vrhunskimi inženirji in fiziki z vsega sveta. Naša vizija je, da se v prihodnjih letih uveljavimo kot vodilna regionalna skupina na področju prebojnih kvantnih tehnologij in izobraževanja mladih kadrov. Načrtujemo sodelovanje z nacionalnimi in mednarodnimi institucijami pri razvoju orodij za uporabo kvantnega računalništva za potrebe eksperimentalne fizike delcev in sodelujemo v mednarodnih iniciativah kvantnega računalništva. Na področju visokozmogljivega računalništva IJS sodeluje v iniciativah, kot je EuroHPC. To nam omogoča razvoj lastnih superračunalniških zmogljivosti, kot je HPC Vega, ki deluje znotraj enotne evropske mreže. Tovrstne zmogljivosti uporabljamo skupaj z industrijskimi partnerji za razvoj algoritmov strojnega učenja, naprednih simulacij in drugih podatkovnih analiz. S tem omogočamo lažje reševanje problemov v jedrski fiziki, materialih, bioloških simulacijah in robotiki. Zato smo tudi eden od ključnih akterjev pri nedavni prijavi na evropski razpis EuroHPC za pridobitev visoko zmogljivega superračunalnika s tovarno umetne inteligence v vrednosti 150 milijonov evrov. Bilateralno sodelovanje se udejanja prek sporazumov z japonskimi, nemškimi, francoskimi, italijanskimi, britanskimi in ameriški ustanovami, pa tudi z raziskovalnimi centri iz vzhodne in jugovzhodne Evrope. Velik pomen pri tem ima program WEAVE, ki ga izvaja ARIS s partnerskimi raziskovalnimi agencijami v Evropi. Preko tega programa je IJS pridobil številne bilateralne projekte z raziskovalnimi organizacijami v državah, kot so Avstrija (FWF), Belgija / Flandrija (FWO), Češka (GA ČR), Hrvaška (HRZZ) in Švica (SNSF). IJS v zadnjem času vse pogostejše gosti tuje raziskovalke in raziskovalce, ki so pridobili štipendije, recimo v okviru MSCA, Humboldtove fundacije, Fulbrightovih programov, JSPS ali drugih shem za podporo mobilnosti. S tem naše raziskovalke in raziskovalci oblikujejo trajne mednarodne vezi, ki bistveno dvigujejo prepoznavnost in konkurenčno prednost skupin, delujočih na različnih odsekih IJS. Omeniti velja tudi članstvo v EARTO, ki oblikuje strategije razvoja evropskih raziskovalnih politik. Pri tem IJS sooblikuje predloge za prihodnje usmeritve, standarde in razvojne politike. IJS redno sodeluje na strateških forumih in dogodkih, kjer se usklajujejo evropske raziskovalne politike in pripravljajo smernice za evropske razpise.

Mednarodna raziskovalna infrastruktura in souporaba opreme

Da lahko znanstvenice in znanstveniki na IJS dosegajo vrhunske znanstvene rezultate, so posebej pomembni stalni stiki z velikimi raziskovalnimi infrastrukturami, zlasti v okviru evropskega programa ESFRI. Velikokrat je obstoječa oprema v Sloveniji nezadostna za specifične eksperimente, ki zahtevajo recimo močne pospeševalnike delcev, visokozmogljive izvore rentgenske svetlobe ali obsežne laserske sisteme. Sodelovanje s centri, kot sta ESRF in XFEL, omogoča slovenskim raziskovalcem in raziskovalcem izvajanje naprednih karakterizacijskih metod in eksperimentov, pri katerih se proučujejo strukturne in elektronske lastnosti materialov v ekstremnih pogojih. Zlasti pri souporabi opreme velja poudariti, da IJS pogosto gosti tuje znanstvenice in znanstvenike z izkušnjami na področju uporabe ionskih pospeševalnikov, detektorjev visokoenergijskih delcev in drugih naprednih naprav, ob tem pa domači raziskovalci redno odhajajo v tujino, na primer v CERN, KEK, MAMI, TJNAF, v laserske obrate FLAME ali v razne evropske superračunalniške centre. Ta globalna povezanost je ključna za to, da rezultati naših eksperimentov dosegajo visoko kakovost in mednarodno odmevnost. IJS se vključuje tudi v omrežja za odprti dostop do podatkov in programske opreme v skladu z načeli odprte znanosti. Ena ključnih pobud Evropske komisije je namreč, da se dosežki raziskav, financiranih z javnimi sredstvi, čim bolj delijo v znanstveni skupnosti. Z aktivnim sodelovanjem v European Open Science Cloudu (EOSC) in podobnih pobudah se IJS umešča v jedro evropskega ekosistema, kjer se izmenjujejo

podatki z različnih področij, kot so genomika, fizika delcev, visokozmogljivo računalništvo in jezikovne tehnologije. S tem se krepi transparentnost in ponovna uporabljivost znanstvenih rezultatov. Uredniške in recenzentske dejavnosti ter sodelovanje z agencijami za podeljevanje sredstev Raziskovalke in raziskovalci IJS aktivno sodelujejo v postopkih recenziranja znanstvenih člankov pri založbah kot so Nature, Science, Elsevier, IEEE Transactions, ACS Publications, ...

