

Bruxelles, 30. rujna 2025.
(OR. en)

12895/1/25
REV 1

RECH 391

POP RATNA BILJEŠKA

Br. dok. Kom.:	COM(2025) 497 final/2
Predmet:	KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA EUROPSKA STRATEGIJA ZA ISTRAŽIVAČKU I TEHNOLOŠKU INFRASTRUKTURU

Za delegacije se u prilogu nalazi dokument COM(2025) 497 final/2.

Priloženo: COM(2025) 497 final/2



Bruxelles, 30.9.2025.
COM(2025) 497 final/2

This document corrects document COM(2025) 497 final of 15.09.2025.

Concerns all language versions.

Correcting clerical errors in Figure 1 on page 5 and in Figure 2 on page 9.

The text shall read as follows:

**KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU,
EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA**

**EUROPSKA STRATEGIJA ZA ISTRAŽIVAČKU I TEHNOLOŠKU
INFRASTRUKTURU**

EUROPSKA STRATEGIJA ZA ISTRAŽIVAČKU I TEHNOLOŠKU INFRASTRUKTURU

1. OBRAZLOŽENJE DUGOROČNE STRATEGIJE

1.1. Kontekst politike

Europski vrhunski ekosustav istraživačke i tehnološke infrastrukture jedinstvena je prednost koja omogućuje znanstveni napredak, potiče inovacije, jača konkurentnost i povezuje talente preko granica. To je i uvjerljiv razlog da se za razvoj revolucionarne znanosti i inovacija odabere Europa. Međutim, kako bi očuvala primat, taj ekosustav treba stalno jačati i postati sve integriraniji i pristupačniji.

EU mora hrabro (više i dosljednije nego dosad) ulagati u nove kapacitete za vrhunsku istraživačku infrastrukturu kako bi se učvrstio položaj Europe kao globalnog predvodnika u znanosti i inovacijama te privukli vrhunski talenti. Istodobno su potrebna veća ulaganja u strateški važnu tehnološku infrastrukturu koja može poticati konkurentnost, otpornost i tehnološku suverenost EU-a kako bi se rezultati istraživanja pretvorili u inovacije spremne za (stavljanje na) tržište. Ta je infrastruktura nužna za razvoj i uvođenje novih strateških tehnologija u Europi. Konkretno, *start-up* i *scale-up* poduzeća u području duboke tehnologije uvelike ovise o pristupu tehnološkoj infrastrukturi za testiranje i validaciju svojih inovativnih tehnologija.

Ovom europskom strategijom za istraživačku i tehnološku infrastrukturu utvrđuje se dugoročna vizija za širenje i jačanje tog ekosustava kako bi se maksimalno povećao njegov doprinos europskoj znanstvenoj, tehnološkoj i industrijskoj budućnosti.

Strategijom se nastoje ostvariti velike ambicije u pogledu infrastrukture iz prijedloga o Obzoru Europa uključenog u sljedeći višegodišnji financijski okvir EU-a (2028. – 2034.) i iz prijedloga o Europskom fondu za konkurentnost. Pruža sveobuhvatan strateški okvir za provedbu relevantnih aktivnosti u području istraživačke i tehnološke infrastrukture.

U strategiji se podupire ostvarenje „pete slobode” jedinstvenog tržišta EU-a u pogledu slobodnog kretanja istraživača, znanstvenih spoznaja i tehnologije u europskom istraživačkom prostoru (EIP), čime se promiču inovacije i tehnološki napredak. Time će se pridonijeti oslobađanju punog potencijala vodećeg položaja Europe kao znanstvene velesile u raznim strateškim sektorima kao što su umjetna inteligencija (UI), biološke znanosti, promatranje Zemlje, kvantne tehnologije, energija nuklearne fuzije, biotehnologija, tehnologije čiste i obnovljive energije i napredni materijali, među ostalim na temelju strategije za poboljšanje okvirnih uvjeta za *start-up* i *scale-up* poduzeća u EU-u.

Budući da Unija nastoji potvrditi svoju ulogu globalnog predvodnika u prelasku na čistu energiju i povećati konkurentnost i stratešku autonomiju, nužno je da intenzivira rad u području istraživanja i inovacija, iskorištavajući puni potencijal istraživačke i tehnološke infrastrukture kako bi ostvarila svoj cilj ulaganja 3 % BDP-a u istraživanje i razvoj.

Istraživačka i tehnološka infrastruktura također je važan čimbenik za smanjenje razlike u inovacijama u Europi u odnosu na druge svjetske regije i zemlje, u skladu s Draghijevim izvješćem i Kompasom konkurentnosti, jer pruža objekte u kojima se revolucionarne ideje razvijaju i pretvaraju u rješenja spremna za tržište.

Iskorištavanjem zajedničkih prednosti i kapaciteta ta infrastruktura ima potencijal za udruživanje resursa, razmjenu znanja i koordinaciju aktivnosti u širem europskom ekosustavu istraživanja i inovacija. Budući da se istraživačka i tehnološka infrastruktura međusobno

nadopunjuju, potreban nam je cjelovitiji ekosustavni pristup razvoju njihovih kapaciteta kako bi se iskoristile sinergije u njihovim uslugama i olakšao pristup korisnicima, u skladu s prioritetima politike EU-a. Takvim bi se pristupom potaknula znanstvena izvrsnost u pionirskim istraživanjima, poduprle inovacije u području duboke tehnologije i revitalizirali strateški lanci vrijednosti. Europa treba inovativnim poduzećima, među ostalim *start-up* i *scale-up* poduzećima, osigurati kapacitete za pristup naprednim objektima, validaciju tehnologija, razvoj odgovarajućih standarda i ubrzavanje ulaska na tržište. Ambiciozan i koordiniran pristup infrastrukturi važan je za jačanje europskog inovacijskog ekosustava i gospodarske sigurnosti, poticanje sljedeće generacije industrijskih predvodnika i osiguravanje održive konkurentske prednosti u globalnoj tehnološkoj utrci.

