

Specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj

Jozinović, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics and Business in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:427186>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-17**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij *Financijski menadžment*

Ivana Jozinović

**SPECIFIČNOSTI INVESTIRANJA U ZNANSTVENA
ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ**

Diplomski rad

Osijek, 2024.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij *Financijski menadžment*

Ivana Jozinović

**SPECIFIČNOSTI INVESTIRANJA U ZNANSTVENA
ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ**

Diplomski rad

Kolegij: Investicije

JMBAG: 1311023266

e-mail: ibulajic1991@gmail.com

Mentor: prof. dr. sc. Dubravka Pekanov

Komentor: dr. sc. Ana Zrnić

Osijek, 2024.

Josip Juraj Strossmayera University of Osijek
Faculty of Economics and Business in Osijek
University Graduate Study *Financial Management*


Ivana Jozinović

**THE SPECIFICITIES OF INVESTMENTS IN SCIENTIFIC
RESEARCH AND DEVELOPMENT**

Graduate paper

Osijek, 2024

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA
INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U
INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I
TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna trajnom pohranjivanju i objavljivanju mog rada u Institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, Repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom Repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. Izjavljujem da sam autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan s dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studentice: Ivana Jozinović

JMBAG: 1311023266

OIB: 54949686144

e-mail za kontakt: ibulajic1991@gmail.com

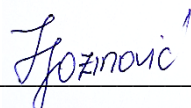
Naziv studija: Financijski menadžment

Naslov rada: Specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj

Mentorica rada: prof. dr. sc. Dubravka Pekanov

Komentorica rada: dr. sc. Ana Zrnić

U Osijeku, 23. rujna 2024. godine

Potpis 

Specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj

SAŽETAK

U radu su prikazane specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj, s naglaskom na analizu statističkih podataka o financiranim projektima Hrvatske zaklade za znanost te njihova postignuća. Utvrđena je velika važnost investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj te povezanost između visine ulaganja i kvalitete rezultata. Međutim, osim same visine ulaganja, važni su i drugi čimbenici, kao što su kvalitetni obrazovni sustavi i programi, talentirani kadrovi te adekvatna znanstveno-istraživačka infrastruktura. Utvrđeni su trendovi povećanja ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj. Unatoč poboljšanju pojedinih pokazatelja kvalitete od ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju, Republika Hrvatska i dalje zaostaje za prosjekom Europske unije u investiranju u znanstvena istraživanja i razvoj, kao i u nekim drugim važnim pokazateljima.

Hrvatska zaklada za znanost, kao krovna institucija za financiranje znanstvenih istraživanja i razvoja u Republici Hrvatskoj, financira različite projekte. Kao i druge nacionalne zaklade, pretežno se financira iz državnog proračuna, iako je u posljednje vrijeme zamijećen trend povećanja međunarodnih izvora financiranja. Od 2013. godine značajno rastu godišnji izvori financiranja projekata, a postignuto je poboljšanje i po pitanju financiranja doktoranada i mladih istraživača. Kao nedostaci financiranja projekata koje provodi Hrvatska zaklada za znanost identificirani su: naglasak na kvantitetu rezultata umjesto na kvalitetu, izostanak češćeg prijenosa rezultata iz javnog u privatni sektor, slabija međunarodna suradnja te dodjela sredstava prema veličini institucije umjesto prema objektivnim pokazateljima kvalitete. Temeljem identificiranih nedostataka i izazova u financiranju projekata u ovom radu su donesene preporuke za poboljšanja.

Ključne riječi: istraživanje i razvoj, znanost, R&D, investiranje, ulaganje

The specificities of investments in scientific research and development

ABSTRACT

The paper presents the specifics of investing in scientific research and development, with an emphasis on the analysis of statistical data on the funded projects of the Croatian Science Foundation and their achievements. The great importance of investing in scientific research and development and the connection between the amount of investment and the quality of the results has been established. However, in addition to the amount of investment, other factors such as quality education systems and programs, talented personnel and adequate scientific and research infrastructure are also important. The trends of increasing investment in scientific research and development in the European Union and the Republic of Croatia have been determined. Despite the improvement of certain quality indicators since the Republic of Croatia joined the European Union, the Republic of Croatia still lags behind the European Union average in investing in scientific research and development, as well as in some other important indicators.

The Croatian Science Foundation, as the leading institution for funding scientific research and development in Croatia, finances various projects. Like other national foundations, it is predominantly funded from the state budget, although a trend of increasing international funding sources has been noted recently. Since 2013, there has been significant growth in annual funding sources for projects, as well as in financing doctoral candidates and young researchers. Emphasis on the quantity of results instead of quality, the absence of more frequent transfer of results from the public to the private sector, weaker international cooperation and the allocation of funds according to the size of the institution, instead of according to objective indicators of quality, were identified as weak points in the financing of projects implemented by the Croatian Science Foundation. Based on the identified shortcomings and challenges in project financing, recommendations for improvements were made.

Keywords: research and development, science, R&D, investment

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja	2
2.1. Istraživanje i razvoj (R&D) i inovacije	2
2.2. Investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj u Europskoj uniji	5
2.3. Investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj u Republici Hrvatskoj	9
2.4. Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ)	12
2.4.1. Općenito o HRZZ-u	12
2.4.2. Projekti koje financira HRZZ	15
3. Metodologija rada	23
4. Opis istraživanja i rezultati istraživanja	24
4.1. Analiza investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u Europskoj uniji	24
4.2. Investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u Republici Hrvatskoj	27
4.3. Analiza investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj putem HRZZ projekata .	29
4.3.1. Analiza utrošenih financijskih sredstava putem projekata HRZZ-a	29
4.3.2. Analiza uspješnosti investiranja putem HRZZ-a	32
5. Rasprava	41
6. Zaključak	43
Literatura	45
Popis tablica	49
Popis slika	50
Popis grafikona	51

1. Uvod

Znanstvena istraživanja i razvoj jedan su od ključnih elemenata za napredak i konkurentnost poduzeća i organizacija, industrija i nacionalnih ekonomija. Kao njihov rezultat mogu nastati inovacije koje mogu dovesti do poboljšanja kvalitete svakodnevnog života. Zbog velikog značaja znanstvenih istraživanja i razvoja, vrlo je važno javno i privatno investiranje u iste.

Područje kojim se ovaj rad bavi odnosi se na znanstvena istraživanja i razvoj, dok su predmet rada specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj. Svrha rada je ukazati na važnost znanstvenih istraživanja i razvoja za društvo i gospodarstvo, važnost investiranja iz različitih izvora te istaknuti specifičnosti investiranja.

Prvi cilj rada uključuje opisivanje teorijskih spoznaja koje se odnose na istraživanje, razvoj i inovacije te investiranje u navedeno u Republici Hrvatskoj (RH) i Europskoj uniji (EU). Drugi cilj rada uključuje opisivanje Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ), kao krovne institucije u RH koja financira znanstvena istraživanja i razvoj te opisivanje projekata koje ova institucija provodi. Vezano uz navedeno napravljena je analiza statističkih podataka i trendova vezanih uz znanstvena istraživanja i razvoj u RH i EU te analiza investiranja od strane HRZZ-a. Specifično, dio rada koji se odnosi na HRZZ uključuje analizu utrošenih financijskih sredstava te uspješnosti investiranja putem projekata. Treći cilj rada je donijeti ocjenu trenutnog stanja i iznijeti prijedloge za poboljšanje investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj od strane HRZZ-a.

Struktura rada podijeljena je na šest osnovnih tematskih cjelina. Nakon uvodne cjeline, u drugoj su cjelini izneseni teorijska podloga i prethodna istraživanja. U sklopu navedene cjeline analizirani su teorijski aspekti istraživanja i razvoja te inovacija, investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u EU i RH, općeniti podaci o HRZZ-u te projekti koje ta institucija financira. U trećoj cjelini opisana je metodologija rada. Četvrta cjelina predstavlja praktični dio rada, u sklopu koje su analizirani podaci vezani uz investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u EU i RH te investiranja od strane HRZZ-a. Posebno su analizirana i utrošena financijska sredstva HRZZ-a te uspješnost investiranja putem projekata. U petoj cjelini iznesena je rasprava rezultata istraživanja, dok je u posljednjoj cjelini iznesen konačni zaključak cjelokupnog rada. Na kraju rada nalaze se još popisi literature, tablica i grafikona.

2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja

U ovom poglavlju izneseni su teorijski aspekti i prethodna istraživanja vezana uz istraživanje i razvoj, inovacije te investiranja u RH i EU. Osim toga, u sklopu ovog poglavlja opisana je i HRZZ te je izvršen pregled projekata koje ova institucija financira.

2.1. Istraživanje i razvoj (R&D) i inovacije

Prema Državnom zavodu za statistiku (DZS) (2023) istraživanje i razvoj (IR ili prema engl. R&D; *Research and Development*) predstavlja sustavni kreativni rad usmjeren na proširenje opsega znanja, uključujući znanja o ljudima, kulturi i društvu te na stvaranje novih primjena postojećeg znanja. Da bi neka aktivnost bila smatrana istraživanjem i razvojem, mora zadovoljiti pet kriterija: mora biti originalna (nova), kreativna, neizvjesna, sustavna te prenosiva i/ili ponovno izvediva. Pojam istraživanja i razvoja obuhvaća temeljna, primijenjena i razvojna istraživanja.

Dubovicki, Mlinarević i Velki (2018) ističu kako se kroz temeljna istraživanja ostvaruju nova otkrića koja pridonose znanstvenom korpusu u određenom području. Nije nužno da takva istraživanja odmah imaju vidljive praktične primjene.

Prema Državnom zavodu za statistiku (2023), primijenjeno istraživanje obuhvaća teorijski ili eksperimentalni rad s ciljem stvaranja novih spoznaja rada, prvenstveno usmjerenog na postizanje praktičnih ciljeva.

Dubovicki, Mlinarević i Velki (2018) ističu kako razvojna istraživanja povezuju postojeća znanstvena istraživanja s jedne te praktično iskustvo s druge strane. Prema Državnom zavodu za statistiku (2023), razvojno istraživanje je strukturirani proces koji se oslanja na prethodna znanstvena istraživanja i praktično iskustvo, s fokusom na razvoj novih materijala, proizvoda ili sustava te na implementaciju novih procesa, sustava i usluga ili značajno poboljšanje postojećih.

Pojam inovacija i inoviranja povezan je uz istraživanje i razvoj. Certo i Certo (2008) inoviranje opisuju kao proces primjene nove ideje, a koji za rezultat donosi poboljšanje u procesima ili nove proizvode/usluge. Uzimajući u obzir dugoročnu perspektivu, inoviranje i inovacije posjeduju jedan od ključnih uspjeha za mnoge organizacije.

Inovaciju je moguće definirati i kao novi ili značajno poboljšani proizvod (dobro ili usluga) uveden na tržište ili uvođenje novog ili značajno poboljšanog procesa unutar organizacije. Inovacije se temelje na rezultatima novih tehnoloških razvoja, kombinacijom novih tehnologija ili korištenju drugih znanja stečenih od strane organizacija (<https://ec.europa.eu/>).

Ulaganje u znanstvena istraživanja i razvoj te provođenje istih može dovesti do inovacija. Kolev i Tanayama (2015) navode kako inovacije mogu nastati na mnogo načina, a često su rezultat skupog procesa koji zahtijeva sustavno i planirano ulaganje u aktivnosti istraživanja i razvoja. Troškovi istraživanja i razvoja stoga su ključna komponenta ulaganja u nematerijalnu imovinu i inovacije. Javni i privatni sektor također se bave istraživanjem i razvojem, s ključnim i komplementarnim ulogama. U razvijenim ekonomijama poslovni sektor je glavni generator istraživanja i razvoja. Međutim, javni istraživački instituti i sveučilišta važni su generatori znanja, ljudskog kapitala i vještina.

Devčić i Pleša (2020) ističu kako je dobro poznato i znanstveno potvrđeno da postoji pozitivna korelacija između broja inovacija i postizanja viših razina razvoja društva. Međutim, postizanje većeg broja inovacija predstavlja složen cilj koji nije lako dostići. Prije svega, potrebno je ispuniti osnovne preduvjete, kao što je povećanje ulaganja u istraživanje i razvoj. Za kvalitetna istraživanja i razvoj, nužno je imati i obrazovane i sposobne stručnjake.

Temeljem prethodnoga može se reći kako su za inovacije potrebna ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj te raspolaganje kvalitetnim ljudskim kadrom. Sarpong i sur. (2020) ističu važnost tzv. tri stupa investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj. Osim investiranja u sama istraživanja i razvoj, navode se investiranja u talentirane kadrove te obrazovne institucije. Investiranja u navedene elemente rezultiraju stvaranjem i produbljivanjem znanja, kao i jačanjem talenata. Dodatno, na taj se način jača znanstvena infrastruktura te obrazovanje za provođenje znanstvenih istraživanja i razvoja. Autori navode da se kao potencijalni ishodi opisanih procesa mogu javiti ubrzavanje inovacija te održivi poslovni modeli.

Prema Datta, Saad i Sarpong (2019) inoviranje ovisi o nizu međusobno povezanih i ovisnih čimbenika, poput kvalitete nacionalnog obrazovnog sustava, industrijskih odnosa, kvalitete tehničkih i znanstvenih organizacija, vladinih politika i kulturnih tradicija. Uloga poduzeća i organizacija je pretvoriti ideje u inovacije. Vlade posjeduju potpunu ulogu formuliranjem odgovarajućih industrijskih i tehnoloških politika te osiguravanjem sredstava za istraživanje.

Sektor visokog obrazovanja posjeduje ključnu ulogu u obrazovanju i osposobljavanju ljudi, kao i u provođenju istraživanja koje doprinosi generiranju novih ideja u gospodarstvu.

Schneegans, Straza, Lewis (2021) ističu kako se u novije vrijeme sve veći naglasak stavlja na prelazak na digitalne i zelene ekonomije te postizanje ciljeva održivog razvoja. Vlade nastoje olakšati inovacije u privatnom sektoru kroz nove političke instrumente, kao što su centri za digitalne inovacije, gdje tvrtke mogu provesti testiranja prije nego što investiraju u digitalne tehnologije. Neke vlade također nastoje poboljšati status istraživača kroz povećanje plaća i druge mjere. Globalna populacija istraživača značajno je porasla od 2014. godine. Dodatno, pandemija bolesti COVID-19 potaknula je sustave za proizvodnju znanja. Ova dinamika nadovezuje se na trend prema većoj međunarodnoj znanstvenoj suradnji, što je pozitivan znak za rješavanje ovog i drugih globalnih izazova poput klimatskih promjena i gubitka bioraznolikosti.

Slično navode i Sarpong i sur. (2020), koji smatraju da su tradicionalne inovacije došle do „mrtve točke“ zbog egzistencijalnih prijetnji klimatskih promjena. S obzirom na to da se svijet okreće razvoju čistih tehnologija, cilj je postići gospodarski napredak koji se u osnovi pokreće održivim inovacijama. Još važnije, ovaj cilj je usmjeren na rješavanje socioekonomskih izazova pronalaženjem načina za sveobuhvatnu upotrebu zelenih tehnologija. Sposobnost odgovora na pojačane zahtjeve za projektima održivih inovacija, kao odgovor na sve veću potražnju za klimatski pametnim inovacijama, prvenstveno ovisi o intenzivnim naporima u istraživanju i razvoju. U tom smislu, autori tvrde da se izdvajanja za istraživanje i razvoj moraju provoditi u kombinaciji s povećanjem ulaganja u sveučilišta i apsorpcijski kapacitet znanstvenih kadrova.

U smislu odgovora na prethodno opisane izazove, važno je spomenuti kako inovacije trebaju biti nove za konkretnu organizaciju koja inovira: za inovacije proizvoda, one ne moraju nužno biti nove na tržištu, a za inovacije procesa, organizacija ne mora nužno biti prva koja je uvela proces (<https://ec.europa.eu/>).

Iako se istraživanje i razvoj tradicionalno smatraju pokretačem gospodarskog rasta i inovacija, može se primijetiti kako se u novije vrijeme aktivnostima istraživanja i razvoja nastoji pronaći odgovor i na pojedine globalne probleme, posebno klimatske promjene, ali i zdravstvene ugroze, kao što je to pokazao primjer nedavne COVID-19 pandemije. Zbog navedenog,

„dugoročni održivi razvoj i dobrobit lokalne zajednice strateški su ciljevi većine zemalja svijeta u današnjici. Za njihovu realizaciju presudno je osiguranje što uspješnije konkurentne pozicije zemalja, a sukladno tome i kontinuirano poticanje inovacija i inovacijskih procesa“ (Akrap, 2020:19).

Može se reći i kako važnost istraživanja i razvoja, kao i inovacija, u današnjem suvremenom svijetu raste. No, kako raste važnost istraživanja i razvoja te produkta istih, razumije se da raste i važnost investiranja. Aralica (2011) ističe kako je uspješnost investiranja povezana sa znanjima i vještinama koje posjeduju pojedinci i organizacije, a koja su ujedno usmjerena i na ostvarenje ciljeva organizacije. Dodatno, uspješnost investiranja ovisi i o obilježjima tržišta i područja na kojima organizacije djeluju.