Pri tem pogosto delujejo kot člani uredniških odborov. Pomemben segment naše mednarodne angažiranosti je tudi tesno sodelovanje z agencijami, ki podeljujejo sredstva za temeljne raziskave, na primer z Evropskim raziskovalnim svetom ERC, s tematskimi programi v Obzorju Evropa, DFG v Nemčiji in NSF v ZDA. Sodelovanje pri recenziranju projektnih prijav prinaša poglobljeno razumevanje mednarodnih evalvacijskih meril in standardov. S tem posredno krepimo sposobnost raziskovalcev IJS za pripravo konkurenčnih prijav, ki so usmerjene na najprestižnejša sredstva, na primer ERC Advanced Grant in EIC Pathfinder za transformativne tehnologije. Poleg tega sodelavci, ki opravljajo takšne recenzentske storitve, v slovenski prostor prinašajo nova načela vrednotenja in mednarodne standarde za odlično znanost in inovativnost. Nekateri raziskovalci z IJS so bili povabljeni tudi k pripravi ekspertnih mnenj za OECD in UNESCO, s čimer se krepi zavedanje o pomenu odprte znanosti ter multidisciplinarnih projektov v globalnih razvojnih strategijah.

Prihodnji izzivi

Mednarodna vpetost IJS je večstranska in sistematična, saj vključuje projekte v evropskih programih (Obzorje 2020, Obzorje Evropa, EURATOM, EUROfusion, COST, EDA), povezovanje s svetovno pomembnimi infrastrukturami (CERN, KEK, GSI-FAIR, ESRF, XFEL, HPC Vega, HPC Leonardo, HPC MeluXina, EuroHPC), aktivno članstvo v mednarodnih združenjih (ESFRI, ESA, EARTO), sodelovanje v uredniških odborih uglednih revij ter pogosta gostovanja in izmenjave preko različnih shem (Marie Skłodowska-Curie Actions, Fulbright, Humboldt, JSPS, bilateralne in multilateralne sporazume). Ta prisotnost omogoča neprestano kroženje strokovnega znanja in razvijanje človeških virov, kar prispeva k uresničevanju dolgoročnih ciljev IJS. V prihodnjih letih IJS načrtuje še večjo integracijo s pomembnimi svetovnimi raziskovalnimi tokovi, tako pri aplikativnih kot pri temeljnih raziskavah. Med ključnimi načrti je vključevanje v nove iniciative, usmerjene v kvantne tehnologije, napredno robotiko, zelene in trajnostne energije, razvoj jedrskih reaktorjev prihodnje generacije, preboj vsem dostopnih superračunalniških storitev in poglobitev sodelovanj z biomedicinsko industrijo. Močna usmerjenost k interdisciplinarnosti bo zahtevala dodatno nadgradnjo kadrovske strategije. Hkrati ostaja izziv tudi vzdrževanje mednarodne privlačnosti IJS, saj se globalna konkurenca na področju znanosti in tehnologij hitro spreminja. Vzpostavljane trajnejših sodelovanj z mednarodnimi industrijskimi akterji bo še naprej pomembna naloga, ki bo prispevala k uveljavitvi naših inovacij in izboljšav v svetovnem merilu. IJS bo še naprej spodbujal gostovanja in izmenjave, zagotavljal administrativno in strokovno podporo za pripravo mednarodnih projektnih prijav in dvigoval stopnjo interdisciplinarnega povezovanja, kjer se skupne ekipe znanstvenikov in podjetij lotijo specifičnih družbenih ali gospodarskih problemov. Z aktivnostmi, kot so vključevanje v projekte Obzorja Evropa, povezovanje z velikimi raziskovalnimi organizacijami, sodelovanje v uredniških odborih mednarodnih revij in souporaba napredne raziskovalne opreme, IJS krepi znanstveno odličnost, spodbuja inovacije in soustvarja ekosistem, v katerem lahko slovenska znanost in gospodarstvo dosežeta preboj v širšem mednarodnem prostoru. Vse te aktivnosti potrjujejo, da je mednarodna vpetost integralni del znanstvenoraziskovalne dejavnosti IJS.