Velike sile sve se više povlače iz međunarodne suradnje u području istraživanja i inovacija. Europa mora potvrditi i ojačati svoj položaj predvodnika slobodne i otvorene izvrsne znanosti, oslanjajući se na svoj dugogodišnji globalni primat i status istraživačke velesile. S golemom bazom talenata od više od dva milijuna istraživača, Europa je u iznimno dobrom položaju za razvoj revolucionarnih rješenja za svijet budućnosti ulaganjem u istraživanje i razvoj globalnih javnih dobara u područjima kao što su javno zdravlje i klimatske promjene. Strateškim ulaganjem u istraživačku i tehnološku infrastrukturu Europa može učvrstiti svoj ugled predvodnika u napretku utemeljenom na znanju i privući talente iz cijelog svijeta za potporu inicijativi *Odaberite Europu*¹. Izgradnjom novih kapaciteta Europa će ojačati svoju ulogu pouzdanog partnera za međunarodnu suradnju, a istodobno ojačati i zaštititi važne resurse za svoju budućnost.

1.2. Okruženje europske istraživačke i tehnološke infrastrukture

Istraživačka infrastruktura

U Europi desetljećima postoji opsežna istraživačka infrastruktura svjetske klase, od velikih objekata koji se nalaze na jednom mjestu do organizacija raspoređenih širom kontinenta koje međusobno surađuju. Oni su temelj europskog ekosustava istraživanja i inovacija. Svojim radom podupiru znanost jer generiraju goleme količine pouzdanih podataka koji pokreću temeljna istraživanja i neophodni su za suočavanje s globalnim problemima kao što su borba protiv klimatskih promjena, pripravnost na pandemije i suzbijanje hibridnih prijetnji te upravljaju tim podacima.

Glavna je svrha istraživačke infrastrukture promicanje znanstvene izvrsnosti osiguravanjem da istraživači imaju pristup najsuvremenijoj opremi, laboratorijima i digitalnim resursima, posebno onima čiji bi razvoj bio preskup ili presložen za pojedinačne institucije. Ta infrastruktura uključuje, među ostalim, najvažniju opremu ili instrumente, zbirke, arhive i znanstvenu podatkovnu infrastrukturu, koji su obično u javnom vlasništvu i financiraju se iz javnih sredstava.

Od pokretanja EIP-a 2000. uspostavljeno je više od 60 novih elemenata paneuropske istraživačke infrastrukture, od velikih postrojenja kao što su sinkronotroni i laseri do distribuiranih platformi u području bioloških znanosti, energetike, okoliša, društvenih i humanističkih znanosti. Mnogi djeluju kao konzorciji europskih istraživačkih infrastrukture (ERIC), što je jedinstveni pravni okvir za istraživačku infrastrukturu od paneuropske važnosti.

Europskim okruženjem od 2002. upravlja Europski strateški forum za istraživačke infrastrukture (ESFRI). ESFRI-jevi planovi i analize okruženja usmjeravaju strateška ulaganja, pri čemu trenutni plan uključuje ulaganja u iznosu većem od 25 milijardi EUR i godišnje

¹ [*Odaberite Europu*](#): nastavite svoju istraživačku karijeru u EU-u.

operativne troškove veće od 2 milijarde EUR. Financijskim sredstvima Unije za razdoblje 2021. – 2027. dodane su 2,4 milijarde EUR za potporu znanstvenim instrumentima, pristupu i osmišljavanju nove infrastrukture. U nedavnoj analizi ESFRI-ja evidentira se stanje ekosustava i utvrđuju glavni nedostaci, čime se sve više usmjeravaju nacionalne strategije. Europski fond za regionalni razvoj također je imao važnu ulogu u jačanju regionalnih kapaciteta za istraživanje i inovacije ulaganjem u istraživačku infrastrukturu.

Primjeri istraživačke infrastrukture



CERN, prva europska istraživačka infrastruktura, osnovan je 1954. i vodeći je svjetski laboratorij za fiziku čestica, koji okuplja znanstvenike iz više od 100 zemalja. Poznat je i kao mjesto na kojem je nastao World Wide Web.



BBMRI-ERIC domaćin je najveće svjetske biobanke uzoraka ljudskog podrijetla. Suraduje s drugim velikim istraživačkim infrastrukturama u području zdravlja, kao što su Euro-BioImaging ERIC i Instruct ERIC, a podupire brzi odgovor na globalne zdravstvene prijetnje.



Mreža istraživačke infrastrukture INTERACT, koja obuhvaća 90 istraživačkih postaja, olakšava međunarodnu znanstvenu suradnju u strateški osjetljivoj arktičkoj regiji, uz rastuću mrežu komplementarnih objekata kao što su istraživački ledolomci te spremišta za ledene i sedimentne uzorke.



KM3NeT je podmorski teleskop smješten u Sredozemnom moru na dubini od 3,5 km. Opremljen je optičkim senzorima koji su uronjeni u morsku vodu, a upotrebljavaju se za otkrivanje visokoenergetskih kozmičkih neutrina. U 2023. detektirao je energetski najbogatiji neutrino ikad zabilježen, što je važno otkriće za temeljnu fiziku.

Više primjera paneuropske infrastrukture dostupno je na: <https://ri-portfolio.esfri.eu/>²

Tehnološka infrastruktura

Uz istraživačku infrastrukturu, novo okruženje tehnološke infrastrukture, u civilnoj i vojnoj domeni, dopunjuje niz objekata i usluga kojima se podupiru razvoj, testiranje, validacija i širenje tehnologije, čime se ubrzava prihvaćanje rezultata istraživanja na tržištu.

² Izvori fotografija: 1. CERN, 2. BBMRI-ERIC, Danska narodna banka pri institutu Statens Serum, 3. Interaktivna mreža, 4. KM3NeT modul, fotografija: Paschal Coyle

Tehnološka infrastruktura³ obuhvaća objekte, opremu, kapacitete i resurse potrebne za razvoj, testiranje, nadogradnju i vrednovanje tehnologije. Uključuje, među ostalim, ispitne uređaje, pilot-linije, pilot-postrojenja i demonstracijske objekte, čiste prostorije i žive laboratorije. Njihova je primarna svrha omogućiti i ubrzati tehnološke inovacije kako bi ih društvo i tržište prihvatili, čime se jača industrijska konkurentnost. Glavna je dodana vrijednost tehnološke infrastrukture to što poduzećima omogućuje da prije uvođenja na tržište smanje rizik ulaganja u istraživanje, razvoj i inovacije i da se ideje i koncepti testiraju i vrednuju kako bi se ubrzala njihova provedba na komercijalnoj razini.