Uzimajući u obzir prethodno, jasno je kako za uspjeh istraživanja i razvoja te nastajanje inovacija nije dovoljno samo ulagati financijska sredstva. Kada bi to bio slučaj, uvijek bi uspješniji bili oni koji primaju više financijskih sredstava. Umjesto toga, uspjeh ovisi i o kvaliteti ljudskog kadra, infrastrukturi te specifičnostima područja u kojem se istraživanje i razvoj provode. Navedeno znači da investiranja u istraživanje i razvoj u različitim državama, na različitim tržištima i u različitim područjima, imaju i različita obilježja.

2.2. Investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj u Europskoj uniji

Devčić i Pleša (2020) napominju kako EU provodi različite mjere s ciljem poticanja inovacijskog potencijala građana i institucija, bilo u poslovnom ili javnom sektoru, s ciljem povećanja broja inovacija. Ove mjere uglavnom uključuju poticanje različitih oblika suradnje između građana, institucija te poslovnog i obrazovnog sektora. Navedene suradnje promiču se unutar pojedinih zemalja članica, kao i između dionika iz različitih zemalja članica. Kod svih ovih mjera, kao i kod mnogih drugih inicijativa koje EU nudi zemljama članicama i njihovim dionicima, ključna je činjenica da su mjere dostupne, ali kako će se mjere provoditi i sredstva koristiti ovisi o svakom pojedinačnom dioniku.

Dobrzanski (2018) smatra kako je inovacijska politika važna za EU. Troškovi istraživanja i razvoja (R&D) u Europi 2010. godine bili su ispod 2 % BDP-a, dok su u Sjedinjenim Američkim Državama iznosili 2,6 %, a u Japanu 3,4 %. Navedeno je rezultat nižih razina privatnih investicija. Europska komisija naglašava da postoji snažna potreba za poboljšanjem uvjeta za privatna istraživanja i razvoj u EU.

Destefanis i Ur Rehman (2023) navode kako u današnje vrijeme uloga investicija u fizičke resurse gubi na važnosti u odnosu na ulaganja u nematerijalne resurse, među kojima su i izdaci za istraživanje i razvoj. Na primjer, glavni cilj europske agende Europa 2020 bio je povećati ulaganja u istraživanje i razvoj na 3 % BDP-a u svim zemljama EU-28, s ciljem ubrzanja inovacija i podizanja socioekonomskog razvoja europskih regija. Međutim, danas još uvijek postoje duboki ekonomski dispariteti između zemalja i regija u EU, što je dovelo do stvaranja i jačanja Europskih strukturnih i investicijskih fondova, glavnog alata EU za podršku regionalnom razvoju. Za novi programski period (2021. – 2027.) u EU je za tu politiku dodijeljeno 330,2 milijarde eura, gotovo jedna trećina (30,7 %) ukupnog proračuna EU.

Međutim, kako napominje Dobrzanski (2018), upitno je može li cilj investiranja u R&D na razini 3 % od BDP-a biti ostvaren. Investicije EU u istraživanje i razvoj već duže se vremena kreću na oko 2 % BDP-a. Dodatno, postavlja se pitanje je li razina od 3 % BDP-a vrijedna i optimalna za sve države članice EU. Čak i u Strategiji Europa 2020 navedeno je da je cilj usmjeren na inpute umjesto na outpute, što povlači pitanje rezultata povećanja investiranja.

Imajući na umu fokusiranje na inpute, u pitanje se dovode produkti znanstvenih istraživanja i razvoja, a može se reći kako su oni u današnjim suvremenim uvjetima u kojima društvo egzistira ujedno i najvažniji. U EU prisutan je i problem neravnomjernog razvoja regija unutar država članica.

U studiji autora Destefanis i Ur Rehman (2023) istraživano je utjecaj različitih oblika investicijskih izdataka na zapošljavanje u europskim regijama NUTS 2¹ od 2000. do 2016. godine. Utvrđeno je kako je utjecaj i razvoj snažno uvjetovan regionalnim karakteristikama. Samo u regijama NUTS 2 sa srednjim do visokim razinama inovacija postoji relativno visoka vjerojatnost da će istraživanje i razvoj generirati zapošljavanje. Dodatno, istraživanje autora Okoye i sur. (2022) ukazalo je kako postoje razlike u vladinim ulaganjima s obzirom na razvijenost regija, odnosno, kako su ulaganja veća u one regije koje donose i više prihoda.

Kolev i Tanayama (2015) upućuju na činjenicu kako ukupni troškovi za istraživanje i razvoj u EU u velikoj mjeri ovise o nekoliko velikih ulagača u R&D. Navedeno se događa zbog činjenice da su troškovi istraživanja i razvoja u EU i dalje geografski koncentrirani. Sama

¹ upravne jedinice s minimalno 800.000, a maksimalno 3.000.000 milijuna stanovnika

Njemačka, najveći ulagač u istraživanje i razvoj u EU, čini 30 % tih troškova. No, kako zaključuje Dobrzanski (2018) u svojem istraživanju, države s najvišim ulaganjima u istraživanje i razvoj ne postižu nužno najbolje inovativne rezultate. Također, autor nadodaje kako je inovativne rezultate teško prikazati u statistikama. Pokretanje patenta ili nove tehnologije donijet će dodatne ekonomske koristi u budućnosti, no teško ih je procijeniti, a treba uzeti u obzir i vremensko kašnjenje implementacije navedenoga.

Europska komisija (2023) u svojem izvješću o indeksu inovacija navodi kako troškovi istraživanja i razvoja predstavljaju jedan od glavnih pokretača gospodarskog rasta u ekonomiji zasnovanoj na znanju. Kao takvi, trendovi i indikatori troškova istraživanja i razvoja pružaju ključne naznake buduće konkurentnosti i bogatstva EU. Troškovi istraživanja i razvoja su ključni za prijelaz na ekonomiju zasnovanu na znanju, kao i za poboljšanje tehnologija proizvodnje i poticanje rasta.

Kolev i Tanayama (2015) napominju kako u različitim državama članicama EU prevladavaju različiti izvori financiranja istraživanja i razvoja u poslovnom sektoru. Primjerice, u razvijenim zemljama investiranja privatnog sektora u istraživanje i razvoj često imaju važnu ulogu. U određenim državama, kao što su Litva, Češka, Latvija, Malta i Hrvatska, važni su inozemni izvori financiranja, posebno europski fondovi. Dodatno, u manje razvijenim državama EU, izvori financiranja istraživanja i razvoja u poslovnom sektoru dolaze iz javnog sektora, što se u određenoj mjeri može objasniti relativno niskim razinama investiranja od strane poslovnog sektora. Austrija i Španjolska su donekle iznimke, s udjelom od otprilike 13 % troškova istraživanja i razvoja u poslovnom sektoru koji je financiran od strane vlade.

Dobrzanski (2018) ističe kako je cilj EU poboljšati svoju konkurentnost kroz inovacije. Promjenjivo globalno okruženje i rastuća važnost inovacija zahtijevaju da EU preispita svoju politiku inovacija, uključujući i opseg i upravljanje inovacijama na razini EU, kao i na nacionalnoj razini. Kreatori politika trebali bi razmotriti cijeli ciklus inovacija, uključujući sve dionike u lancu inovacija: industriju, sveučilišta, javne i privatne financijske organizacije, društvo, političare, kreatore politika, itd.

U nekim segmentima inoviranja EU ima vrlo dobar konkurentski položaj. Na primjer, prema Europskoj investicijskoj banci, EU je globalni lider u zelenim inovacijama. U 2017. godini, EU je registrirala 50 % više patenata u zelenim tehnologijama nego SAD, a razlika je bila još

veća (76 %) za patente koji kombiniraju zelene i digitalne tehnologije. Iako su vodeće globalne kompanije za digitalne inovacije uglavnom američke, vrhunski inovatori za tehnologije koje kombiniraju zelene i digitalne elemente uglavnom su europske. Europske tvrtke manje su sklone od američkih usvojiti digitalne tehnologije, ali su sklonije ulagati u mjere za ublažavanje ili prilagodbu klimatskim promjenama (Schneegans, Straza, Lewis, 2021).

Politika inovacija trebala bi uzeti u obzir i ponudu i potražnju za inovacijama. Iz navedenog razloga, 2007. godine osnovan je Europski institut za inovacije i tehnologiju (EIT). EIT je prva europska inicijativa koja ima za cilj integrirati trokut znanja, koji se sastoji od visokog obrazovanja, istraživanja i poslovnih inovacija. Cilj EIT-a je poboljšati kapacitet i sposobnost inovacija u EU.

Glavni program EU za financiranje istraživanja, razvoja i inovacija je Obzor Europa. Spomenuti program nastavak je programa Obzor 2020, koji je bio prvi program kojim su povezana istraživanja i inovacije te putem kojeg se pružala snažnija podrška za javno-privatna partnerstva, inovativna poduzeća te korištenje financijskih instrumenata. Program Obzor Europa odnosi se na razdoblje 2021. – 2027., a investira u (<https://european-union.europa.eu/>):

- unapređenje položaja EU u znanosti,
- poticanje industrijskih inovacija, uključujući ulaganja u ključne tehnologije, poboljšani pristup kapitalu i podršku malim poduzećima,
- suočavanje s društvenim izazovima poput klimatskih promjena, održivog prometa i obnovljivih izvora energije,
- proizvodnju održivih proizvoda s komercijalnim potencijalom temeljenih na tehnološkim otkrićima kroz partnerstva s industrijskim dionicima i vladama te
- povećanje međunarodne suradnje u istraživanju i inovacijama.

Iz svega navedenoga vidljiv je naglasak i na suočavanju sa suvremenim društvenim izazovima. Osim spomenutih, izazov u svim područjima pa tako i u segmentu investiranja, znanstvenih istraživanja i razvoja, predstavljala je pandemija bolesti COVID-19, koja je, prema Schneegans, Straza, Lewis (2021), donijela i neke koristi, poput brže implementacije digitalizacije te primjene zelenih rješenja. Osim toga, značajan izazov za EU predstavljao je i izlazak Velike Britanije iz EU, posebno uzimajući u obzir razinu investiranja spomenute državne tvorevine u znanstvena istraživanja i razvoj, kao i samu kvalitetu istraživanja, razvoja i inovacija.

2.3. Investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj u Republici Hrvatskoj

Analiza gospodarskih pokazatelja i pokazatelja istraživanja i razvoja autorice Golub (2021) pokazala je kako Hrvatska značajno zaostaje za razinama EU u gospodarskom smislu, kako u pogledu BDP-a, tako i u pogledu ulaganja u istraživanje i razvoj. Problemi su sustavni i dugoročni, a neki se posebno ističu. Poslovni sektor nedovoljno iskorištava financijsku i stručnu pomoć koju nude vladine i europske mjere za razvoj istraživanja i razvoja, obrazovni sustav nije usklađen s potrebama tržišta rada, a građani nisu dovoljno svjesni važnosti cjeloživotnog učenja. Osim toga, Hrvatska ima premalen udio izvoza u trgovinskoj razmjeni, posebno izvoza konkurentne visokokvalificirane tehnologije.

Devčić i Pleša (2020) u svojem istraživanju ističu kako je jasno da Hrvatska prolazi kroz mnoge prepreke dok nastoji razviti povoljnu inovativnu klimu koja bi omogućila veći broj inovacija. Inovacije bi zatim podržale razvoj hrvatske ekonomije i društva u cjelini. Navedeno često izgleda kao začarani krug; da bi se dovoljno ulagalo u obrazovanje, istraživanje i razvoj, potrebna su financijska sredstva, a ta sredstva je teško osigurati bez određene razine razvoja. Na putu postizanja željene razine inovacija, podršku pruža i EU kroz svoje strategije, politike, direktive pa i financijska sredstva.

Tomljanović (2017) iz provedenog istraživanja u 2017. godini zaključuje kako RH još uvijek bilježi niska ulaganja u istraživanje i razvoj, uz mali angažman poslovnog sektora, što bi prema europskim i nacionalnim strategijama trebalo biti ključni izvor promjena. Također, obrazovna struktura je i dalje nepovoljna te, što je najvažnije, neusklađena s potrebama tržišta rada, što rezultira visokom stopom nezaposlenosti među mladima i obrazovanima. Općenito, Hrvatska zaostaje i u ostalim područjima, kao što su broj novih doktora znanosti, broj istraživača i izvoz visokotehnoloških proizvoda, čija bi poboljšanja trebala omogućiti napredak i povećanje konkurentnosti nacionalne ekonomije.

No, od 2017. godine kada je prethodno spomenuto istraživanje provedeno, pa do danas, RH je ostvarila napredak u pojedinim područjima istraživanja i razvoja. Prema izvješću Europske komisije (2023) od 2016. godine bilježe se snažna povećanja u izdacima za rizični kapital, zajedničkim publikacijama javnog i privatnog sektora te inovacijama proizvoda. Prema istom izvješću, od 2022. godine bilježe se snažna povećanja u području vladine podrške za istraživanje i razvoj u poslovnom sektoru, izdacima za rizični kapital te uvođenju

širokopojsnog interneta. Navedeno je i kako je RH zemlja rastućih inovacija s učinkom koji iznosi 69,6 % prosjeka EU. Njena izvedba je iznad prosjeka među zemljama u usponu inovacija i raste brže od prosjeka EU (za 8,5 postotnih bodova). Dakle, razlika u učinku između Hrvatske i EU se smanjuje.

No, bez obzira na prethodno spomenuta poboljšanja u području istraživanja i razvoja, pa tako i financiranja istih, RH i dalje zaostaje za prosjekom EU u mnogim pokazateljima. Devčić i Pleša (2020) smatraju kako organizacije koje su bave znanstvenim istraživanjima i razvojem u Hrvatskoj zaostaju u odnosu na prosjek EU zbog nedostatnih ulaganja, a posebno zbog nedostatka investiranja u sama istraživanja. Zbog nedostatnih ulaganja, smatraju autori, hrvatske znanstvene organizacije ne mogu provoditi ni izvrsna ni primijenjena istraživanja koja bi odgovarala potrebama gospodarstva. Autori nadodaju kako RH ne ostvaruje dobar uspjeh niti prema pokazateljima znanstvene produktivnosti.

U spomenutom izvješću Europske komisije (2023) navedeno je kako se od 2016. godine bilježi značajno smanjenje vladine podrške istraživanju i razvoju u javnom sektoru, tehnologijama vezanim uz okoliš te izdacima za inovacije koji nisu vezani uz istraživanje i razvoj. Od 2022. godine prisutna su značajna smanjenja izdataka za inovacije koji nisu vezani uz istraživanje i razvoj, tehnologijama vezanim uz okoliš te inovatorima proizvoda.

Promatrajući spomenuto izvješće, dobiva se dojam kako javno financiranje investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u određenom vremenskom periodu preferira ulaganje u javni sektor, a u drugom, u privatni. Navedeno znači da povećanje investiranja u javni sektor podrazumijeva smanjenje investiranja u privatni sektor; vrijedi i obrnuto. Osim toga, uvidom u izvješće vidljivo je kako je financiranje istraživanja i razvoja od strane privatnog sektora slabo razvijeno te značajno zaostaje za prosjekom EU.

Kada je riječ o kvaliteti znanstvenih istraživanja i razvoja te inovacija, Rajter (2022) navodi da doprinos daju i mnoge vanjske organizacije i privatne institucije, međutim, glavni istraživački rezultati dolaze iz javnih istraživačkih institucija i sveučilišta. Autor nadodaje kako se trenutni hrvatski sustav financiranja znanosti ne fokusira na kvalitetu, već na kvantitetu objavljenih publikacija. Rezultati istraživanja koje je proveo spomenuti autor ukazuju da su ulaganja u znanost kao postotak BDP-a važna, ali apsolutni iznos novca također posjeduje važnu ulogu u predviđanju znanstvene produktivnosti. Međutim, s obzirom na to da je apsolutni iznos

ulaganja ograničen u manje razvijenim zemljama, one bi se trebale više fokusirati na izgradnju strategija koje naglašavaju specifične snage i potencijale.

U RH investicije u znanstvena istraživanja i razvoj dolaze iz različitih programa i izvora. Određeni broj programa i projekata kojima se financira istraživanje i razvoj sufinanciran je od strane EU. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (2023), u 2022. godini u strukturi izvora sredstava za istraživanje i razvoj vlastita sredstva zauzimaju 43,3 %, državna i lokalna uprava 28,8 %, inozemna 24,8 %, privatna poduzeća 1,6 %, visoko obrazovanje 1,3 % te privatne neprofitne ustanove 0,2 %.

Razvoj znanosti i tehnologije predstavlja jedan od strateških ciljeva Nacionalne razvojne strategije RH do 2030. godine. Između ostaloga, navedeno je kako Hrvatska posjeduje značajan potencijal u području znanstvenih istraživanja i razvoja, međutim, potrebno je pojačati suradnju s privatnim sektorom što bi direktno imalo utjecaja na povećanje udjela ulaganja u istraživanje i razvoj u BDP-u. Prioriteti politika u znanosti i tehnologiji uključuju:

- reformu sustava znanosti i akademskog istraživačkog sektora kako bi se potaknula inovacija i postigli svjetski standardi izvrsnosti,
- razvoj istraživačkih kapaciteta, s posebnim naglaskom na poticanje ljudskih resursa u STEM² područjima,
- poticanje otvorene znanosti i jačanje znanstvene izvrsnosti putem ulaganja u istraživačku infrastrukturu i međunarodno važne istraživačke projekte,
- podupiranje istraživačko-razvojnih aktivnosti u akademskom, znanstveno-istraživačkom i poslovnom sektoru,
- prijenos znanja i tehnologija i stvaranje uvjeta za inovacije u poduzetničke poduhvate u RH,
- neprekidnu podršku inovacijskom sustavu kako bi se osiguralo njegovo jačanje i održivost putem financijskih programa za istraživanja, tehnološki razvoj i inovacije, s posebnim fokusom na područja informacijsko-komunikacijske tehnologije, umjetne inteligencije i robotike, biotehnologije i zelenih tehnologija te
- digitalnu transformaciju primjenjivu na znanost (Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine, 2021).