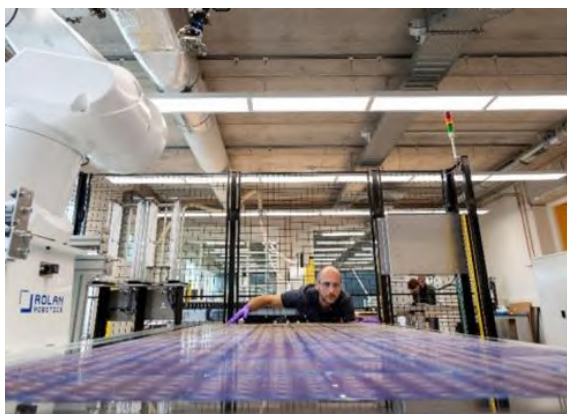
Primjeri tehnološke infrastrukture



Čiste prostorije Imec tri su najsuvremenije čiste prostorije (FAB1, FAB2 i FAB3) s vrhunskom opremom za nanotehnologiju i poluvodiče koje potiču suradnju s vodećim svjetskim industrijskim akterima (npr. ASML) i podupiru dinamičan ekosustav *start-up* poduzeća.



Pilot-centar VTT Bioruukki za bioproizvode i kružno gospodarstvo objedinjuje nekoliko objekata i usluga za tehnologije materijala i kemijske tehnologije koji omogućuju razvoj, širenje i demonstraciju.



TNO Solar Lab je kompleks postrojenja, uključujući najsuvremenije laboratorijske prostorije i pilot-proizvodne linije, koji omogućuje dozrijevanje, ekspanziju, izradu prototipa i validaciju solarne fotonaponske tehnologije. Laboratorij surađuje s velikim industrijskim poduzećima, MSP-ovima i *start-up* poduzećima, kao i s javnim tijelima, kako bi npr. testirao ugradnju solarnih ćelija u cestovne površine i prepreke buci.



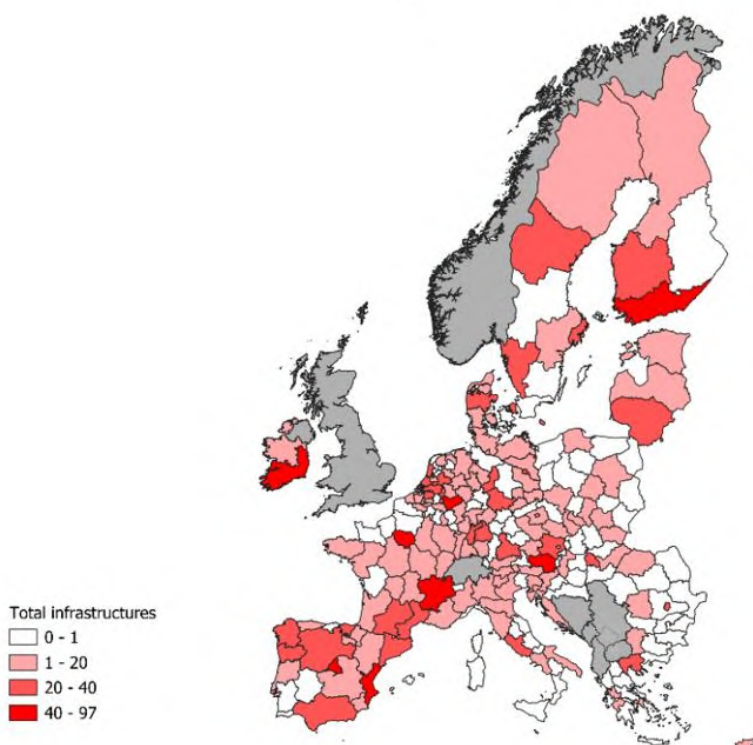
ASTAZERO upravlja ispitnim stazama i prostorima, uključujući DryZone, najdulju pokrivenu stazu za testiranje vozila na svijetu, čime podupire razvoj i validaciju automobilske i prometne tehnologije, od rane faze koncepta do provjere i praćenja učinkovitosti proizvoda. Surađuje s velikim industrijskim poduzećima (npr. Volvo Cars, Ericsson) i širokim rasponom MSP-ova⁴.

³Prethodno opisano u Radnom dokumentu službi Komisije ([SWD 2019/158](#))

⁴Izvori fotografija: 1. Imec, 2. VTT, 3. TNO, 4. RISE.

Širom EU-a postoji opsežna tehnološka infrastruktura, i u civilnoj i u obrambenoj domeni, no prvenstveno funkcionira na razini lokalnih ekosustava. Okruženje je fragmentirano i nedovoljno koordinirano, a suradnja na međuregionalnoj ili međunacionalnoj razini slaba. Usluge eksperimentiranja, testiranja i validacije koje infrastruktura nudi obično nisu poznate ni dostupne izvan lokalnih ili regionalnih ekosustava. Ta fragmentacija istraživačima, inovatorima i industrijama u Europi onemogućuje pristup cijelom nizu objekata svjetske klase i prilagođenim uslugama za potporu znanstvenoj i tehnološkoj izvrsnosti.

Analiza provedena posljednjih godina pokazuje visoku koncentraciju tehnološke infrastrukture u određenim dijelovima EU-a. Na primjer, više od 50 % tehnološke infrastrukture za tehnologije čiste i obnovljive energije nalazi se u samo četiri zemlje (Njemačka, Španjolska, Francuska i Nizozemska).



Slika 1: Distribucija tehnološke infrastrukture za čistu i obnovljivu energiju u regijama razine NUTS-2,
Izvor: [Analiza tehnološke infrastrukture kojom se podupiru industrije čiste energije i energije iz obnovljivih izvora u Europi \(2024.\)](#)

Ta nejednaka raspodjela izraženija je za objekte kojima su potrebna znatna početna ulaganja. Na primjer, četvrtina čistih prostorijskih jedinica u EU-u nalazi se u samo pet regija⁵. Istodobno postoji vrlo velika korelacija između lokacije tehnološke infrastrukture i lokacije poduzeća koja posluju s tim tehnologijama. To pokazuje važnost pristupa infrastrukturnim uslugama za industrijsku djelatnost u tehnološki intenzivnim sektorima.

1.3. Prepreke i potreba za poduzimanjem mjera

Zbog sve većih ulaganja globalnih konkurenata u velika postrojenja Europa mora odlučno djelovati. Ova obnovljena europska strategija za istraživačku i tehnološku infrastrukturu nužna je za zadržavanje primata.

⁵ Comunidad de Madrid (ES), Rhône-Alpes (FR), Etelä-Suomi (FI), Limburg (NL) i Noord-Brabant (NL).

Istraživačka i tehnološka infrastruktura važne su za traženje odgovora na složena, interdisciplinarna znanstvena pitanja i iskorištavanje potencijala **tehnologija u nastajanju**, kao što su napredni materijali, biotehnologija i umjetna inteligencija. Moraju služiti i **većem broju korisnika**: inovativnim malim i srednjim poduzećima (MSP-ovima), *start-up* i *scale-up* poduzećima te raznim istraživačkim zajednicama.

Međutim, Europa nailazi na niz prepreka u nastojanjima da izgradi uspješan infrastrukturni ekosustav.

- **Fragmentirane politike i financiranje u cijelom EU-u:** istraživačka infrastruktura ima koristi od strateškog planiranja putem ESFRI-ja, no tehnološkoj infrastrukturi nedostaje dosljedan pristup EU-a ulaganjima. Proračunska ograničenja, raspršeno financiranje i ograničena privatna ulaganja usporavaju napredak.
- **Ograničena suradnja među infrastrukturama:** međusektorske i prekogranične sinergije još uvijek nisu dovoljno iskorištene, što dovodi do ograničenog pristupa, propuštenih prilika i povećavanja regionalnih razlika.
- **Ograničene mogućnosti i složeni postupci pristupa:** složeni postupci, visoki troškovi i slaba vidljivost ograničavaju pristup infrastrukturi za istraživače i poduzeća. To se posebno odnosi na *start-up* poduzeća, kako je istaknuto u Strategiji EU-a za *start-up* i *scale-up* poduzeća.
- **Nedostatak vještina:** brze tehnološke promjene i sve raznolikija baza korisnika zahtijevaju stalno usavršavanje kako bi infrastruktura ostala vrlo napredna i privlačna vrhunskim talentima i obogatila iskustvo partnera.
- **Neiskorišteni potencijal digitalizacije i uvođenja umjetne inteligencije:** potrebno je povećati digitalizaciju, razmjenu podataka i upotrebu umjetne inteligencije u infrastrukturi kako bi se poboljšala njezina funkcionalnost i otpornost te smanjili operativni troškovi i troškovi pristupa.
- **Otežana ponovna uporaba podataka za istraživanje:** sve veća količina istraživačkih podataka, posebno u područjima s velikom integracijom umjetne inteligencije, nadilazi našu sposobnost da ih iskoristimo. Važno je učinkovito i sigurno pohranjivati i upravljati tim sve većim količinama podataka na temelju načela FAIR⁶.

1.4. Ciljevi strategije

Glavni je cilj strategije **osigurati da znanstvenici, istraživači, inovatori, izumitelji i industrija u Europi imaju lako dostupne, najsuvremenije objekte, visokokvalitetne podatke i prilagođene usluge** kojima se potiče znanstvena i tehnološka izvrsnost, industrijska konkurentnost i dobrobit ljudi. To uključuje:

- (1) **jačanje europskog ekosustava istraživačke i tehnološke infrastrukture** cjelovitim pristupom **izgradnji kapaciteta i mobiliziranju ulaganja**, boljim **uskladjivanjem potreba korisnika i dostupnih objekata i usluga**, uz istodobno osiguravanje usklađenosti sa strateškim prioritetima EU-a;
- (2) **poboljšanje dostupnosti istraživačke i tehnološke infrastrukture kao kontinuuma komplementarnih usluga** za istraživače i inovativna poduzeća, uključujući *start-up* i *scale-up* poduzeća, u cijelom EU-u kako bi se poduprla znanstvena otkrića i potaknuo

⁶ FAIR znači vidljivi, dostupni, interoperabilni i ponovno upotrebljivi podaci (Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. *et al.*, *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship* (Vodeća načela FAIR-a za upravljanje znanstvenim podacima), *Sci Data* **3**, 160018 (2016.).)

razvoj, testiranje i validacija tehnologije, čime se ubrzava njihova dostupnost u društvu i na tržištu;

- (3) **privlačenje i razvoj talenata u Europi** atraktivnim karijerama u istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi, od tehničara do vodećih znanstvenih stručnjaka, razvojem novih vještina i kompetencija i iskorištavanjem prednosti šire inicijative *Odaberite Europu*;
- (4) **poboljšanje i pojednostavnjenje okvira upravljanja** za istraživačku i tehnološku infrastrukturu kako bi se poduprle odluke o dugoročnim ulaganjima i promicalo usklađivanje prioriteta među državama članicama EU-a i dionicima, ojačala koordinacija među izvorima financiranja i povećao učinak javnih ulaganja;
- (5) **poboljšanje međunarodne dimenzije i otpornosti** istraživačke i tehnološke infrastrukture suradnjom sa strateškim partnerima na savladavanju globalnih društvenih izazova, poboljšanju integracije zemalja kandidatkinja i pridruženih zemalja⁷ u EIP-u, uz istodobno podupiranje upravljanja rizicima, posebno onima koji se odnose na pristup važnim podacima i objektima, te promicanje suvereniteta EU-a nad ključnim tehnologijama.

2. POVEĆANJE KAPACITETA EUROPSKE ISTRAŽIVAČKE I TEHNOLOŠKE INFRASTRUKTURE I MOBILIZACIJA ULAGANJA

Povećanje kapaciteta – osiguravanje vrhunskih objekata u Europi

U Draghijevu izvješću o budućnosti konkurentnosti EU-a i izvješću „*Align, Act, Accelerate*” stručne skupine Komisije za preispitivanje Obzora Europa u sredini programskog razdoblja poziva se na znatno povećanje ulaganja u kapacitete istraživačke i tehnološke infrastrukture kao okosnice konkurentnosti EU-a.

Konkretno, Europa mora znatno ulagati u modernizaciju i izgradnju najsuvremenije istraživačke infrastrukture kako bi osigurala globalno vodstvo u pionirskoj znanosti i omogućila revolucionarni tehnološki razvoj. Ti objekti postaju sve složeniji i skuplji. Iznos potrebnog financiranja nadilazi ono što svaka pojedina zemlja može sama osigurati, a trenutačna brzina donošenja odluka o paneuropskim ulaganjima mogla bi dovesti do toga da Europa zaostane za globalnim konkurentima. Potrebna su velika strateška ulaganja za izgradnju i održavanje te najsuvremenije infrastrukture kako bi se osiguralo da Europa⁸ ostane vodeća regija za tzv. veliku znanost (*Big Science*) na kojoj se temelje inovacije u području duboke tehnologije.