² engl. *science, technology, engineering, and mathematics*; znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika

Može se ocijeniti kako bi ostvarenje navedenih ciljeva znatno umanjilo glavne probleme i izazove s kojima se investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj u RH susreće, kao i da bi utjecalo na poboljšanje rezultata istraživanja i znanosti. Međutim, postizanje svakog od cilja složeno je te se ne može ostvariti u kratkom roku. Osim ciljeva na nacionalnoj razini, postoje i strateški ciljevi različitih znanstvenih organizacija i institucija, a jedna od njih je i HRZZ.

2.4. Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ)

U ovom poglavlju opisan je nastanak i povijesni razvoj HRZZ-a, strateški ciljevi, misija i vizija, itd. Naglasak je stavljen i na različite vrste projekta koje HRZZ financira.

2.4.1. Općenito o HRZZ-u

Posebnim zakonom Hrvatski sabor je 24. prosinca 2001. godine osnovao Nacionalnu zakladu za znanost, visoko školstvo i tehnologijski razvoj RH. Pod nazivom Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) ona djeluje od 2009. godine (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

Sukladno internetskim stranicama HRZZ-a (2024), misija institucije uključuje osiguravanje financijske potpore znanstvenim istraživanjima putem neovisnog sustava natječaja, evaluacije, izbora i financiranja najboljih znanstvenih projekata i istraživača.

Vizija HRZZ-a je:

- „Promicanje međunarodnih mjerila uspješnosti u istraživanjima;
- Uspostavljanje sustava financiranja razvoja mladih istraživača;
- Jačanje međunarodne suradnje i integracije hrvatskih znanstvenika u europski istraživački prostor“ (<https://hrzz.hr/>).

Iz misije i vizije HRZZ-a vidljivo je kako je sustav financiranja projekata i istraživača zajednička odrednica i jedan od temelja na kojima počiva djelovanje institucije. Strateški ciljevi, između ostaloga, također su orijentirani prema financiranju i investiranju. Strateški ciljevi HRZZ-a su:

1. „Osigurati stabilno financiranje kompetitivnih istraživačkih projekata;
2. Povezati znanstvenike s javnih znanstvenih ustanova i sveučilišta s istraživačima iz gospodarstva i društvenog/javnog sektora;

3. Ustanoviti cjelovit program razvoja karijere mladih istraživača na poslijediplomskoj i poslijedoktorskoj razini;
4. Uspostaviti program trajne suradnje hrvatskih znanstvenika, javnih znanstvenih ustanova i sveučilišta sa znanstvenom dijasporom;
5. Uključiti hrvatsku znanstvenu zajednicu u europski istraživački prostor“ (<https://hrzz.hr/>).

Osim financiranja i investiranja, jasno je kako je jedan od prioriteta HRZZ-a povezivanje znanstvenika, istraživača i institucija, kao i uključivanje znanstvene zajednice Republike Hrvatske u istraživački prostor Europske unije te uspostavljanje programa suradnje. Naglasak je stavljen i na razvoj karijere znanstvenika i istraživača.

Od 2013. do 2014. godine HRZZ je odgovorna za provođenje natječaja za nacionalne znanstveno-istraživačke projekte, kao i financiranje doktoranada, što je preuzela od nadležnog Ministarstva za znanost. Od 2013. godine, HRZZ se posvećuje uspostavi stabilnog sustava financiranja znanosti putem redovitih i predvidivih ciklusa javnih natječaja. Uvećava se iznos financijskih sredstava po projektu u usporedbi s prijašnjim nacionalnim znanstveno-istraživačkim projektima, te se uvodi dvorazinski sustav vrednovanja projekata i istraživača u ranoj fazi karijere kroz rad nacionalnih interdisciplinarnih panela i međunarodnih stručnjaka. Također, uspostavlja se sustav za praćenje napretka financiranih projekata (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

S danom 1. siječnja 2022., Zaklada je postala proračunski korisnik državnog proračuna Ministarstva znanosti i obrazovanja. Time je postala obveznik primjene proračunskog knjigovodstva. Prema odredbama Zakona o državnom proračunu i Zakona o izvršenju državnog proračuna, Zaklada može raspisivati natječaje sukladno raspoloživim sredstvima dodijeljenima u državnom proračunu te financijskim planom za tekuću godinu i projekcijama za sljedeće godine, koji moraju biti usklađeni s državnim proračunom i projekcijama za sljedeće godine. Dana 28. svibnja 2022. godine stupio je na snagu novi Zakon o Hrvatskoj zakladi za znanost (NN 57/22), koji definira poslove i odgovornosti postojećih tijela (Upravni odbor, Upravitelj) te uvodi novo tijelo (Povjerenstvo za prigovore) (<https://hrzz.hr/>).

Sukladno Zakonu o Hrvatskoj zakladi za znanost (2022), HRZZ predstavlja središnju instituciju koja provodi financiranje znanosti u svim znanstvenim područjima u RH. Svrha

HRZZ-a je unaprijediti i poticati napredak znanosti i tehnologije u RH kako bi se osigurao održiv razvoj u područjima znanosti, tehnologije, društva i gospodarstva. Kako bi se ostvarila svrha, HRZZ financira temeljna i primijenjena istraživanja koja su u ranoj vezi tehnološke spremnosti, znanstvena istraživanja od strateškog interesa za RH te razvoj karijere istraživača na doktorskoj i poslijedoktorskoj razini.

HRZZ je razvio dvorazinski postupak vrednovanja projektnih prijedloga, čime se osigurava odabir i financiranje najboljih projekata. Ovaj postupak temelji se na međunarodno priznatoj praksi istovremenog vrednovanja (engl. *peer review*), u kojoj sudjeluju stručnjaci iz inozemstva te na praksi panel-vrednovanja, u kojoj sudjeluju domaći znanstvenici (<https://hrzz.hr/>). Prema Zakonu o Hrvatskoj zakladi za znanost (2022), financijska potpora HRZZ-a može biti dodijeljena pravnim osobama u skladu s propisima koji reguliraju znanstvenu djelatnost ili prema kriterijima utvrđenim općim aktima Zaklade. S pravnim osobama koje su korisnici potpora, odnosno financijskih sredstava, HRZZ sklapa ugovor koji obuhvaća uvjete, svrhu i nadzor korištenja potpore.

U razvoju karijera mladih istraživača, naglasak je na uključivanju doktoranada u istraživački rad s primarnim ciljem izrade doktorskog rada. Osim toga, cilj je skratiti prosječno trajanje doktorskog studija i osigurati njegov dovršetak u roku od četiri godine. Također se provodi praćenje i vrednovanje rezultata postignutih tijekom doktorskog studija i znanstveno-istraživačkog rada. Ovim pristupom, mladi doktori znanosti postaju konkurentniji na međunarodnoj razini i dobivaju veće mogućnosti za poslijedoktorsko usavršavanje (<https://hrzz.hr/>).

Potpore za znanstvena istraživanja dodjeljuju se isključivo putem javnih natječaja, koji se raspisuju prema Planu rada objavljenom na mrežnim stranicama HRZZ-a početkom svake kalendarske godine. Prilikom objave natječaja, na mrežnim stranicama dostupna je cjelokupna natječajna dokumentacija i svi obrasci za vrednovanje, kako bi prijavitelji bili upoznati s kriterijima za ocjenjivanje projektnih prijava. Stručne službe HRZZ-a redovito odgovaraju na postavljena pitanja, a odgovori se objavljuju na mrežnim stranicama prema unaprijed definiranim terminima kako bi bili dostupni svima. Sve odluke tijela HRZZ-a temelje se na jasno opisanim i prethodno objavljenim pravilima, procedurama i kriterijima vrednovanja. Podaci o financiranim projektima, imenima voditelja projekata, mentora i doktoranada dostupni su u bazi podataka objavljenom na mrežnim stranicama HRZZ-a (<https://hrzz.hr/>).

Spomenutu bazu moguće je pretraživati, ali i preuzeti u cijelosti u obliku Excel datoteke. Baza sadrži različite podatke o projektima kao što su: naziv projekta, voditelji projekta, status projekta, vrsta natječaja, rok projekta, vrijednost projekta, ustanove i institucije koje provode projekt, sažetak projekta i drugo. Projekti koje financira HRZZ mogu se podijeliti prema određenim kriterijima, o čemu se govori u nastavku.

2.4.2. Projekti koje financira HRZZ

Prema Strateškom planu HRZZ-a (2023) i internetskim stranicama mogu se razlikovati sljedeće kategorije programa:

1. Nacionalni programi istraživanja;
2. Razvoj karijera mladih istraživača;
3. Programi međunarodne suradnje;
4. Obzor Europa – ERC;
5. Izgradnja hrvatskog strukovnog nazivlja (Struna);
6. Suradnja s gospodarstvom.

U okviru prve skupine programa spadaju i različite podvrste:

- „Istraživački projekti (IP)
- Uspostavni istraživački projekti (UIP)
- Istraživački projekti – CORONA (IP CORONA)
- Program poticanja istraživačkih i razvojnih aktivnosti u području klimatskih promjena (PKP)“ (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

Program "Istraživački projekti" financira temeljna istraživanja koja generiraju novo znanje i unapređuju postojeće razumijevanje određenog područja, s ciljem boljeg razumijevanja predmeta istraživanja. Također, program podržava primijenjena istraživanja s jasnim tehnološkim, gospodarskim ili društvenim ciljevima. Trajanje financiranja iznosi 4 godine. Od 2013. godine do danas, u okviru ovog programa objavljeno je sedam natječaja (IP-2013-11, IP-2014-09, IP-2016-06, IP-2018-01, IP-2019-04, IP-2020-02, IP-2022-10) te je financirano više od 800 projekata (<https://hrzz.hr/>).

Cilj programa "Uspostavni istraživački projekti" je podržati osnivanje novih istraživačkih grupa mladih znanstvenika kako bi se ubrzala uspostava njihovih samostalnih istraživačkih karijera nakon stjecanja doktorata. Program omogućuje mladim znanstvenicima da tijekom

petogodišnjeg financiranja uspostave vlastitu istraživačku grupu i laboratorij. Projektni prijedlog mora obuhvaćati razvoj novih istraživačkih tema i/ili metodologija. Program je namijenjen istraživačima koji su doktorat stekli unutar perioda od 2 do 7 godina prije roka za prijavu na natječaj, a željeli bi osnovati ili razviti novu istraživačku skupinu i postati neovisni istraživači. Od 2013. godine do danas objavljeno je pet natječajâ u okviru ovog programa (UIP-2013-11, UIP-2014-09, UIP-2017-05, UIP-2019-04, UIP-2020-02), a financirano je više od 200 projekata (<https://hrzz.hr/>).

Od 2020. godine HRZZ financira i različite projekte i natječaje na temu pandemije bolesti COVID-19. Tematski natječaji HRZZ-a financiraju temeljna i primijenjena istraživanja koja stvaraju novo znanje i unapređuju postojeće o zaraznim bolestima uzrokovanim koronavirusima, kao i istraživanja koja proučavaju društvene aspekte pandemije i njen utjecaj na obrazovni sustav. Dosad su u okviru ovog programa objavljena dva natječaja: Upravljanje zaraznim bolestima uzrokovanim korona virusima te društvenim i obrazovnim aspektima pandemije (IP-CORONA-2020-04), u okviru kojeg se financira 11 projekata te Zdravstveni, gospodarski i obrazovni učinci pandemije COVID-19 (IP-CORONA-2020-12) (<https://hrzz.hr/>).

Program poticanja istraživačkih i razvojnih aktivnosti u području klimatskih promjena potiče ublažavanje posljedica klimatskih promjena te prilagodbu na promjene. Provedba Programa treba rezultirati analizama i inovativnim prijedlozima za povećanje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije, kao i prijedlozima za smanjenje emisija stakleničkih plinova u industriji, poljoprivredi i drugim sektorima. Također, Program treba doprinijeti učinkovitijem predviđanju i prevenciji posljedica vremenskih nepogoda uzrokovanih klimatskim promjenama (<https://hrzz.hr/>).

Iz navedenog vidljivo je kako HRZZ u okviru prve skupine programa (Nacionalni programi istraživanja) najveći naglasak stavlja na istraživačke projekte, za koje je raspisano i najviše natječajâ te financirano najviše projekata. U novije vrijeme naglasak je stavljen i na financiranje određenih projekata koji trebaju pronaći odgovore na globalne izazove, kao što su pandemije te klimatske promjene.

Drugu skupinu programa čini program Razvoja karijere mladih istraživača, čiji je cilj razvijanje cjelovitog i stabilnog programa financiranja mladih istraživača na doktorskoj i

poslijedoktorskoj razini svih znanstvenih područja. Ovim programom podržava se razvoj znanstvenih karijera mladih istraživača, s naglaskom na kontinuiranu izobrazbu i razmjenu znanja, s krajnjim ciljem stvaranja mreže znanstvenika koji su konkurentni na međunarodnoj razini. Program se sastoji od dva projekta: razvoj karijere mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti i usavršavanja mladih istraživača – poslijedoktoranada, s tim da je ovaj drugi još uvijek u izradi (<https://hrzz.hr/>). Natječaji objavljeni u okviru projekta izobrazbe novih doktora znanosti znanstveno aktivnim mentorima omogućuju uključivanje mladih istraživača – doktoranada u svoje projekte. Projekt predviđa financiranje bruto II plaće doktoranada, s primarnim ciljem izrade doktorskog rada i stjecanja znanja o znanstvenom radu i istraživanju. Osim navedenog, projekt doprinosi osnaživanju mentorskih kapaciteta znanstvenim ustanovama Republike Hrvatske, prijenosu i primjeni novih znanja te poboljšanju kvalitete poslijediplomske izobrazbe i znanstvenom razvoju mladih istraživača. Od 2013. do danas, u okviru Programa objavljeno je šest natječaja (DOK-2014-06, DOK-2015-10, DOK-2018-01 (financiran sredstvima Europskog socijalnog fonda), DOK-2018-09, DOK-2020-01, DOK-2021-02), čime je omogućeno zapošljavanje mladih istraživača za više od 1.100 znanstvenika (<https://hrzz.hr/>). Financiranjem projekta iz opisanog područja ujedno se doprinosi i strateškom cilju HRZZ-a koji se odnosi na razvoj karijere mladih istraživača.

U okviru programa međunarodne suradnje postoji veći broj različitih projekata i programa, no postoji i zajednički cilj, a to je omogućavanje znanstvenicima veće međusektorske, međuinstitucionalne i međunarodne mobilnosti, bolje koordinacije financiranja znanstvenih istraživanja, kao i snažnijeg povezivanja znanstvenog, gospodarskog i društvenog sektora, bez ograničenja državnim granicama (<https://hrzz.hr/>). U okviru spomenutog programa HRZZ financira i provodi sljedeće programe:

- „Hrvatsko-švicarski istraživački program (CSRP)
- Program izvrsnosti u visokom obrazovanju – *Tenure Track Pilot Program* (TTPT)
- Program suradnje s hrvatskim znanstvenicima u dijaspori „Znanstvena suradnja“ (PZS)
- Bilateralna i multilateralna suradnja – WEAVE
- Transatlantska platforma za društvene i humanističke znanosti (T-AP)
- ERA-NET *Cofund in Quantum Technologies* (QuantERA)
- ERA-NET *Cofund on Blue Bioeconomy* (BlueBio)
- *HERA-NORFACE ERA-NET Cofund* (CHANSE)“ (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

Program CSRP omogućuje znanstvenicima iz Hrvatske formiranje konzorcija sa znanstvenicima iz Švicarske i istraživanje zajedničkih istraživačkih pitanja u svim znanstvenim disciplinama. Unutar spomenutog programa predviđene su i međusobne posjete i kratki boravci od nekoliko tjedana (<https://memento.epfl.ch/>). Program pruža financijsku podršku za zajedničke istraživačke projekte u trajanju do tri godine. Ovi projekti provode se u partnerstvu između vodećih istraživača iz Švicarske i Hrvatske. Natječaj je trajao od 9. listopada 2017. do 19. siječnja 2018. Tijekom tog razdoblja primljeno je 111 prijedloga projekata. Nakon međunarodnog ocjenjivanja, odabrano je 11 projekata za financiranje (<https://hrzz.hr/>).

Program TTPT dio je Švicarsko-hrvatskog programa suradnje, koji predstavlja razvoj modela razvoja karijere za izvrsne mlade istraživače. Provedba programa podržava razvoj novog sustava za razvoj karijere i napredovanje u javnim istraživačkim organizacijama, čime se povećava međunarodno priznanje i vidljivost hrvatskog istraživačkog sustava (<https://www.swiss-cro.hr/>). Cilj TTPT-a je podržavanje razvoja karijere izvrsnih mladih znanstvenika kroz osnivanje neovisnih istraživačkih grupa i stjecanje uvjeta za buduće zapošljavanje. Ovaj program predstavlja novi model karijernog razvoja temeljen na jasnim, međunarodno konkurentnim i usporedivim kriterijima, zasnovanim na zaslugama. Program se provodi u suradnji s *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne* (EPFL). Natječaj je bio otvoren od 3. travnja do 3. srpnja 2018. godine. Zaprimito je ukupno 20 prijava, a za financiranje su odabrana 3 projekta (<https://hrzz.hr/>).