Istraživačka infrastruktura zahtijeva stalan tehnološki razvoj kako bi se modernizirala oprema, poboljšale usluge i zadovoljile nove potrebe korisnika istraživanja i inovacija. Zajedničko stvaranje s industrijom važno je za izgradnju i održavanje tih kapaciteta. Kako je istaknuto u izvješću ESFRI-ja o problemima u području energetike i opskrbe⁹, otpornost i pripravnost na krizu zahtijevaju kratkoročno ozelenjivanje i dugoročna ulaganja u tehnološka poboljšanja.

Potreba za smanjenjem razlika u inovacijama između EU-a i njegovih glavnih globalnih konkurenata zahtijeva brzo djelovanje kako bi se utvrdile nezadovoljene potrebe inovativnih poduzeća EU-a za uslugama istraživačke i tehnološke infrastrukture u strateškim industrijskim

⁷ U skladu s njihovim sveobuhvatnim sporazumima o pridruživanju. Pridruživanje programu Obzor Europa najbliži je oblik suradnje sa zemljama koje nisu članice EU-a. Pravnim subjektima iz pridružene zemlje omogućuje sudjelovanje u aktivnostima programa pod jednakim uvjetima (prava i obveze) kao i subjektima iz država članica EU-a u skladu s [člankom 16. Uredbe o Obzoru Europa](#).

⁸ Uključujući najudaljenije regije EU-a.

⁹ <https://www.esfri.eu/ESFRI-Report-Energy-and-Supply-Challenges-ri>

sektorima i tehnološkim područjima. Ispunjavanje tih potreba pridonijet će razvoju novih tehnologija u područjima od strateškog interesa za EU, podupirući ciljeve u području klime i konkurentnosti, obrambene sposobnosti i civilnu sigurnost građana.

Jačanje kapaciteta europske tehnološke infrastrukture važno je za razvoj ključnih tehnologija kao što su napredni materijali, poluvodiči, biotehnologija i kvantne tehnologije, ali i za energetiku, zdravstvo, promet, povezivost i mreže, mjeriteljstvo, poljoprivredu i svemir ili obranu, kao i za prelazak na kružno gospodarstvo. U takvim strateškim područjima EU bi imao koristi od koordinirane procjene dostupnih objekata i usluga, njihove konkurentnosti u globalnom okruženju te utvrđivanja potreba i nedostataka u kontekstu prioriteta politika EU-a. Uspostavom čvrstih kriterija za utvrđivanje infrastrukture koja može poduprijeti poduzeća izvan njihovih lokalnih ekosustava omogućilo bi se utvrđivanje zajedničkih europskih prioriteta i razvoj planova za zajednička ulaganja. Oni su potrebni za bolju mobilizaciju i promicanje boljeg usklađivanja financiranja na razini EU-a i na nacionalnoj i regionalnoj razini.

Za rješavanje problema fragmentacije usluga tehnološke infrastrukture u EU-u potrebna je intenzivnija suradnja između istraživačkih i tehnoloških organizacija, sveučilišta i drugih operatora infrastrukture kako bi se razvile zajedničke usluge za inovativna poduzeća širom EU-a. Trebalo bi nastojati uspostaviti bliskije veze između tehnološke i industrijske infrastrukture¹⁰; povezati se s drugim eksperimentalnim prostorima kao što su regulatorna izolirana okruženja i živi laboratoriji.

Mobiliziranje ulaganja

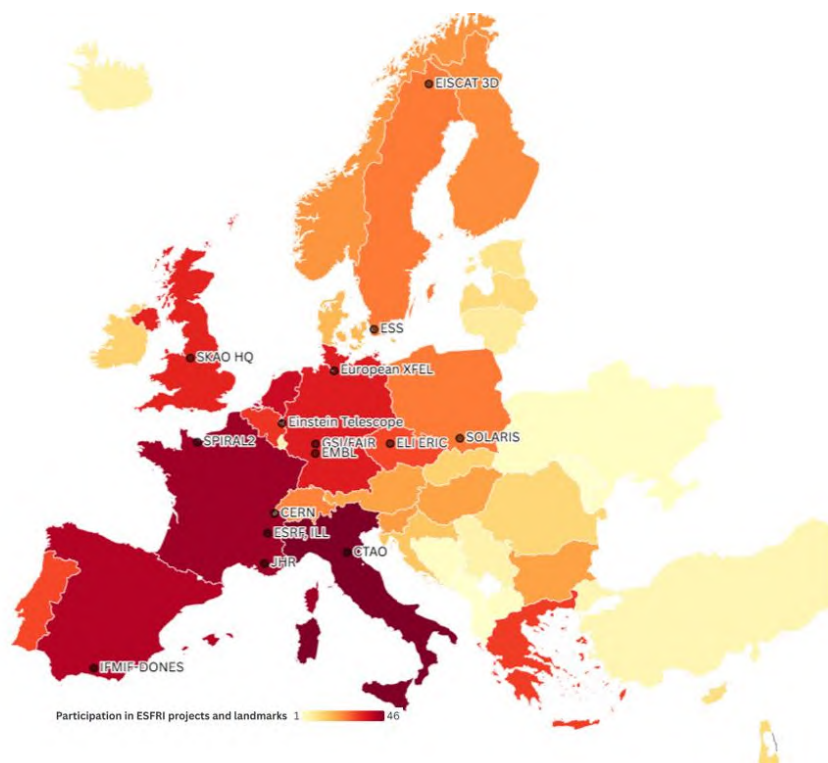
Za izgradnju i održavanje istraživačke infrastrukture kao strateške imovine za znanstvenu izvrsnost i industrijsku konkurentnost potrebna su velika ulaganja, kako je navedeno u [Paktu za istraživanje i inovacije u Europi](#). Međutim, sporo donošenje odluka o ulaganjima u paneuropsku istraživačku infrastrukturu oslabljuje položaj Europe na međunarodnoj sceni. Zajedno s državama članicama i drugim tijelima za financiranje, EU bi trebao imati veću ulogu u podupiranju najsuvremenije infrastrukture. Važno je bolje uskladiti financiranje EU-a i nacionalno i regionalno financiranje na temelju postojećih smjernica i najboljih primjera iz prakse.