Program „Znanstvena suradnja“ za suradnju s hrvatskim znanstvenicima u dijaspori financiran je iz Europskog socijalnog fonda (ESF) kroz Operativni program „Učinkoviti ljudski potencijali 2014. – 2020.“ Ovaj program ima za cilj prijenos znanja i privlačenje investicija u hrvatski znanstveni i tehnološki sustav, a posredno i u gospodarski sektor, kroz suradnju između znanstvenika iz Hrvatske i onih hrvatskog podrijetla koji žive i rade u inozemstvu. Suradnja između domaćih znanstvenika i onih iz dijaspore potiče njihovo umrežavanje, s posebnim naglaskom na razvoj karijera mladih znanstvenika. Osim toga, program jača njihove kompetencije za sudjelovanje u natjecanjima europskih i međunarodnih organizacija. Svaki projekt mora zaposliti najmanje dva mlada znanstvenika s punim radnim vremenom, od kojih jedan mora biti doktorand, dok drugi mogu biti doktorandi ili poslijedoktorandi u ranoj fazi svoje karijere. U okviru ovog programa 2019. godine raspisan je natječaj i na njemu je zaprimljeno 75 prijava (<https://hrzz.hr/>).

Weave je inicijativa koju su razvili europski istraživački financijeri kako bi podržali izvrsne suradničke istraživačke projekte izvan nacionalnih granica. Okuplja 12 nacionalnih i regionalnih financijera istraživanja, s mogućnošću proširenja mreže uključivanjem drugih financijera u budućnosti. Cilj inicijative je pojednostaviti postupke podnošenja i odabira suradničkih istraživačkih prijedloga koji uključuju istraživače iz najviše tri europske zemlje ili regije, kroz jedinstveni postupak vrednovanja (<https://weave-research.net/>). Weave je pokrenut 2020. godine, a u 2021. godini pridružio mu se i HRZZ. Weave je prva inicijativa ovakvog opsega koja omogućava bilateralnu i trilateralnu suradnju unutar Europe. Ona je temeljena na konceptu vodeće agencije (engl. *Lead Agency*), pri čemu dvije ili više organizacija koje dolaze iz različitih zemalja omogućuju istraživačima podnošenje zajedničkog prijedloga jednoj organizaciji, koja će ga zatim evaluirati prema svojim internim procedurama. Od 2021. godine HRZZ je integrirao inicijativu Weave u svoj program za Istraživačke projekte i provodi natječaje po principu vodeće agencije sa Slovenijom (ARIS) i Švicarskom (SNSF) (<https://hrzz.hr/>).

Program QuantERA započeo je 2014. godine, kada je Nacionalni centar za znanost (NCN) u Poljskoj poduzeo prve napore kako bi mobilizirao europsku znanstvenu zajednicu i predstavnike organizacija za financiranje istraživanja (RFO), a kako bi se osnovao transnacionalni konzorcij posvećen kvantnim tehnologijama. Trenutno, program QuantERA nastavlja se unutar okvira QuantERA II, pokrenutog 2021. godine. S vremenom je došlo do značajnog povećanja sudjelovanja u programu, s konzorcijem koji čini ukupno 41 RFO iz 31 zemlje (<https://quantera.eu/>). HRZZ se konzorciju QuantERA pridružio 2018. godine te je sudjelovao u drugom natječaju QuantERA, koji je bio otvoren od studenoga 2018. do veljače 2019. U 2021. godini, u okviru programa QuantERA II, proveden je međunarodni poziv, na kojem je odabrano 39 projekata u području kvantnih fenomena i resursa te primijenjenih kvantnih znanosti. Jedan od odobrenih projekata je i projekt s hrvatskim partnerom (<https://hrzz.hr/>).

T-AP obuhvaća suradnju između organizacija koje financiraju istraživanja iz humanističkih i društvenih znanosti iz Južne Amerike, Sjeverne Amerike, Europe i Afrike. Cilj Programa je unaprjeđivanje sposobnosti financijera, istraživačkih organizacija i istraživača za međunarodnu suradnju. T-AP radi na prepoznavanju zajedničkih izazova i promoviranju kulture suradnje u istraživanju društvenih i humanističkih znanosti putem zajedničkih poziva za istraživanje u područjima s jakim potencijalom za međunarodnu suradnju

(<https://www.transatlanticplatform.com/>). Tijekom 2021. godine, u sklopu tematskog natječaja pod nazivom „Oporavak, obnova i otpornost društva u razdoblju nakon pandemije“ financiran je jedan projekt koji uključuje i istraživačku grupu iz Hrvatske (<https://hrzz.hr/>).

Glavni cilj programa Blue Bioeconomy je uspostaviti koordinirani sustav financiranja istraživanja i razvoja koji će ojačati poziciju Europe u plavoj bioekonomiji. Prvi zajednički poziv za financiranje pokrenut je 17. prosinca 2018. (<https://bluebioeconomy.eu/>). Plava bioekonomija oslanja se na obnovljive, žive morske resurse poput algi, spužvi, meduza ili mikroorganizama kako bi pružila širok spektar proizvoda, procesa i usluga. Za to koristi napretke u biotehnologiji i znanostima o životu. Inovacije u plavoj bioekonomiji obuhvaćaju nove namirnice, nutrijente, aditive u hrani i hranu za životinje, farmaceutske proizvode i kozmetiku, zelene kemikalije i materijale te enzime za ekološki prihvatljivu industrijsku obradu ili dekontaminaciju (<https://research-and-innovation.ec.europa.eu/>). Mreža BlueBio sastoji se od 28 partnera iz 17 različitih europskih zemalja. U sklopu BlueBio projekta provode se natječaji s svrhom poticanja istraživačkih projekata koji istražuju primjenu i dodanu vrijednost vodne biomase unutar integriranih vrijednosnih lanaca, koji obuhvaćaju sve faze od početne proizvodnje do krajnjih proizvoda i usluga u području bioekonomije. Na prvom zajedničkom natječaju HRZZ je odabrao financirati dvije hrvatske istraživačke grupe koje su uključene u konzorcij prijavljen na natječaje mreže BlueBio (<https://hrzz.hr/>).

Glavni cilj inicijative CHANSE je pomoći u razumijevanju kako digitalne inovacije dovode do društvenih i kulturnih promjena te kako društvo i kultura utječu na inovacije. Zajednički istraživački poziv kombinira analitičke i transformacijske snage humanističkih i društvenih znanosti u razumijevanju procesa promjene i razmatranju rješenja u situacijama kada se društva suočavaju s uvođenjem inovacija (<https://chanse.org/>). „U ožujku 2021. otvoren je transnacionalni natječaj *Transformacije: društvena i kulturna dinamika u digitalnom dobu*. Rezultati natječaja objavljeni su u svibnju 2022., a ugovorena su dva projekta s hrvatskim sudjelovanjem“ (<https://hrzz.hr/>).

U skupini programa koji se odnose na međunarodnu suradnju, postoje i projekti koje financira HRZZ, a koji su namijenjeni i razvoju karijere mladih istraživača i znanstvenika. No, taj se cilj ostvaruje prvenstveno međunarodnom suradnjom. Vidljivo je kako je HRZZ uspostavio učinkovitu suradnju s dvije europske države, Švicarskom i Slovenijom. Osim toga, uspostavljena je i suradnja s hrvatskim znanstvenicima u inozemstvu (dijasporom).

U okviru programa Obzor Europa – ERC, HRZZ dodjeljuje potpore istraživačima za prijavu na programe Europskog istraživačkog vijeća (ERC). Obzor Europa najveći je program EU za istraživanje i inovacije u razdoblju 2021. – 2027. (<https://www.obzoreuropa.hr/>). Programom Obzor Europa – ERC se potiče suradnja između hrvatskih istraživača i trenutnih nositelja projekata ERC-a radi stjecanja iskustva te razvoja i pripreme vlastitih prijava za natječeaje ERC programa. Financiraju se posjeti voditeljima ERC projekata u trajanju od 1 do 6 mjeseci. Dosad je objavljeno pet natječaja unutar ovog programa (ERC-2017-05, ERC-2017-11, ERC-2018-05, ERC-2019-10, ERC-2021) te su podržani posjeti osam mladih znanstvenika uglednim europskim istraživačima. Od sredine 2023. godine raspisan je natječaj koji je trajno otvoren (<https://hrzz.hr>). Obzor Europa – ERC može se ocijeniti kao specifičan program, jer je glavni cilj navedenog programa zapravo priprema za prijave za natječeaje. Zbog toga, sudionicima treba pružiti iskustvo koje će poslužiti za razvoj specifičnih znanja, sposobnosti i vještina, koje će se potom koristiti za pripremu prijava za natječeaje.

Struna je terminološka platforma za hrvatsko strukovno nazivlje, koja sustavno prikuplja, generira, obrađuje i interpretira terminologiju različitih područja kako bi se osiguralo usklađivanje stručnih pojmova na hrvatskom jeziku (<http://ihjj.hr/>). Projekt izgradnje hrvatskog strukovnog nazivlja pokrenut je na inicijativu Vijeća za standardni hrvatski jezik, a financijsku potporu od 2008. do 2013. godine te ponovno od rujna 2016., pruža HRZZ. U okviru Strune, stručnjaci iz lingvističkog područja surađuju s ekspertima iz drugih struka. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje djeluje kao nacionalni koordinator spomenute platforme. Cilj ovog programa je stvaranje baze podataka hrvatskog stručnog nazivlja, s usklađenim terminološkim zapisima za različite struke, uz prijevode na druge jezike, prvenstveno na engleski te po mogućnosti na ostale europske jezike. U bazi, koju održava Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, trenutno se nalazi više od 30.000 hrvatskih pojmova, s odgovarajućim prijevodima na engleski i druge jezike (<https://hrzz.hr>). Može se ocijeniti kako je ovaj program važan i za poboljšanje međunarodne suradnje među istraživačima i znanstvenicima s obzirom da su terminologija i strukovno nazivlje važne za učinkovitu komunikaciju i suradnju.

Program suradnje s gospodarstvom podupire partnerstva u istraživanju između javnih sveučilišta ili znanstvenih instituta u Republici Hrvatskoj te financijskih izvora izvan državnog proračuna, koji mogu uključivati privatne tvrtke, jedinice lokalne uprave i samouprave, inozemne zaklade, agencije za financiranje istraživanja te inozemne znanstvene organizacije.

Projekte prijavljuju javna sveučilišta i znanstveni instituti registrirani u RH. Voditelj projekta mora biti istaknuti istraživač s međunarodno priznatim dostignućima u znanosti i/ili tehnologiji u području za koje prijavljuje projekt. Do sada je u okviru ovog programa objavljeno pet natječaja (PAR-2015-02, PAR-2016-05, PAR-2017-02, PAR-2018-07 i PAR-2018-12), pri čemu je financiranje odobreno za šest projekata (<https://hrzz.hr>).

Iz ovog poglavlja vidljivo je kako postoje brojni programi i projekti koje HRZZ financira. Prisutan je veći broj različitih međunarodnih programa, međutim, češće se objavljuju natječaji i financiraju projekti iz nacionalnih programa. Navedeno znači da se i veći dio financiranja osigurava iz državnog proračuna, što će se provjeriti u istraživačkom dijelu ovog rada.

3. Metodologija rada

Prilikom izrade rada primijenjene su različite metode izrade, od kojih se izdvajaju deskriptivna metoda, povijesna metoda, komparativna metoda, metoda analize te induktivna metoda. Deskriptivna metoda ponajviše je primijenjena u teorijskom dijelu rada u kojem su opisane teorijske odrednice istraživanja i razvoja te investiranja u iste te su opisani rezultati prethodnih istraživanja na istu ili sličnu temu. Povijesna metoda primijenjena je radi navođenja povijesnih podataka, ponajviše godina važnih za povijesni razvoj institucija i organizacija, kao i za pokretanje značajnijih programa investiranja u istraživanje i razvoj. Komparativnom metodom uspoređivani su trendovi i podaci vezani uz istraživanje i razvoj u Hrvatskoj i državama članicama EU, kao i podaci iz tekućeg i prijašnjeg razdoblja. Metodom analize analizirani su određeni trendovi u području istraživanja i razvoja, dok je induktivnom metodom donesen opći sud temeljem pojedinačnih zaključaka.

U radu je korištena literatura koja obuhvaća knjige, publikacije, znanstvene i stručne članke, zakonske akte, diplomske radove te internetske stranice. U empirijskom dijelu rada korišteni su sekundarni podaci preuzeti od statističkih tijela i HRZZ-a.

Provedeno istraživanje odnosi se na razdoblje 2001. – 2022., uz iznimku podataka koji su preuzeti iz Eurostata. Navedeni podaci odnose se na razdoblje 2013. – 2022., iz razloga što podaci za ranije razdoblje nisu dostupni.

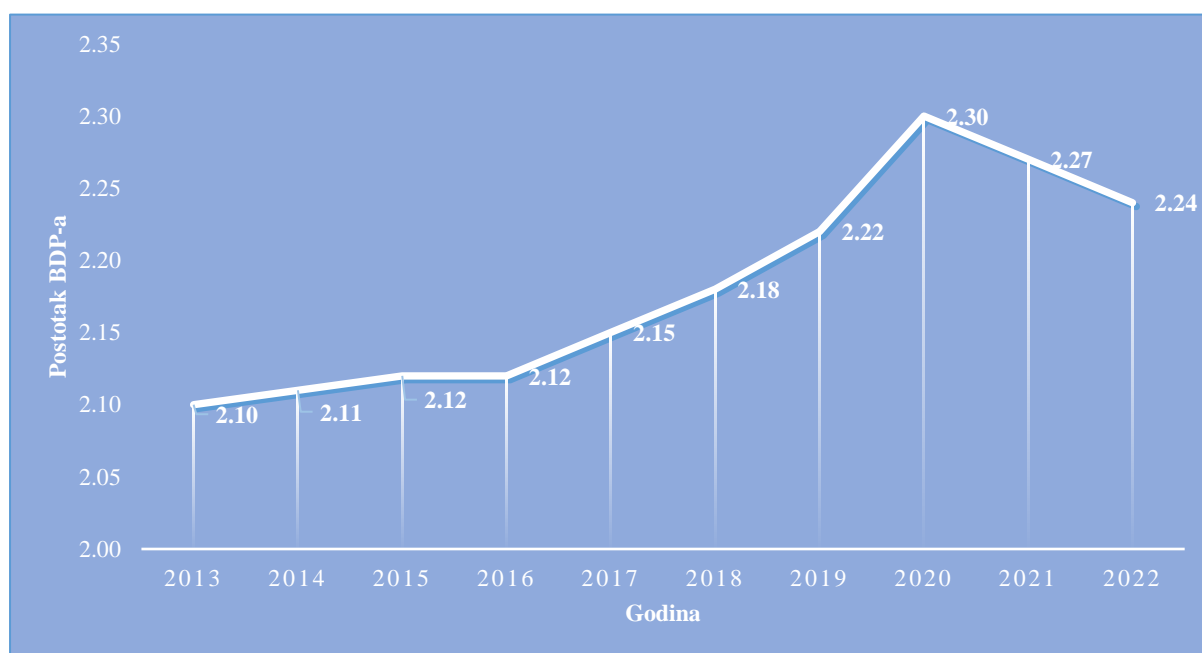
Glavno ograničenje istraživanja odnosi se na nedostupnost detaljnijih analitičkih i statističkih podataka vezanih uz projekte HRZZ-a. Međutim, istraživanje provedeno temeljem dostupnih podataka omogućuje donošenje zaključaka, temeljem kojih će se predložiti i preporuke za poboljšanje investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u RH.

4. Opis istraživanja i rezultati istraživanja

Istraživanje je provedeno uvidom u statističke podatke o znanstvenim istraživanjima i razvoju u EU i RH. Korišteni su statistički podaci Eurostata te statistički podaci iz izvještaja HRZZ-a i Strateškog plana HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. Analizirano je vremensko razdoblje od 2013. do 2022. godine. Prvo su analizirana investiranja u znanstvena istraživanja u EU.

4.1. Analiza investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u Europskoj uniji

Uzimajući u obzir različitu ekonomsku snagu država te različiti broj institucija koje se bave znanstvenim istraživanjem i razvojem, jedan od uobičajenih pokazatelja analize investiranja je postotak bruto domaćeg proizvoda (BDP) koji države izdvajaju za znanost. Grafikonom 1 prikazan je prosjek ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj za 27 država EU u razdoblju 2013. – 2022.