Plan ESFRI-ja i okvir ERIC-a omogućuju zajednička ulaganja, ali i dalje postoje poteškoće: distribuirani ERIC-i nisu u potpunosti priznati u nacionalnim sustavima financiranja, a sudjelovanje međunarodnih partnera ograničeno je. Zbog tih se problema ne može ostvariti puni potencijal ERIC-a.

U izvješću ESFRI-ja o financiranju¹¹ ističu se nedostaci u praćenju tokova financiranja i obuhvaćanju ukupnih troškova tijekom životnog ciklusa istraživačke infrastrukture, od izgradnje i rada do modernizacije i prilagodbe novim potrebama. Distribuirana infrastruktura suočava se s posebnim financijskim poteškoćama. Infrastruktura također može doprinositi širim prioritetima EU-a, kao što je unos podataka u Copernicus, ali ovisi samo o financiranju istraživanja i inovacija, čime se ugrožava njezina dugoročna održivost. Te bi doprinose trebalo uzeti u obzir pri financiranju relevantnih programa EU-a.

¹⁰ Za razliku između tehnološke i industrijske infrastrukture vidjeti izvješće Europske komisije, Glavne uprave za istraživanja i inovacije *Towards a European policy for technology infrastructures – Building bridges to competitiveness* (Ususret europskoj politici za tehnološku infrastrukturu – izgradnja mostova do konkurentnosti), Ured za publikacije Europske unije, 2025., <https://data.europa.eu/doi/10.2777/0876395>.

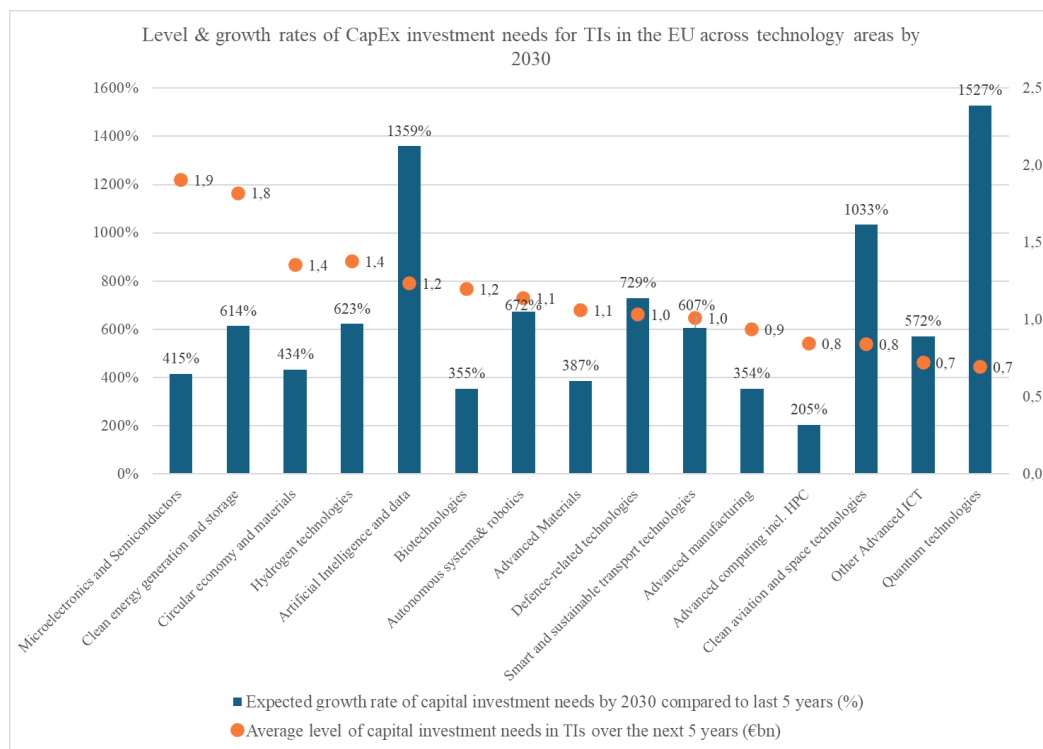
¹¹ <https://www.esfri.eu/esfri-report-funding-research-infrastructures>



Na **slici 2.** prikazana je predanost nacionalnih vlada podupiranju istraživačke infrastrukture u okviru Plana ESFRI-ja, kao i lokacije glavne europske istraživačke infrastrukture. Izvor: izrađena na temelju podataka ESFRI-ja.

Posljednjih su godina u EU-u ostvarena znatna ulaganja u tehnološku infrastrukturu. Međutim, nedavne [studije](#) pokazuju da je trenutačno okruženje za financiranje takvih ulaganja fragmentirano i da mu nedostaje zajednička vizija i dosljednost na europskoj i nacionalnoj razini. Postoji i znatan manjak financijskih sredstava u odnosu na potrebe za ulaganjima, dok su modeli financiranja često složeni i nepouzđani. U nedavnoj studiji¹² o potrebama za financiranjem tehnološke infrastrukture u EU-u navodi se da će vodeće europske istraživačke i tehnološke organizacije do 2030. morati mobilizirati između 13 i 16 milijardi EUR kapitalnih ulaganja u takvu infrastrukturu, posebno za mikroelektroniku i poluvodiče, tehnologije čiste energije, kvantnu tehnologiju, umjetnu inteligenciju i podatke, avioniku i svemirske tehnologije, kružno gospodarstvo, napredne materijale i naprednu proizvodnju. To predstavlja ukupni predviđeni rast od oko 200 % u usporedbi s ulaganjima u posljednjih pet godina, pri čemu neke od najinovativnijih tehnologija pokazuju znatno više stope rasta.

¹² <https://www.eib.org/en/publications/20250208-unlocking-innovation-addressing-the-funding-needs-of-eu-technology-infrastructures>.



Slika 3.: Rezultati ankete o potrebama za financiranjem tehnološke infrastrukture. Izvor Technopolis Group (2025.)

Za utvrđivanje nedostataka u zajedničkim kapacitetima i olakšavanje djelotvornog udruživanja resursa kojim se omogućuje učinkovita provedba potrebnih ulaganja potrebna je dobra koordinacija i suradnja među svim relevantnim akterima, kao što je na primjer slučaj u Zajedničkom poduzeću EuroHPC i Zajedničkom poduzeću za čipove. Politike EU-a i mjere na razini EU-a moraju ići ruku pod ruku s nacionalnim strategijama i programima kako bi se ojačali kapaciteti tehnološke infrastrukture, osigurala usklađenost strateških prioriteta i olakšala učinkovita provedba potrebnih ulaganja.