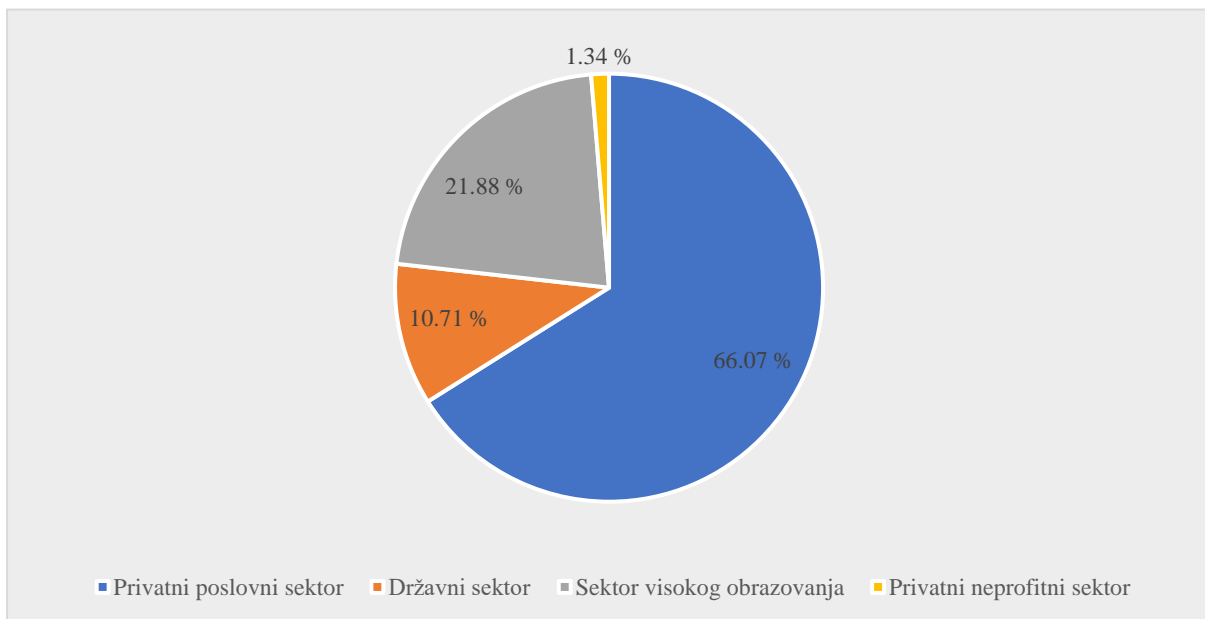
Grafikon 1. Ulaganja država članica EU u znanstvena istraživanja i razvoj u razdoblju 2013. – 2022. (prosjeak EU-27 u % BDP-a)

Izvor: izrada autorice prema: Eurostat, 2024

Ulaganja u znanost na razini EU-27 bilježe kontinuirani porast do 2021. godine kada se odvio blagi pad, koji je također uslijedio i godinu nakon, odnosno 2022. godine. Zaustavljanje uzlaznog trenda i blagi pad mogu se objasniti smanjenim ulaganjima privatnog sektora u

istraživanje i razvoj za vrijeme pandemije bolesti COVID-19. Prema Organizaciji za ekonomsku suradnju i razvoj, pandemija je imala različit utjecaj na ulaganja u istraživanje i razvoj u EU. Dok su neki sektori, poput digitalnog i farmaceutskog, povećali svoja ulaganja tijekom pandemije, drugi, poput automobilske industrije, aeronautike i obrane, smanjili su svoja izdvajanja. Ukupan trend bio je da su poslovna ulaganja bila pro-ciklična, što znači da su se smanjila tijekom kriza (<https://www.oecd.org/>).

U 2013. godini ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj na razini EU-27 iznosila su 2,1 % BDP-a, dok su na kraju promatranog razdoblja iznosila 2,24 % BDP-a. Najveći postotak ulaganja ostvaren je u 2020. godini, kada je iznosio 2,3 % BDP-a. Ovaj grafikon pokazuje trend sve većih ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj, izuzev 2021. i 2022. godine. Na Grafikonu 2 prikazana je struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u 2022. godini (prosjeak EU-27).



Grafikon 2. Struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u 2022. godini (prosjeak EU-27)

Izvor: izrada autorice prema: Eurostat, 2024

Oko dvije trećine (66,07 %) svih ulaganja ulaže se u privatni poslovni sektor. Nešto više od jedne petine (21,88 %) ulaganja ulaže se u sektor visokog obrazovanja. Značajan dio ulaganja provodi se i u državnom sektoru (10,71 %), dok se najmanji dio ulaganja odnosi na privatni neprofitni sektor (1,34 %).

U Tablici 1 prikazan je desetogodišnji prosjek (2013. – 2023.) ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj svake države članice EU. Države su poredane od onih koje najviše ulažu u znanstvena istraživanja i razvoj ka onima koji ulažu manje.

Tablica 1. Desetogodišnji prosjek (2013. – 2022.) ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj država članica EU (u % BDP-a)

Država	Desetogodišnji prosjek (u % BDP-a)	Država	Desetogodišnji prosjek (u % BDP-a)
<i>Švedska</i>	3,32	<i>Španjolska</i>	1,29
<i>Austrija</i>	3,11	<i>Irska</i>	1,22
<i>Njemačka</i>	3,03	<i>Grčka</i>	1,17
<i>Danska</i>	2,95	<i>Luksemburg</i>	1,17
<i>Finska</i>	2,92	<i>Poljska</i>	1,17
<i>Belgija</i>	2,86	<i>Hrvatska</i>	1,00
<i>Francuska</i>	2,22	<i>Litva</i>	0,99
<i>Nizozemska</i>	2,20	<i>Slovačka</i>	0,90
<i>Slovenija</i>	2,14	<i>Bugarska</i>	0,79
<i>Češka</i>	1,90	<i>Latvija</i>	0,64
<i>Estonija</i>	1,55	<i>Malta</i>	0,64
<i>Portugal</i>	1,42	<i>Cipar</i>	0,63
<i>Mađarska</i>	1,42	<i>Rumunjska</i>	0,46
<i>Italija</i>	1,39		

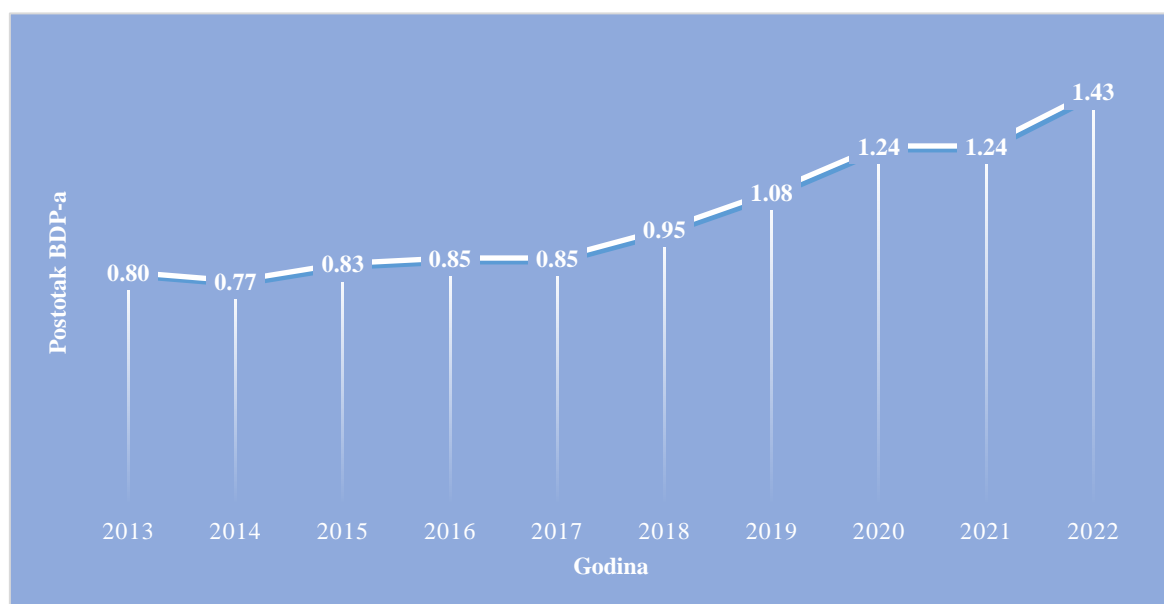
Izvor: izrada autorice prema: Eurostat, 2023

Dva ili više posto BDP-a u desetogodišnjem razdoblju u znanstvena istraživanja i razvoj ulažu Švedska (3,32 %), Austrija (3,11 %), Njemačka (3,03 %), Danska (2,95 %), Finska (2,92 %), Belgija (2,86 %), Francuska (2,22 %), Nizozemska (2,20 %) te Slovenija (2,14 %).

Manje od 2 % BDP-a u znanstvena istraživanja i razvoj ulažu Estonija (1,55 %), Portugal (1,42 %), Mađarska (1,42 %), Italija (1,39 %), Španjolska (1,29 %), Irska (1,22 %), Grčka (1,17 %), Luksemburg (1,17 %), Poljska (1,17 %), Hrvatska (1,0 %), Litva (0,99 %), Slovačka (0,9 %), Bugarska (0,79 %), Latvija (0,64 %), Malta (0,64 %), Cipar (0,63 %) te Rumunjska (0,46 %). Tablica pokazuje kako najveći broj država članica EU ulaže manje od 2 % BDP-a u znanstvena istraživanja i razvoj, a također pokazuje i vrednovanje sektora znanosti i istraživanja od svake države. Načelno, što država više ulaže u navedeni sektor, više ga potiče i vrednuje. Međutim, ne treba zanemariti niti uspješnost navedenog sektora pri čemu se može reći kako su države spremnije više ulagati ako je sektor uspješniji.

4.2. Investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u Republici Hrvatskoj

Grafikonom 3 prikazano je kretanje investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj u RH u razdoblju 2013. – 2022. Grafikon u obzir uzima sva investiranja, a ne samo ona koja se odnose na HRZZ, o čemu će se detaljnije u sljedećem poglavlju.

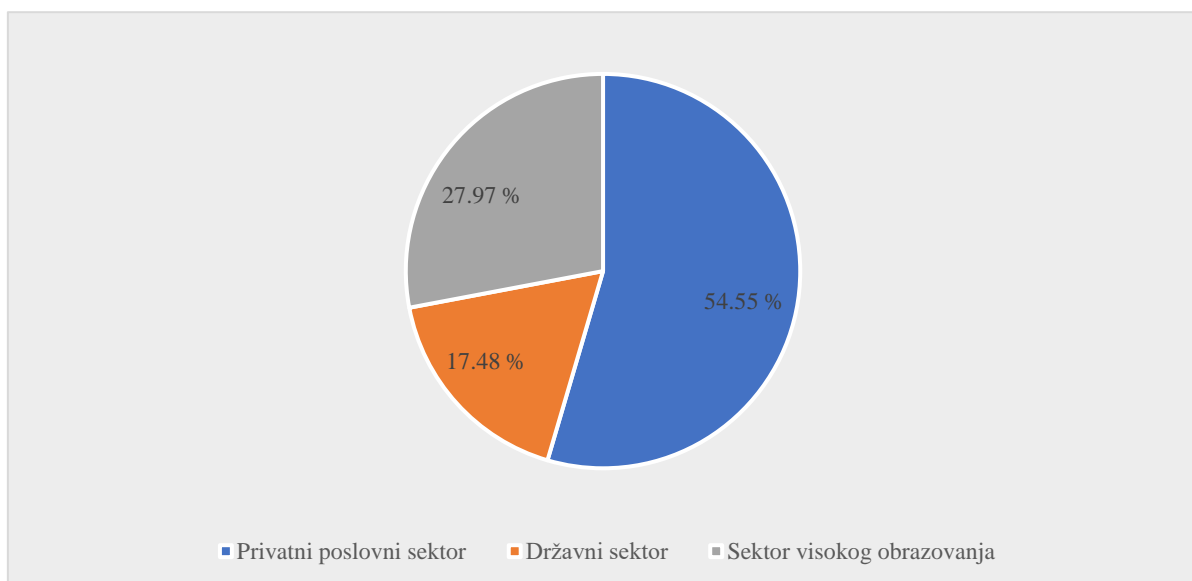


Grafikon 3. Ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u RH razdoblju 2013. – 2022. (u % BDP-a)

Izvor: izrada autorice prema: Eurostat, 2024

Do 2018. godine, ulaganja su se kretala u rasponu 0,77-0,85 % BDP-a te do navedene godine nije bio prisutan nikakav poseban trend. Od 2019. pa do 2022. godine uočava se trend rasta ulaganja, s iznimkom 2021. godine kada je postotak bio isti kao i godinu ranije (1,24 %). Najniža razina ulaganja u odnosu na BDP ostvarena je 2014. godine (0,77 %), a najviša 2022. godine (1,44 %). Gledajući najnižu i posljednju, najveću razinu ulaganja, može se konstatirati kako je s vremenom došlo do značajnog porasta investicija u sektor znanosti i istraživanja u RH. Međutim, kada se podaci usporede s prosjekom EU-27, Hrvatska je i dalje daleko ispod prosjeka, i to svake promatrane godine. Prosjek EU-27 u 2022. godini iznosio je 2,24 %, što znači da RH za navedenim prosjekom zaostaje 0,80 %. Dodatno, kada se u obzir uzme desetogodišnji prosjek ulaganja, koji za RH iznosi 1,0 %, jasno je kako se ispod nalaze samo Litva, Slovačka, Bugarska, Latvija, Malta, Cipar te Rumunjska. Navedeno znači da su od Hrvatske, gledajući razdoblje 2013. – 2022., samo navedene države izdvajale manji postotak BDP-a za znanstvena istraživanja i razvoj.

Grafikonom 4 prikazana je struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u RH u promatranom razdoblju.



Grafikon 4. Struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u 2022. godini u RH

Izvor: izrada autorice prema: Eurostat, 2024

Prema podacima Grafikona 4, a usporedno s podacima iz Grafikona 2, struktura ulaganja u RH bitno je drugačija nego struktura ulaganja na razini prosjeka EU-27. U odnosu na prosjek EU-27, u RH u 2020. godini manji je postotak BDP-a uložen u privatni poslovni sektor znanosti i

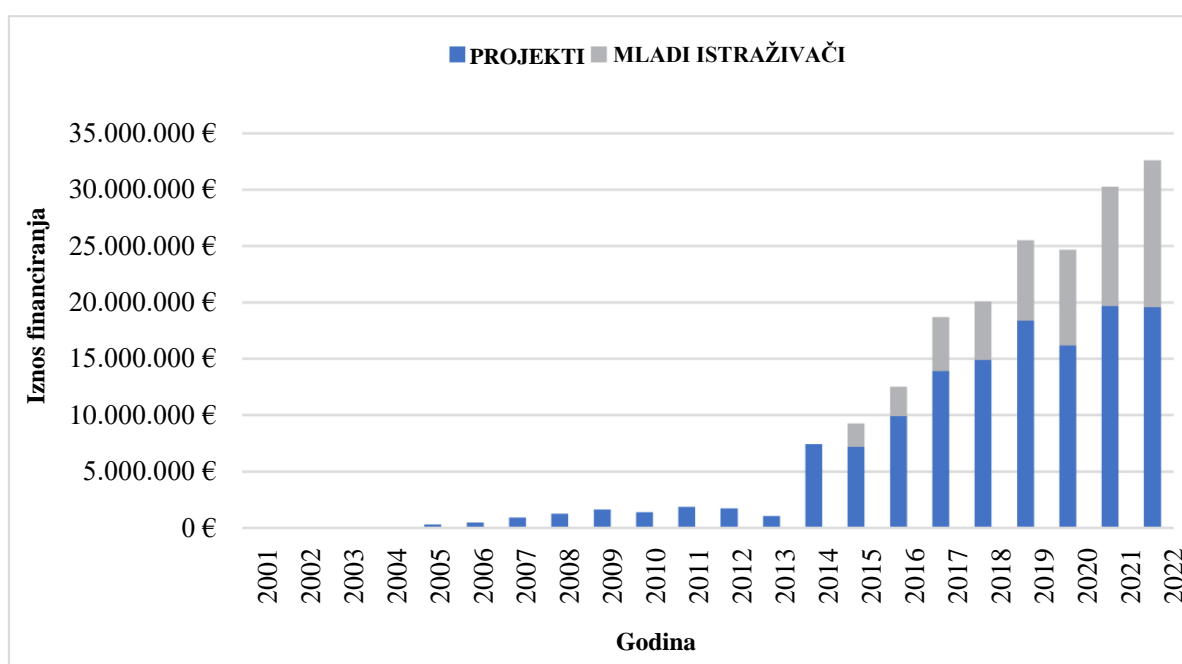
istraživanja (54,55 %). Za razliku od toga, veći postotak BDP-a uložen je u sektor visokog obrazovanja (27,97 %), kao i u državni sektor (17,48 %). No, prema statističkim podacima Eurostata, u RH nisu zastupljena ulaganja u privatni neprofitni sektor.

4.3. Analiza investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj putem HRZZ projekata

Kao što se moglo vidjeti iz teorijskog dijela rada, HRZZ financira različite projekte za koje dobiva sredstva iz različitih izvora. U nastavku rada analizirana su utrošena sredstava putem projekata HRZZ-a.

4.3.1. Analiza utrošenih financijskih sredstava putem projekata HRZZ-a

Grafikonom 5 prikazani su godišnji iznosi financiranja znanstveno-istraživačkih projekata i istraživača u ranoj fazi razvoja karijere u razdoblju od 2001. do 2022. godine.