Kapitalna ulaganja trenutačno se uglavnom financiraju javnim sredstvima i vlastitim sredstvima pokroviteljskih organizacija. S obzirom na konkurentne prioritete za javno financiranje, ispunjavanje potreba za ulaganjima zahtijeva proširenje izvora financiranja kako bi se za zajednička ulaganja mobilizirali svi relevantni okviri financiranja dostupni na razini EU-a te na nacionalnoj i regionalnoj razini, javni i privatni. Veća uloga financiranja EU-a trebala bi biti katalizator ulaganja u infrastrukturu od europskog interesa kako bi se riješili nedostaci u strateškim kapacitetima.

Kad je riječ o tehnološkoj infrastrukturi, to bi moglo uključivati veću ulogu javno-privatnih partnerstava u financiranju sredstvima EU-a, na temelju iskustva s pilot-linijama za čipove i tvornicama umjetne inteligencije i proširenjem uporabe financijskih instrumenata dostupnih u okviru programa InvestEU i Europske investicijske banke. Također je potrebno ojačati integraciju prioriteta ulaganja u okvire strukturirane suradnje kao što su europska partnerstva i prekogranična suradnja u važnim projektima od zajedničkog europskog interesa. Ulaganja u infrastrukturu postaju sve privlačnija jer se njima mogu poduprijeti inicijative koje osiguravaju neometan razvoj projekata od istraživanja i inovacija do uvođenja. U planu za čistu industriju kao primjer se ističu potencijalne sinergije između Okvirnog programa za istraživanje i inovacije i Inovacijskog fonda. Poboljšanje sinergija među širim rasponom izvora financiranja tehnološke infrastrukture zahtijeva jasnoću i odgovarajuće smjernice o primjenjivim pravilima

o državnim potporama. Boljim razumijevanjem načina na koji se pravila o državnim potporama najbolje primjenjuju u svakoj državi članici potaknula bi se prekogranična i zajednička ulaganja. Komisija bi mogla olakšati razmjenu iskustava i dobrih primjera iz prakse među državama članicama osnivanjem zajednice prakse i organiziranjem uzajamnog učenja.

Za jačanje kapaciteta istraživačke i tehnološke infrastrukture Zajednički istraživački centar priprema niz vodećih projekata kako bi znanstvenicima iz akademske zajednice i istraživačkih institucija, kao i iz malih poduzeća, industrije, *start-up* i *scale-up* poduzeća, ponudio dodatne mogućnosti za razvoj i testiranje svojih inovacija u jedinstvenom kontinuumu istraživačke i tehnološke infrastrukture s europskom perspektivom.

Kako bi se povećali kapaciteti i ulaganja u europsku istraživačku i tehnološku infrastrukturu, Komisija će zajedno s državama članicama i dionicima:

1. **razviti kriterije za utvrđivanje tehnološke infrastrukture od europskog interesa**, u sinergiji s planom ESFRI-ja za istraživačku infrastrukturu;
2. analizirati i procijeniti **kapacitete istraživačke i tehnološke infrastrukture** u Europi u kontekstu globalnog tržišnog natjecanja, prioriteta politike i potreba korisnika te razviti **zajedničke planove ulaganja u kapacitete, utvrđujući prioritetna područja** za ciljana ulaganja u kontinuumu od istraživačke do tehnološke infrastrukture, među ostalim u sektorske inicijative na razini EU-a;
3. **ulagati u izgradnju i održavanje važnih novih kapaciteta** za istraživačku i tehnološku infrastrukturu svjetske klase u Europi, na temelju prioriteta EU-a, olakšavajući provedbu strateških inicijativa za osiguravanje dugoročnog globalnog vodstva;
4. **povećati mogućnosti financiranja** istraživačke i tehnološke infrastrukture na razini EU-a i predložiti posebne modele financiranja kako bi se potaknulo učinkovitije **udruživanje javnog i privatnog financiranja** za ulaganja, čime bi se bolje iskoristili postojeći okviri financiranja, uz istodobno rješavanje potrebe za smanjenjem regionalnih razlika.

Kako bi se dodatno ojačali kapaciteti paneuropske istraživačke infrastrukture, Komisija će:

5. osigurati **stabilan okvir za održavanje i modernizaciju vrhunske istraživačke infrastrukture** pružanjem potpore **provedbi postojećih i novih planova** za tehnologije istraživačke infrastrukture, odgovarajući na zajednički utvrđene potrebe i zajedničke značajke u istraživačkoj infrastrukturi i, ako je primjenjivo, u svim područjima; podupirati **razvoj planova za potrebe novih tehnologija**, uzimajući u obzir aspekte povezane s digitalizacijom rada, normizacijom, interoperabilnosti, otpornosti i održivosti istraživačke infrastrukture;
6. podupirati **analizu izvora financiranja istraživačke infrastrukture** na nacionalnoj i regionalnoj razini i na razini EU-a te promicati **sinergiju** među komplementarnim instrumentima financiranja promicanjem dobre prakse i odgovarajućih smjernica; prema potrebi, istražiti mogućnost prilagodbe uvjeta i pravila **instrumenata financiranja sredstvima EU-a** za kombinirano i komplementarno financiranje, posebno za istraživačku **infrastrukturu koja se smatra važnom** za EU-ove operativne programe ili programe uvođenja;
7. predložiti **reviziju Uredbe o ERIC-u** u pogledu konkretnih aspekata koji se ne mogu riješiti revidiranim praktičnim smjernicama, kao što je olakšavanje sudjelovanja

međunarodnih partnera, uz promicanje tog pravnog okvira kao pouzdanog sredstva za zajednička ulaganja.

Kako bi se poboljšale i optimizirale usluge europske tehnološke infrastrukture, u suradnji s državama članicama i dionicima Komisija će:

8. podupirati i provoditi mjere kojima se olakšava **transnacionalna suradnja i suradnja među tehnološkom infrastrukturom na više lokacija**, razvojem koordiniranih ponuda usluga u području strateških tehnologija, među ostalim u području obrane, te promicanjem njihove vidljivosti i prihvaćenosti.