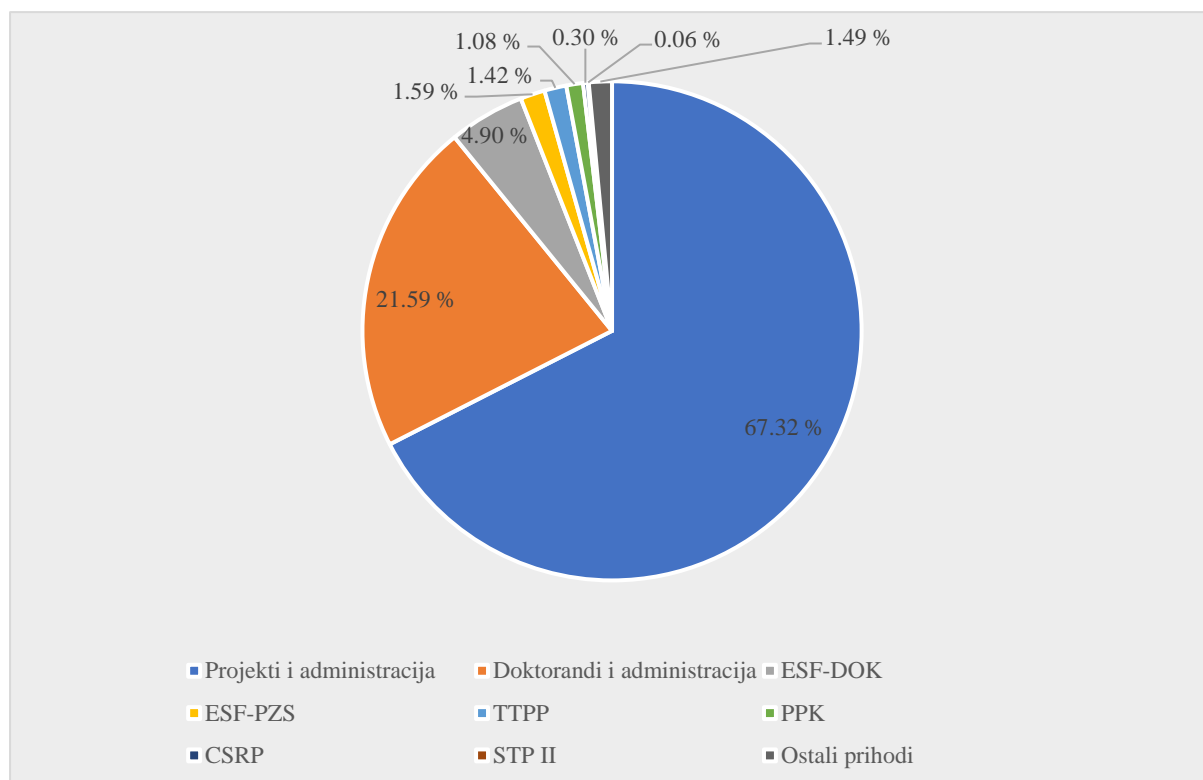
Grafikon 5. Godišnji iznosi financiranja znanstveno-istraživačkih projekata i istraživača u ranoj fazi razvoja karijere u razdoblju od 2001. do 2022. godine

Izvor: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Prema Strateškom planu HRZZ-a iz 2023. godine, od osnutka HRZZ-a 2001. godine do kraja 2022. godine isplaćeno je ukupno 191.769.187 EUR za sve programe. Međutim, značajan porast financiranja bilježi se tek od 2013. godine, što je rezultiralo češćim ciklusima

raspisivanja natječaja. U razdoblju od 2013. do kraja 2022. godine provedeno je 42 natječaja, ugovoreno je 1157 projekata te je podržano 1691 istraživača u ranoj fazi karijere, ukupno s financijskim iznosom od 182.174.893 EUR.

Grafikonom 6 prikazane su uplate u HRZZ prema programima za projekte, istraživače u ranoj fazi razvoja karijere i operativne troškove, za razdoblje od 2001. do 2022. godine.



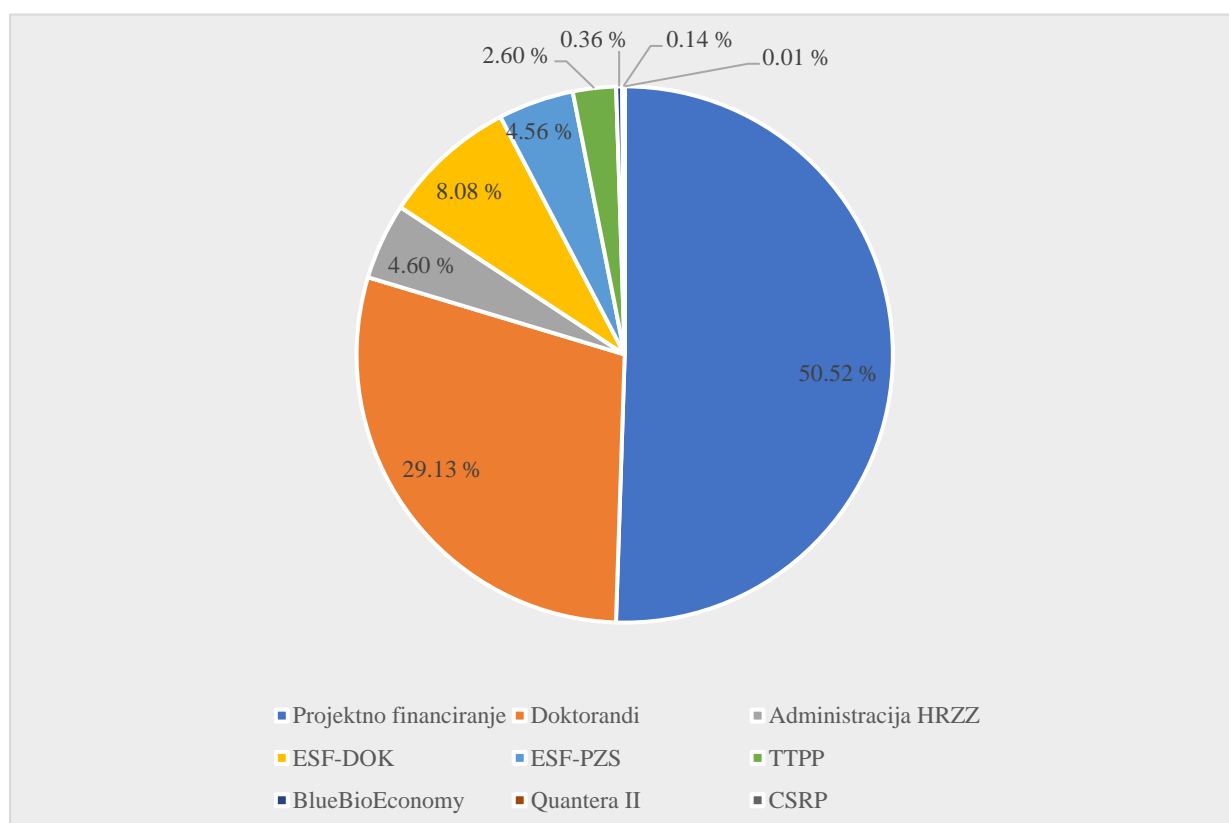
Grafikon 6. Uplate u HRZZ od 2001. do 2021. godine prema programima za projekte, istraživače u ranoj fazi razvoja karijere i operativne troškove

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Prema Grafikonu 6, najviše uplata u HRZZ izvršeno je za provođenje projekata i administraciju, nešto više od dvije trećine, odnosno 67,23 %. Slijede uplate za doktorande i administraciju s postotkom od 21,59 %. Na trećem mjestu nalaze se uplate iz Europskog socijalnog fonda za izobrazbu novih doktora znanosti (ESF-DOK) s postotkom od 4,90 %. Od ukupno uplaćenih sredstava, 1,59 % dolazi iz Programa suradnje s hrvatskim znanstvenicima u dijaspori u okviru Europskog socijalnog fonda (ESF-PZS); 1,49 % otpada na ostale uplate, odnosno prihode; 1,42 % dolazi iz Programa izvrsnosti u visokom obrazovanju (TTP); 1,08 % iz Programa poticanja istraživačkih i razvojnih aktivnosti u području klimatskih promjena

(PKP); 0,30 % iz Hrvatsko-švicarskog istraživačkog programa (CSRP) te 0,06 % iz Drugog projekta tehnologijskoga razvoja (STP II). Može se zaključiti kako uplate dolaze iz različitih izvora, no najviše financijskih sredstava prima se iz državnog proračuna.

Prema Strateškom planu HRZZ-a iz 2023. godine, HRZZ vodi proračunsko knjigovodstvo i evidentira prihode od početka 2022. godine. Tijekom 2022. godine, 84 % prihoda dolazilo je iz Državnog proračuna, dok je preostalih 16 % dolazilo iz drugih izvora. Detaljnija struktura prikazana je Grafikonom 7.



Grafikon 7. Prihodi HRZZ-a u 2022. godini

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan Hrvatske zaklade za znanost za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Kada se 2022. godina promatra zasebno, vidljiva je drugačija struktura prihoda HRZZ-a u odnosu na cijelo promatrano razdoblje. Udio projektnog financiranja niži je te iznosi 50,52 %. Uplate za doktorande bilježe veći udio (29,13 %). Uplate iz ESF-DOK čine 8,08 % ukupnih prihoda. Za administraciju zaprimljeno je 4,60 % prihoda, dok ESF-PZS prihode čine 4,56 % ukupnih prihoda. Prihodi od TTPP u 2022. čine 2,60 % ukupnih prihoda. Prisutni su i prihodi

iz novih programa, BlueBioEconomy s udjelom od 0,36 % te Quanteria II s udjelom od 0,14 %. CSRP u ukupnim prihodima zauzima udio od samo 0,01 %. Udio financiranja iz državnog proračuna u 2022. godini povećao se u odnosu na spomenuti udio u razdoblju 2001. – 2022. (88 % u odnosu na 84 %). Može se i primijetiti kako na nove programe i inicijative otpada relativno malen udio ukupnih prihoda.

4.3.2. Analiza uspješnosti investiranja putem HRZZ-a

Uspješnost investiranja putem HRZZ-a može se promatrati kroz različite pokazatelje, a jedan od osnovnih je broj ugovorenih projekata, ugovorenih sredstava i isplaćenih sredstava. Tablica 2 prikazuje navedene podatke u razdoblju 2013. – 2022.

Tablica 2. Broj projektnih prijava i ugovorenih projekata, ugovorena i isplaćena sredstva za sve IP i UIP natječaje u razdoblju 2013. – 2022. (I. dio)

Natječajni rok	Broj prijava	Broj ugovorenih projekata	Ugovorena sredstva (EUR)	Isplaćena sredstva (EUR)
<i>IP-2013-11</i>	392	156	17.173.292,93	15.878.998,57
<i>IP-2014-09</i>	259	125	14.197.212,09	13.111.051,45
<i>IP-2016-06</i>	289	138	15.807.393,69	14.537.654,91
<i>IP-2018-01</i>	287	132	17.526.472,28	15.058.007,63
<i>IP-2019-04</i>	335	151	18.433.324,27	14.015.950,15
<i>IP-2020-02</i>	267	99	13.929.487,45	8.814.141,11
<i>UIP-2013-11</i>	163	50	4.703.572,43	4.446.164,03
<i>UIP-2014-09</i>	76	38	3.455.872,84	3.118.385,83
<i>UIP-2017-05</i>	131	61	12.711.364,65	10.948.646,33
<i>UIP-2019-04</i>	155	49	10.879.390,92	6.889.836,62
<i>UIP-2020-02</i>	133	45	10.692.374,88	4.706.915,97

Tablica 2. Broj projektnih prijava i ugovorenih projekata, ugovorena i isplaćena sredstva za sve IP i UIP natječaje u razdoblju 2013. – 2022. (II. dio)

Natječajni rok	Broj prijava	Broj ugovorenih projekata	Ugovorena sredstva (EUR)	Isplaćena sredstva (EUR)
<i>IP-CORONA-2020-04</i>	99	11	1.586.206,96	1.586.206,96
<i>IP-CORONA-2020-12</i>	63	4	338.354,60	338.354,60
<i>IPS-2020-01</i>	42	8	1.041.972,19	887.318,08
<i>IPS-2022-02</i>	71	8	1.144.906,80	276.439,91
<i>IPCH-2020-10</i>	5	2	387.037,76	167.332,67
<i>IPCH-2021-04</i>	9	0	0	0
<i>IPCH-2021-10</i>	8	0	0	0
<i>IPCH-2022-04</i>	15	1	108.643,14	0
UKUPNO	2799	1078	144.116.879,90	114.781.404,82

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Od ukupnog broja prijava na projekte (2799), za financiranje je odabrano 38,51 % (1078). Od ukupnog iznosa ugovorenih sredstava, isplaćeno je 79,64 %. Postoji više mogućih razloga zbog kojih su isplaćena sredstva niža od ugovorenih, među kojima su financijske korekcije kako bi se osiguralo financiranje projekta u skladu s njegovim ciljevima, pojava neprihvatljivih troškova te različita dinamika isplate (<https://strukturnifondovi.hr>).

Najviše je prijava i odobrenih projekata u IP natječajima. U tom segmentu ukupno je zaprimljeno 1829 prijava, a odobreno je 801 projekata (43,79 %). Ugovorena sredstva iznose 97.067.182,71 EUR, dok je isplaćeno 81.415.803,82 EUR (83,88 %).

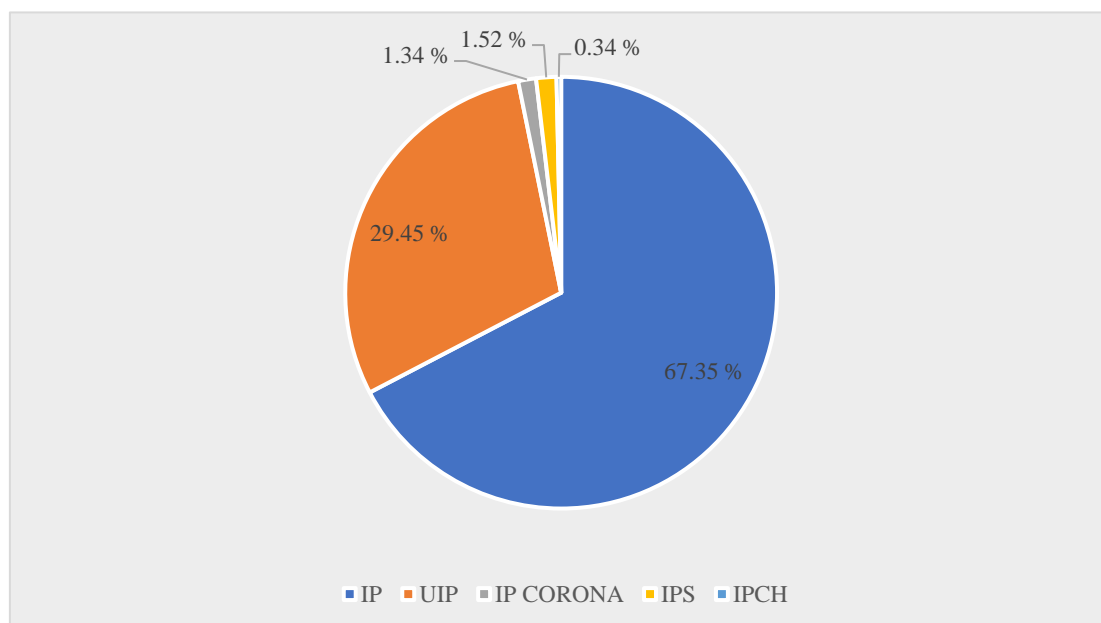
Po broju prijava i odobrenih projekata slijede UIP natječaji, kojih je ukupno raspisano pet u promatranom razdoblju. Zaprimito je 658 prijava, od čega je odabrano 243 projekta (36,93 %). Ugovorena sredstva za UIP projekte iznose 42.442.576 EUR, a isplaćena 30.109.949 EUR (70,94 %).

U promatranom razdoblju raspisana su i dva natječaja IP-CORONA. Ukupno je zaprimljeno 162 prijava, od čega je 15 projekata odabrano za financiranje (9,26 %). Ugovorena sredstva iznose 1.924.561,56 EUR, a isto toliko iznose i isplaćena (100 %).

Raspisana su i dva natječaja u sklopu Slovensko-hrvatskih bilateralnih projekata (IPS). Zaprimito je 113 prijava na natječaje, a za financiranje odabrano je 16 projekata (14,16 %). Ugovorena sredstva iznose 2.186.878,99 EUR, a isplaćeno je ukupno 1.163.757,99 (53,22 %).

U sklopu Švicarsko-hrvatskih bilateralnih projekata (IPCH) raspisano je četiri natječaja na koje je ukupno zaprimljeno 37 prijava, a za financiranje su odabrana tri projekta (8,11 %). Primjetno je kako u sklopu dva natječaja nije odobren niti jedan projekt. Ugovorena sredstva iznose 495.680,90 EUR, a ukupno je isplaćeno 167.332,67 EUR (33,76 %).

Grafikonom 8 prikazana je struktura ukupno odobrenih sredstava prema pojedinim projektima u promatranom razdoblju.



Grafikon 8. Struktura odobrenih sredstava za projekte HRZZ-a u razdoblju 2013. – 2022.

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Najveći postotak ugovorenih sredstava bilježe IP projekti (67,35 %). Slijede UIP projekti (29,45 %), IPS projekti (1,52 %), IP CORONA projekti (1,34 %) te IPCH projekti (0,34 %). Projekti koji su financirani manjim iznosom također su važni za realizaciju ciljeva HRZZ-a i drugih uključenih dionika, stoga ne treba sve gledati kroz prizmu financiranja. Kao što je spomenuto, IP CORONA jedini su projekti koji imaju 100 % isplaćenih sredstava u odnosu na ugovorena sredstva. Prema postotku, slijede IP projekti (83,88 %), UIP projekti (70,94 %), IPS projekti (53,22 %) te IPCH projekti (33,76 %). Nizak postotak isplaćenih sredstava kod IPCH projekata najvjerojatnije proizlazi iz vremenske dinamike isplaćivanja sredstava jer je iz Tablice 2 bilo vidljivo kako se sredstva iz posljednjeg natječaja još nisu počela isplaćivati.

Jedan od pokazatelja uspješnosti investiranja putem projekata HRZZ-a je i broj novih doktora znanosti. U tablici 3 prikazani su natječaji raspisani za Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti.

Tablica 3. Broj prijava i broj zaposlenih doktoranada kroz Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti na svim provedenim natjecajima od 2014. do kraja 2022. godine

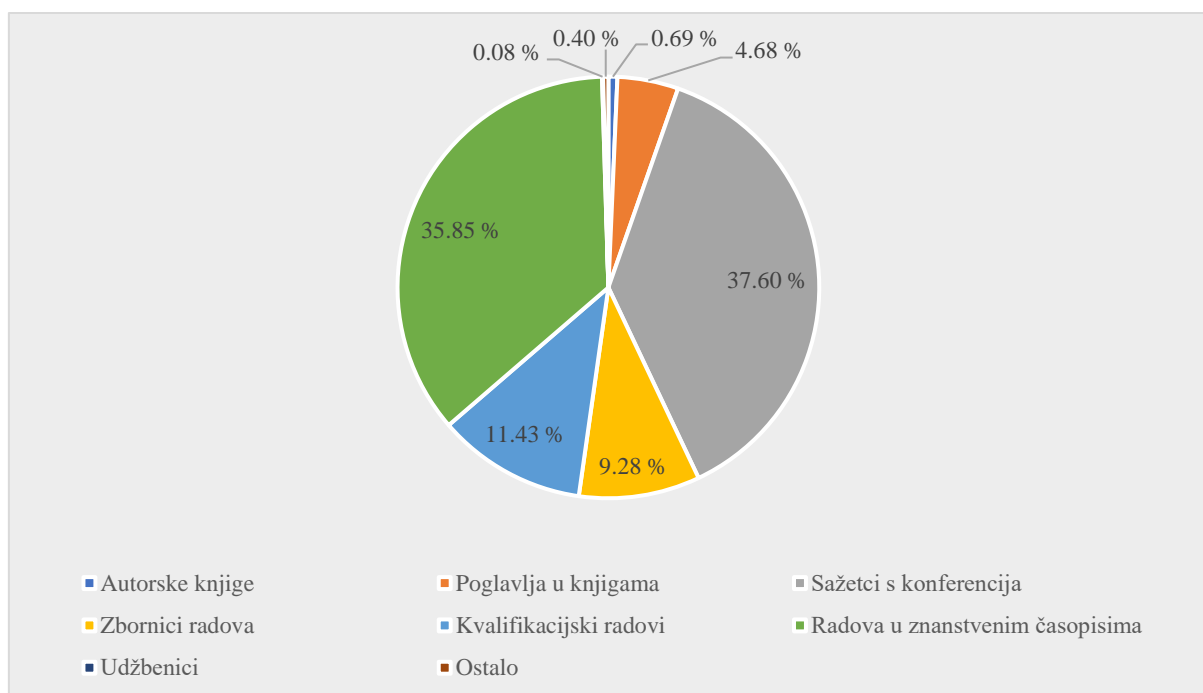
Natječajni rok	Broj prijava	Broj zaposlenih doktoranada
<i>DOK-2014-06</i>	192	178
<i>DOK-2015-10</i>	251	155
<i>DOK-2018-01 (ESF)</i>	202	173
<i>DOK-2018-09</i>	183	172
<i>DOK-2020-01</i>	280	218
<i>DOK-2021-02</i>	296	224

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Iz tablice je vidljivo kako je u razdoblju 2014. – 2021. raspisano ukupno šest natječaja. Ukupno je prijavljeno 1404 kandidata, od kojih je zaposleno 1120, što znači da je 80 % doktoranada

doktoriralo unutar predviđenog roka od četiri godine. U Strateškom planu HRZZ-a (2023) navedeno je kako to podrazumijeva kraće prosječno trajanje doktorskog studija i vremena za stjecanje doktorata, što je i bio jedan od strateških ciljeva. Iz prikazane tablice vidljivo je i kako je kroz zadnja dva natječaja zaposleno najviše doktoranada u promatranom razdoblju, što upućuje na tendenciju povećanja zaposlenja doktoranada, a također je primjetna i tendencija većeg broja prijava. Navedeno upućuje na zaključak kako se ovaj pokazatelj uspješnosti poboljšava.

Sljedeći pokazatelj koji je analiziran je broj objavljenih publikacija te njihova struktura. Prema podacima iz baze CROSBİ u razdoblju od 2015. do kraja 2022. godine iz 1.157 projekata financiranih od strane HRZZ-a proizašlo je ukupno 29.934 različitih publikacija. Među njima su 206 autorskih knjiga, 1.400 poglavlja u knjigama, 11.254 sažetaka s konferencija, 2.779 zbornika radova, 3.421 kvalifikacijskih radova (doktorski, magistarski i diplomski), 10.730 radova u znanstvenim časopisima te 25 udžbenika. Grafikonom 9 prikazana je struktura objavljenih publikacija.



Grafikon 9. Struktura objavljenih publikacija kroz projekte HRZZ-a za razdoblje 2015. – 2022.

Izvor: izrada autorice prema: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

U strukturi publikacija prevladavaju sažetci s konferencija (37,60 %) te radovi u znanstvenim časopisima (35,85 %). Slijede kvalifikacijski radovi (11,43 %) te zbornici radova (9,28 %). Relativno značajan udio otpada i na poglavlja u knjigama (4,68 %). Manje od jedan posto udjela imaju autorske knjige (0,69 %), ostale publikacije (0,40 %) te udžbenici (0,08 %).

Međutim, od same kvantitete, bitnija je kvaliteta objavljenih publikacija. Jedan od pokazatelja kvalitete objavljenih publikacija je i njihova citiranost. U Strateškom planu HRZZ-a (2023) navedeno je kako je od 2015. do 2020. godine na IP i UIP projektima objavljeno 5.348 publikacija koje su ukupno citirane 42.311 puta. Od toga je 1.201 rad (22 % svih publikacija) objavljen u 10 % najcitiranijih časopisa u bazi Scopus³, a 85 radova (1,6 % svih publikacija) u 1 % najcitiranijih Scopusovih časopisa. Međunarodno koautorstvo zabilježeno je kod 47 % publikacija s IP i UIP projekata. Znanstveni odjek ovih publikacija, izražen kroz prosjek od 10,4 citata po publikaciji, bio je značajniji u usporedbi s prosjekom citiranosti svih drugih publikacija hrvatskih znanstvenika, koji iznosi 8,8 citata po publikaciji. Također, 56 % publikacija s IP i UIP projekata objavljeno je u Q1⁴ časopisima. U istom razdoblju samo 36 % publikacija hrvatskih znanstvenika objavljeno je u Q1 časopisima. Najviše publikacija i citata proizašlih iz IP i UIP projekata ostvaren je u području prirodnih znanosti.

Uvid u uspješnost investiranja putem HRZZ-a moguće je dobiti i iz izvješća Svjetske banke. U jednom od takvih izvješća, Pregledu javnih rashoda za znanost, tehnologiju i inovacije u Hrvatskoj – analiza kvalitete i usklađenosti kombinacije politika za 2019. godinu, navedeno je kako programi podrške HRZZ-a pokazuju povezanost s veličinom institucije. Na primjer, raspodjela sredstava HRZZ-a čini se povezanom s veličinom institucionalnih korisnika. Četiri najveća sveučilišta (Zagreb, Rijeka, Split i Osijek) te Institut Ruđer Bošković nalaze se među prvih pet korisnika. Iako je to do određene mjere razumljivo, postoji nesklad između financiranja i institucionalne uspješnosti mjerene, na primjer, prema medijanima normalizirane citiranosti. U takvim uvjetima, Sveučilište u Zagrebu nema razinu istraživačkog učinka koja bi opravdala iznos dodijeljenih sredstava. Sredstva bi trebala biti dodjeljivana prema strogo

³ bibliografska i citatna baza podataka koja indeksira znanstvene i stručne izvore iz cijelog svijeta, obuhvaćajući sve znanstvene discipline; Scopus časopisi prepoznati su kao visokokvalitetni i kredibilni izvori znanstvenih informacija, a njihova indeksacija u Scopusu osigurava veću vidljivost i priznatost u akademskoj zajednici.

⁴ kvartili u kojima se časopisi nalaze prema njihovom faktoru utjecaja (impact factor) ili drugim metrikama relevantnim za rangiranje časopisa unutar određene znanstvene discipline; Q1 časopisi koji spadaju u gornjih 25 % časopisa unutar svoje discipline prema faktoru utjecaja te su najprestižniji i najcjenjeniji časopisi.

konkurentnim kriterijima. Preporučuje se temeljita evaluacija politika i postupaka odabira HRZZ-a, kao i ispitivanje njihove povezanosti s financiranjem na temelju broja zaposlenika.

Može se reći da je i primijećeno kako kvantiteta znanstvenih istraživanja često puta premašuje njihovu kvalitetu, budući da mnoga istraživanja rezultiraju radovima koji su rijetko citirani. Stoga se preporučuje da se nacionalna znanstvena politika usmjeri prema jačanju integracije hrvatskih znanstvenika u europsku i međunarodnu istraživačku zajednicu. Međunarodna suradnja, kao ključna komponenta za transfer znanja i povećanje konkurentnosti, treba biti uključena u strateške i političke dokumente te podržana povećanim financijskim sredstvima. Također je potrebno rješavati problem nedostatka fokusa programa na prijenos rezultata istraživanja u privatni sektor (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

Nadalje, kako je navedeno u Strateškom planu HRZZ-a (2023), u analitičkom izvješću Svjetske banke „Funkcijska analiza i analiza upravljanja“ (listopad 2020.) ističe se izvrsnost HRZZ-a zbog redovitog objavljivanja natječaja i predvidljivih rokova za evaluaciju projekata. Preporučuje se osigurati stabilno i predvidljivo financiranje iz državnog proračuna, pažljiv odabir panela kako bi se izbjegli potencijalni sukobi interesa te pojednostavljenje administrativnih postupaka prijave projekata. Također se savjetuje jačanje ljudskih kapaciteta HRZZ-a za praćenje i evaluaciju programa kako bi se rezultati prethodnih analiza integrirali u razvoj novih programa. U izvješću Svjetske banke „Analiza teorije promjene (ToC)“ (listopad 2020.), između ostalog se preporučuje ujednačavanje ključnih pokazatelja za praćenje svih financiranih programa.

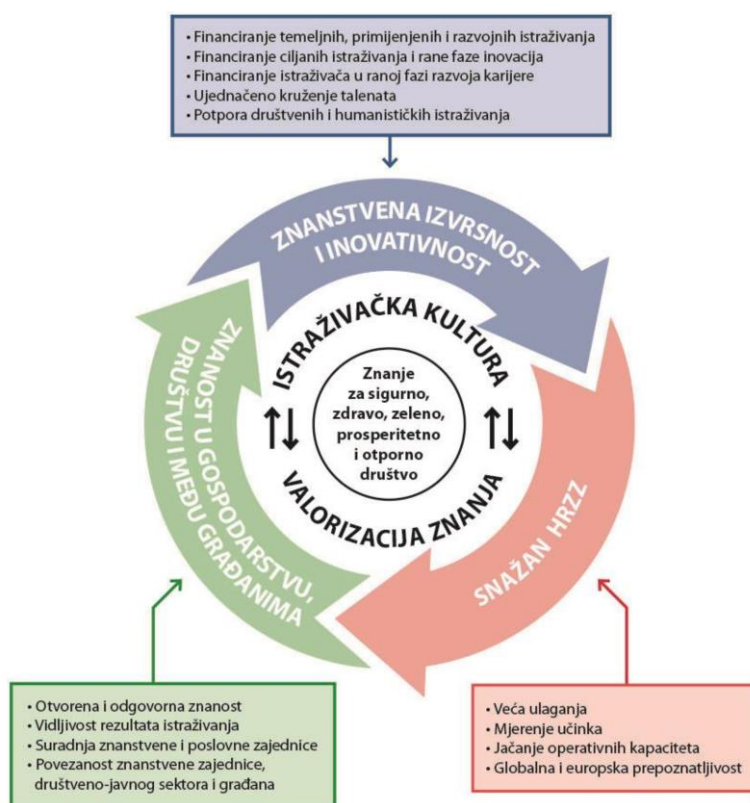
Izvješća programa *Policy Support Facility* (PSF) također navodi specifične preporuke HRZZ-u, od kojih su neke usko vezane uz investiranja. U sklopu preporuke „Pokretanje transformacijskih promjena“ navedeno je kako HRZZ mora biti financiran na razini sličnih nacionalnih agencija. Povećanje financijskih sredstava za razne programe i sheme, poput povećanja postojećeg proračuna i proširenja s temeljnog na primijenjeno istraživanje, nije dovoljno. Potrebno je osigurati da fiksni troškovi omogućavaju krajnje profesionalan pristup, uključujući angažiranje vanjskih stručnjaka za promidžbene aktivnosti i zapošljavanje dovoljnog broja djelatnika kako bi rad izvan radnog vremena bio izuzetak, a ne pravilo. Između ostalih preporuka, ističu se jačanje uloge HRZZ-a, daljnje usklađivanje nacionalnih programa s EU programima za istraživanje, naglašavanje važnosti i doprinosa temeljnim istraživanjima,

povezivanje istraživačkog i inovacijskog sektora te stvaranje poticajnijeg istraživačkog okruženja u znanstvenim organizacijama (Europska komisija, 2023).

Kako bi odgovorio na izazove, HRZZ je u Strateškom planu (2023) definirao tri osnovna strateška cilja:

1. „Jačanje znanstvene izvrsnosti i inovativnosti kompetitivno financiranih znanstvenih istraživanja i istraživača
2. Jačanje kapaciteta i međunarodne prepoznatljivosti HRZZ-a
3. Jačanje uloge znanosti u gospodarstvu, društvu i među građanima“ (Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027., 2023).

Za svaki cilj definirani su podciljevi te pokazatelji uspješnosti. Pokazatelji uspješnosti uključuju mjernu jedinicu, polaznu vrijednost u 2023. godini, izvor podataka te ciljnu vrijednost u 2027. godini. Osim toga, svi ciljevi, podciljevi i aktivnosti povezani su s dvije horizontalne vrijednosti, kako prikazuje slika 1.



Slika 1. Strateški ciljevi, podciljevi i horizontalne vrijednosti HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027.

Izvor: Strateški plan HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023)

Prema Strateškom planu HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027. (2023), horizontalne vrijednosti, odnosno principi koji povezuje strateške ciljeve, podciljeve i aktivnosti su pozitivna istraživačka kultura te učinkovita valorizacija znanja. Sa slike također je vidljivo kako se u središtu kruga nalazi vizija kojom se Strateški plan vodi, a primjetno je kako se ta vizija razlikuje u odnosu na viziju institucije o kojoj je bilo govora. Međutim, istovremeno su vizije i komplementarne.

5. Rasprava

Iz teorijskog i praktičnog dijela rada primijećene su pojedine specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj. Prije svega, iznosi investiranja su od temeljnog značaja za uspješnost različitih projekata iz područja znanstvenih istraživanja i razvoja. Bez dovoljnih financijskih sredstava ne može se raspolagati kvalitetnim znanstveno-istraživačkim kadrom, provoditi njihovo nagrađivanje, raspolagati adekvatnom infrastrukturom i opremom, ulagati u talente, i dr. Međutim, investiranje samo po sebi nije dovoljno s obzirom da je uočeno kako viša razina investiranja nije nužno povezana i s višom razinom kvalitete i boljom uspješnošću znanstvenih istraživanja i razvoja. Važni su i obrazovni programi, međunarodna suradnja, opća razina inovativnosti u društvu i drugo. No, može se konstatirati kako su dostatna ulaganja preduvjet za produkte istraživanja i razvoja.

Još jedna od uočenih specifičnosti odnosi se na nužnost suradnje između javnog i poslovnog sektora. Rezultati istraživanja i razvijene inovacije same po sebi ne znače puno ukoliko se u konačnici isti neće uspješno primijeniti. Suradnja različitih sektora važna je i za provođenje istraživanja i razvoja. Osim navedenog, i privatni i javni sektor trebaju doprinostiti investiranju u istraživanje i razvoj. Države obično ne investiraju jednako u privatni i javni sektor, zbog čega je važno i da privatni sektor provodi investiranje. Vrlo važna je i suradnja nacionalnih istraživača s međunarodnom istraživačkom zajednicom, ne samo zbog zajedničkog rada na istraživanju i razvoju, već i zbog razmjene iskustava i dobre prakse. Iz rada je uočeno kako su nedostatak suradnje privatnog i javnog sektora na nacionalnoj razini s jedne te nacionalnog i međunarodnog sektora s druge strane, vrlo ozbiljni problemi. Zbog toga se znanstveno-istraživačkoj zajednici preporučuje jačanje suradnje među navedenim sektorima te prenošenje rezultata istraživanja i razvoja iz javnog u poslovni sektor, i obrnuto.

U slučaju RH, uočeno je kako je razina investiranja od strane privatnog sektora vrlo niska, dok država, ovisno o razdoblju, ponekad više ulaže u javni, a ponekad u privatni sektor. Posebno je uočen nedostatak investicija u privatni neprofitni sektor. Navedeni sektor zasigurno može doprinijeti nastanku inovacija i kreiranju kvalitetnih znanstvenih istraživanja, koja bi pak mogla dati doprinos u rješavanju određenih društvenih problema te tako utjecati na poboljšanje kvalitete života u lokalnoj ili široj zajednici.

Ni EU na razini prosjeka država članica, pa tako ni RH, nisu bile uspješne u ostvarenju svih ciljeva postavljenih prethodnim planovima i strategijama. Primjerice, planirana razina ulaganja od 3 % BDP-a u EU nije dosegnuta. Kada se promatra RH, uočeno je kako su određeni pomaci postignuti, no RH i dalje u mnogim pokazateljima značajno zaostaje za prosjekom EU. S jedne strane to je i razumljivo s obzirom da se velike promjene ne mogu dogoditi u kratkom roku, no navedeno pak znači da je potrebno sustavno planiranje i kontinuirano unaprjeđenje svih segmenata istraživanja i razvoja. Prethodno spomenuto vrijedi općenito, ali i konkretno za HRZZ. Tek je od 2013. godine primjetan porast iznosa kojima HRZZ financira različite projekte, što se može pripisati članstvu u EU te većoj dostupnosti financijskih sredstava za istraživanje. No, i dalje se čini kako HRZZ previše ovisi o financiranju iz državnog proračuna, iako je pozitivno što u posljednje vrijeme raste udio i međunarodnog financiranja.

Jedan od prijedloga odnosi se na drugačiju raspodjelu financijskih sredstava od strane HRZZ-a. Prikazano je kako su upućene kritike na račun toga što se najviše novčanih sredstava i najviše projekata odobrava najvećim institucijama prema broju zaposlenika. Umjesto toga, projekti i programi trebali bi se odobravati temeljem postavljenih standarda i kriterija, a manje prema veličini institucije koja će biti korisnik financijskih sredstava. HRZZ se također suočava s kritikom kako su programi uglavnom usmjereni na istraživanje, dok je prijenos rezultata istraživanja u poslovni sektor zanemaren. Navedeno još jednom upućuje na nužnost bolje suradnje između javnog i privatnog sektora.

HRZZ je prepoznao slabe točke investiranja u istraživanje i razvoj, temeljem čega je donesen i Strateški plan za razdoblje 2023. – 2027. (2023). Iako su definirani ciljevi, podciljevi, aktivnosti, rokovi i dr., važno je navedeno i primijeniti u praksi. Potrebno je detaljno praćenje provedbe aktivnosti definiranih u Strateškom planu, kao i njihovih rezultata te praćenje ostvarenja ciljeva. Preporuka je stavljanje snažnog fokusa na praćenje i evaluaciju, jer kao što je bilo vidljivo iz primjera pandemije COVID-19, a uzimajući u obzir dinamično i nesigurno globalno okruženje, moguć je nastup okolnosti koji ima utjecaj na realizaciju ciljeva. Osim toga, i bez tih događaja aktivnosti i ciljevi često se ne realiziraju onako kako je planirano. Provođenjem detaljne kontrole, ne samo postavljenih ciljeva, već i financiranih projekata, mogu se utvrditi jake i slabe točke te utvrditi koji čimbenici utječu na uspješnost. Takva saznanja potom se mogu ugrađivati u rad HRZZ-a i drugih znanstveno-istraživačkih tijela i institucija, što je primjerice, moguće činiti pri donošenju plana rada za narednu godinu.

6. Zaključak

U radu su istražene specifičnosti investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj. Uvidom u teorijsku podlogu i prethodna istraživanja stvorena je podloga za analizu statističkih podataka o financiranim projektima Hrvatske zaklade za znanost te njihovih postignuća.

Aktivnosti istraživanja i razvoja usmjerene su na proširenje opsega znanja iz različitih područja. Istraživanje i razvoj podrazumijeva aktivnosti koje su originalne (nove), kreativne, neizvjesne, sustavne te ponovno izvedive. Provođenjem znanstvenih istraživanja i razvoja nastaju različiti rezultati koji mogu biti od koristi privatnom i javnom sektoru, a jedni od tih rezultata su i inovacije. Inovacije uključuju nove ili značajno poboljšane proizvode ili usluge, kao i nove ili značajno poboljšane procese unutar organizacije. Investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj važno je jer može dovesti do inovacija koje mogu poboljšati kvalitetu svakodnevnog života, kao i unaprijediti konkurentnost poduzeća, industrije i države. Istraživanje i razvoj također posjeduje i pozitivan utjecaj na nacionalna gospodarstva. U razvijenim ekonomijama poslovni sektor je glavni generator istraživanja i razvoja, no također i javni istraživački instituti i sveučilišta važni su generatori znanja, ljudskog kapitala i vještina.

Investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj posjeduju različite specifičnosti, a u novije vrijeme sve se veći naglasak stavlja na pronalaženje rješenja na globalne izazove kao što su klimatske promjene, velika potrošnja neobnovljivih izvora energija, zdravstvene ugroze i drugo. I u EU i u RH, generalno govoreći, prisutni su trendovi sve većih investiranja u znanstvena istraživanja i razvoj. No, EU još uvijek nije ispunila svoj cilj koji se odnosi na razinu ulaganja u istraživanje i razvoj od 3 % BDP-a. No, nije važna samo razina ulaganja, odnosno, veća razina ulaganja ne znači nužno i bolje rezultate. Osim ulaganja, važni su i kvalitetni obrazovni sustavi, talentirani kadrovi te adekvatna znanstveno-istraživačka infrastruktura. Iako razvijene zemlje u pravilu više ulažu u znanstvena istraživanja i razvoj te postižu i bolje pokazatelje uspješnosti u navedenom području, ne može se generalizirati niti tvrditi da je riječ o univerzalnom pravilu. Osim toga, u EU među državama članicama prisutne su velike razlike u investiranju u znanstvena istraživanja i razvoj, kao i pokazateljima uspješnosti i kvalitete. Iako je Hrvatska od ulaska u EU postigla pojedine značajne napretke iz područja istraživanja i razvoja, i dalje zaostaje za prosjekom EU po mnogim bitnim pokazateljima.

U RH krovna institucija financiranja znanstvenih istraživanja i razvoja je Hrvatska zaklada za znanost. Od 2022. godine Zaklada je postala korisnikom državnog proračuna Ministarstva znanosti i obrazovanja. Kako bi odabrala financiranje najboljih projekata, Zaklada je razvila dvorazinski postupak vrednovanja projektnih prijedloga, koji se temelji na međunarodno priznatoj praksi istovremenog vrednovanja u kojoj sudjeluju stručnjaci iz inozemstva te na praksi panel-vrednovanja, u kojoj sudjeluju domaći znanstvenici. Sve potpore koje HRZZ dodjeljuje provode se putem javnih natječaja.

Zaklada financira različite skupine projekta, a trenutačno su aktivni Nacionalni programi istraživanja, Razvoj karijera mladih istraživača, Programi međunarodne suradnje, Obzor Europa – ERC, Izgradnja hrvatskog strukovnog nazivlja (Struna) te Suradnja s gospodarstvom. Najveći broj pojedinačnih projekata provodi se u skupini Nacionalnih programa istraživanja te Programa međunarodne suradnje.

Iako HRZZ djeluje od 2001. godine, tek od 2013. godine bilježi se značajan porast financiranja, što je rezultiralo češćim ciklusima raspisivanja natječaja. Kao i većina drugih nacionalnih zaklada, i HRZZ se većinom financira iz državnog proračuna. Najviše uplata u Zakladu zaprima se za nacionalne projekte i administraciju te za doktorande i administraciju. Od 2001. do 2021. ukupno je 90 % uplata u Zakladu zaprimljeno iz državnog proračuna, a ostatak iz međunarodnih izvora. Međutim, u 2022. godini 84 % uplata je zaprimljeno iz državnog proračuna, što znači da se povećao udio međunarodnog financiranja. Navedeno znači da se povećala uključenost hrvatske znanstveno-istraživačke zajednice u Europski istraživački prostor.

Iako se od 2013. godine bilježi značajan porast godišnjih iznosa financiranja znanstveno-istraživačkih projekata i istraživača u ranoj fazi karijere od strane HRZZ-a, pojedini pokazatelji uspješnosti investiranja putem projekata mogli bi biti bolji, posebno broj citiranih publikacija, uključenost u međunarodne projekte te prijenos rezultata istraživanja i razvoja u poslovni sektor. Jedna od glavnih kritika upućena je i na orijentaciju na kvantitetu publikacija, umjesto na kvalitetu. Postoje i pojedini kvalitetni pokazatelji, kao što su porast investiranja u doktorande i mlade istraživače, odnosno povećani broj takvih osoba te njihovo povećano zapošljavanje. Zaključno, iako su neki pokazatelji uspješnosti investiranja putem projekata u posljednje vrijeme poboljšani, investiranje u znanstvena istraživanja i razvoj ne smije samo sebi biti svrhom, već treba rezultirati ostvarenjem prethodno postavljenim ciljevima. Zbog

navedenog glavne preporuke za poboljšanja uključuju jačanje međunarodne suradnje, povećanje udjela financiranja iz međunarodnih izvora, jačanje suradnje između poslovnog i javnog sektora te snažniji fokus na vrednovanje i evaluaciju projekata, kao i na kriterije dodjeljivanja potpora.

Literatura

1. Akrap, M. (2020). *Statistička analiza inovacija Republike Hrvatske i usporedba s drugim zemljama Europske unije*. Diplomski rad. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet.
2. Aralica, Z. (2011). Financiranje inovacija: međusobna uvjetovanost makro i mikro poimanja. *Ekonomski pregled*. 62 (9-10), str. 544-558.
3. BlueBio Economy. <https://bluebioeconomy.eu/> [pristupljeno 7. svibnja 2024.]
4. Certo, C. S., Certo, T. S. (2008). *Moderni menadžment*. Zagreb: Mate.
5. CHANSE. About CHANSE. <https://chanse.org/about-chanse/> [pristupljeno 7. svibnja 2024.]
6. Datta, S., Saad, M., Sarpong, D. (2019). National systems of innovation, innovation niches, and diversity in university systems. *Technological Forecasting & Social Change*. 143, pp. 27-36.
7. Destefanis, S., Rehman, N. U. (2023). Investment, innovation activities and employment across European regions. *Structural Change and Economic Dynamics*. 65, pp. 474-490.
8. Devčić, A., Pleša, D. (2020). Što Europska unija čini na području promoviranja inovacija u obrazovanju? *Agroeconomia Croatica* 10 (1), str. 106-112.
9. Državni zavod za intelektualno vlasništvo. <https://www.dziv.hr/hr/> [pristupljeno 5. ožujka 2024.]
10. Državni zavod za statistiku (2023). Istraživanje i razvoj u 2022. <https://podaci.dzs.hr/2023/hr/58219> [pristupljeno 25. travnja 2024.]
11. Dubovicki, S., Mlinarević, V., Velki, T. (2018). Istraživački pristupi i metodološki okviri u istraživanjima budućih učitelja. *Nova prisutnost* 16 (3), str. 595-611.
12. EPFL. Croatian-Swiss Research Programme CSRP. <https://memento.epfl.ch/event/croatian-swiss-research-programme-csrp/> [pristupljeno 7. svibnja 2024.]

13. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Hollanders, H. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/119961> [pristupljeno 5. ožujka 2024.]
14. European Commission. Blue bioeconomy. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/blue-bioeconomy_en
15. Europska komisija (2023). *PSF za potporu ranim fazama inovacija i povezivanju znanosti i gospodarstva u Hrvatskoj – završno izvješće*. Luksemburg: Ured za publikacije Europske unije. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5dc0eb42-a0a7-11ed-b508-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-279709640> [pristupljeno 18. svibnja 2024.]
16. Europska unija. Istraživanje i inovacije. https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/research-and-innovation_hr [pristupljeno 24. travnja 2024.]
17. Europski strukturni i investicijski projekti. Pravila o financijskim korekcijama. <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2019/08/Pravila-o-financijskim-korekcijama.docx> [pristupljeno 19. svibnja 2024.]
18. Eurostat. Glossary: Innovation. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Innovation> [pristupljeno 22. travnja 2024.]
19. Golub, M. (2021). *Utjecaj ulaganja u istraživanje i razvoj na kretanje BDP-a na primjeru Republike Hrvatske i Europske unije*. Specijalistički rad. Varaždin: Sveučilište Sjever.
20. Hrvatska zaklada za znanost (2024). Baza projekata. <https://hrzz.hr/financiranje/baza-projekata/> [pristupljeno 4. svibnja 2024.]
21. Hrvatska zaklada za znanost (2024). Financiranje projekata. <https://hrzz.hr/programi/> [pristupljeno 4. svibnja 2024.]
22. Hrvatska zaklada za znanost (2024). O zakladi. <https://hrzz.hr/o-zakladi/> [pristupljeno 4. svibnja 2024.]
23. Institut za hrvatski jezik. Izgradnja hrvatskoga strukovnog nazivlja (Struna). <https://hrzz.hr/programi/razvoj-strukovnog/>
24. Kolev, A., Tanayama, T. (2015). Investment and Investment Finance in Europe. *Economics Department, European Investment Bank*. https://www.eib.org/attachments/efs/investment_and_investment_finance_in_europe_2015_en.pdf [pristupljeno 5. ožujka 2024.]

25. Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine. Zagreb: Narodne novine br. 13/2021
26. Obzor Europa. https://www.obzoreuropa.hr/pdf/footer-broschures/letakobzor_web3_000.pdf [pristupljeno 7. svibnja 2024.]
27. Okoye, K., Nganji, J. T., Escamilla, J., Fung, J. M., Hosseini, S. (2022). Impact of global government investment on education and research development: A comparative analysis and demystifying the science, technology, innovation, and education conundrum. *Global Transitions*. 4, pp.11-27.
28. Organisation for Economic Cooperation and Development. Business research and innovation have been affected unevenly by the crisis. <https://www.oecd.org/sti/science-technology-innovation-outlook/crisis-and-opportunity/businessresearchandinnovationhavebeenaffectedunevenlybythecrisis.htm> [pristupljeno 4. svibnja 2024.]
29. QuanteERA. About QuantERA. <https://quantera.eu/about/> [pristupljeno 6. svibnja 2024.]
30. Rajter M. (2022). The relationship of public investments in science and scientometric indicators from the perspective of Croatian universities. *ST-OPEN*. 3, str. 1-12.
31. Sarpong, D. i sur. (2023). The three pointers of research and development (R&D) for growth-boosting sustainable innovation system. *Technovation*. 122, 102581.
32. Schneegans, S., Straza, T., Lewis, J. (eds) i sur. (2021). *UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development*. Paris: UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250> [pristupljeno 5. ožujka 2024.]
33. *Strateški plan Hrvatske zaklade za znanost za razdoblje 2023. - 2027.* (2023). Zagreb: Narodne novine br. 121/2023. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_10_121_1679.html [pristupljeno 5. ožujka 2024.]
34. Svjetska banka (2019). *Pregled javnih rashoda za znanost, tehnologiju i inovacije u Hrvatskoj. Analiza kvalitete i usklađenosti kombinacije politika.* https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EUfondovi/OPKK_2014-2020/Analiza-kvalitete-i-uskladenosti-kombinacije-politika.pdf [pristupljeno 16. svibnja 2024.]
35. Švicarsko-hrvatski program suradnje. Promotion of Tenure Track model - the Tenure Track Pilot Programme (TTPP). Questions & Answers. <https://www.swiss-cro.hr/wp->

- [content/uploads/2018/03/FAQ_Promotion-of-Tenure-Track-model.pdf](#) [pristupljeno 7. svibnja 2024.]
36. Trans-Atlantic Platform. Social Sciences and Humanities. About. <https://www.transatlanticplatform.com/about-us/> [pristupljeno 6. svibnja 2024.]
37. Weave Research Net. About us. <https://weave-research.net/about/> [pristupljeno 6. svibnja 2024.]
38. *Zakon o Hrvatskoj zakladi za znanost* (2022). Zagreb: Narodne novine br. 57/22

Popis tablica

Tablica 1. Desetogodišnji prosjek (2013. – 2022.) ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj država članica EU (u % BDP-a)	26
Tablica 2. Broj projektnih prijava i ugovorenih projekata, ugovorena i isplaćena sredstva za sve IP i UIP natječaje u razdoblju 2013. – 2022.....	32
Tablica 3. Broj prijava i broj zaposlenih doktoranada kroz Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti na svim provedenim natjecajima od 2014. do kraja 2022. godine.....	35

Popis slika

Slika 1. Strateški ciljevi, podciljevi i horizontalne vrijednosti HRZZ-a za razdoblje 2023. – 2027.....	39
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Popis grafikona

Grafikon 1. Ulaganja država članica EU u znanstvena istraživanja i razvoj u razdoblju 2013. – 2022. (prosjeak EU-27 u % BDP-a)	24
Grafikon 2. Struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u 2022. godini (prosjeak EU-27)	25
Grafikon 3. Ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u RH razdoblju 2013. – 2022. (u % BDP-a)	27
Grafikon 4. Struktura ulaganja u znanstvena istraživanja i razvoj u 2022. godini u RH.....	28
Grafikon 5. Godišnji iznosi financiranja znanstveno-istraživačkih projekata i istraživača u ranoj fazi razvoja karijere u razdoblju od 2001. do 2022. godine.....	29
Grafikon 6. Uplate u HRZZ od 2001. do 2021. godine prema programima za projekte, istraživače u ranoj fazi razvoja karijere i operativne troškove	30
Grafikon 7. Prihodi HRZZ-a u 2022. godini.....	31
Grafikon 8. Struktura odobrenih sredstava za projekte HRZZ-a u razdoblju 2013. – 2022....	34
Grafikon 9. Struktura objavljenih publikacija kroz projekte HRZZ-a za razdoblje 2015. – 2022.	