Maksimalno iskorištavanje potencijala digitalizacije i umjetne inteligencije u europskoj infrastrukturi

Digitalizacija ne mijenja samo način na koji se provode istraživanja, već i infrastrukturu. Istraživačka infrastruktura generira goleme količine pouzdanih istraživačkih podataka. Učinkovito upravljanje, ponovna uporaba i razmjena tih podataka važni su kako bi se maksimalno povećala njihova vrijednost za znanstveni napredak, rješavanje globalnih problema i poticanje inovacija i umjetne inteligencije.

Europski oblak za otvorenu znanost (EOSC), europski podatkovni prostor za istraživanje i inovacije, razvija mrežu repozitorija podataka i digitalnih usluga istraživačke infrastrukture i drugih pružatelja znanstvenih usluga kako bi se istraživačima i inovatorima pružila pouzdana platforma za razmjenu i ponovnu upotrebu visokokvalitetnih FAIR istraživačkih podataka, alata i usluga u Europi u različitim disciplinama i državama.

Proizvodnja velike količine visokovrijednih podataka i primjena novih digitalnih tehnologija, uključujući umjetnu inteligenciju, u pružanju usluga mogu znatno povećati učinkovitost i dostupnost infrastrukture, a istodobno smanjiti njezine operativne troškove i povećati sigurnost i povjerljivost. Izgradnja digitalnih kapaciteta istraživačke i tehnološke infrastrukture uključuje i računalno modeliranje, digitalne blizance i virtualnu/proširenu stvarnost.

Istraživačka i tehnološka infrastruktura također može imati važnu ulogu u postizanju ciljeva Europske strategije za umjetnu inteligenciju u znanosti i u Resursima za znanost u području umjetne inteligencije u Europi (RAISE), čime se doprinosi objedinjavanju resursa, podataka i računalnih kapaciteta kako bi se ubrzala odgovorna upotreba umjetne inteligencije u znanosti.

Osim toga, o pitanjima povezanim s dostupnošću određenih kategorija podataka za potrebe istraživanja i inovacija raspravljat će se u kontekstu predstojećeg Akta o EIP-u.

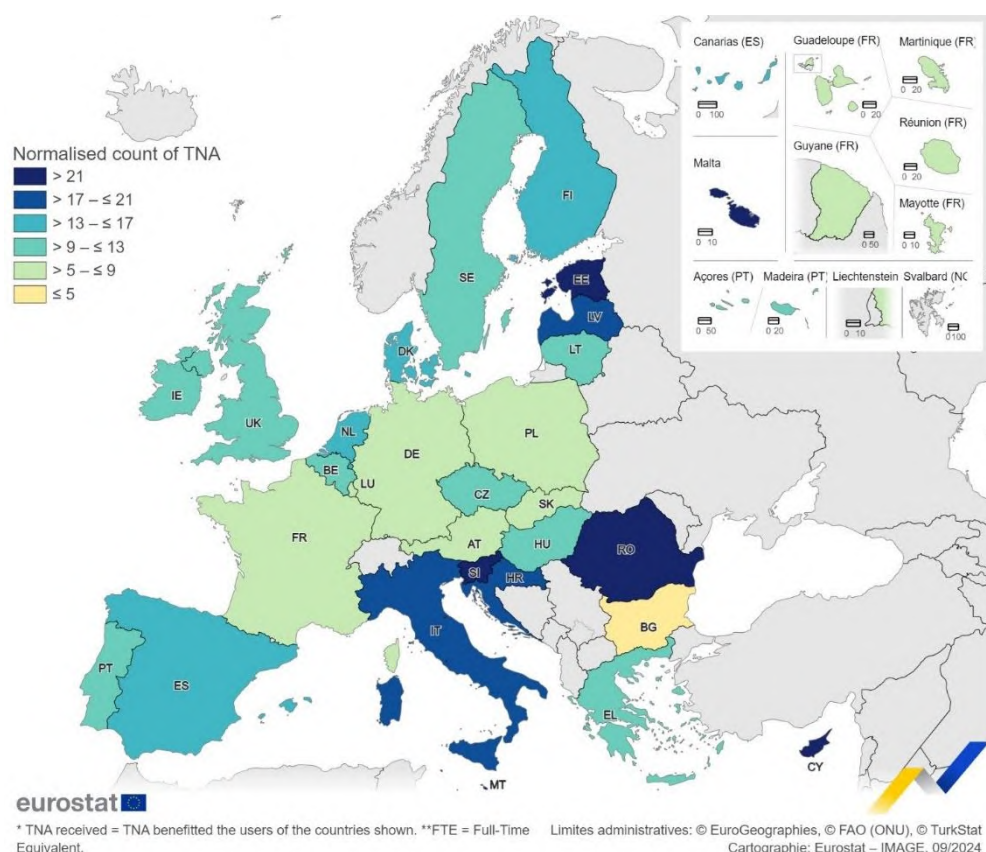
U suradnji s državama članicama i dionicima Komisija će:

9. održati i **ojačati mrežu EOSC-a** kao europskog podatkovnog prostora za istraživanja i inovacije kako bi se omogućila razmjena i ponovna upotreba visokokvalitetnih FAIR istraživačkih podataka, znanstvenih rezultata i digitalnih usluga;
10. poduprijeti **usklađenost s načelima FAIR**, povećati produktivnosti FAIR podataka i povezivanje s EOSC-om i drugim relevantnim podatkovnim prostorima;
11. poduprijeti udruživanje i razvoj **istraživačkih podataka prilagođenih umjetnoj inteligenciji**, kao i alata i usluga koji omogućuju razvoj znanstvenih modela umjetne inteligencije i njihovih tehnoloških primjena kako bi se ubrzala upotreba umjetne inteligencije u znanosti i time doprinijelo pilot-fazi RAISE-a.

3. POBOLJŠANJE DOSTUPNOSTI ISTRAŽIVAČKE I TEHNOLOŠKE INFRASTRUKTURE KAO KONTINUUMA KOMPLEMENTARNIH USLUGA

Za provedbu „pete slobode” potreban je napredak prema jedinstvenom tržištu usluga istraživačke i tehnološke infrastrukture u EU-u. Iz perspektive korisnika i usluga, te dvije vrste infrastrukture čine kontinuum komplementarne opreme i usluga, što treba sve više uzimati u obzir u politici pristupa. Međutim, istraživačka i tehnološka infrastruktura razvijene su kako bi se zadovoljile različite potrebe, a time i različite zajednice primarnih korisnika.

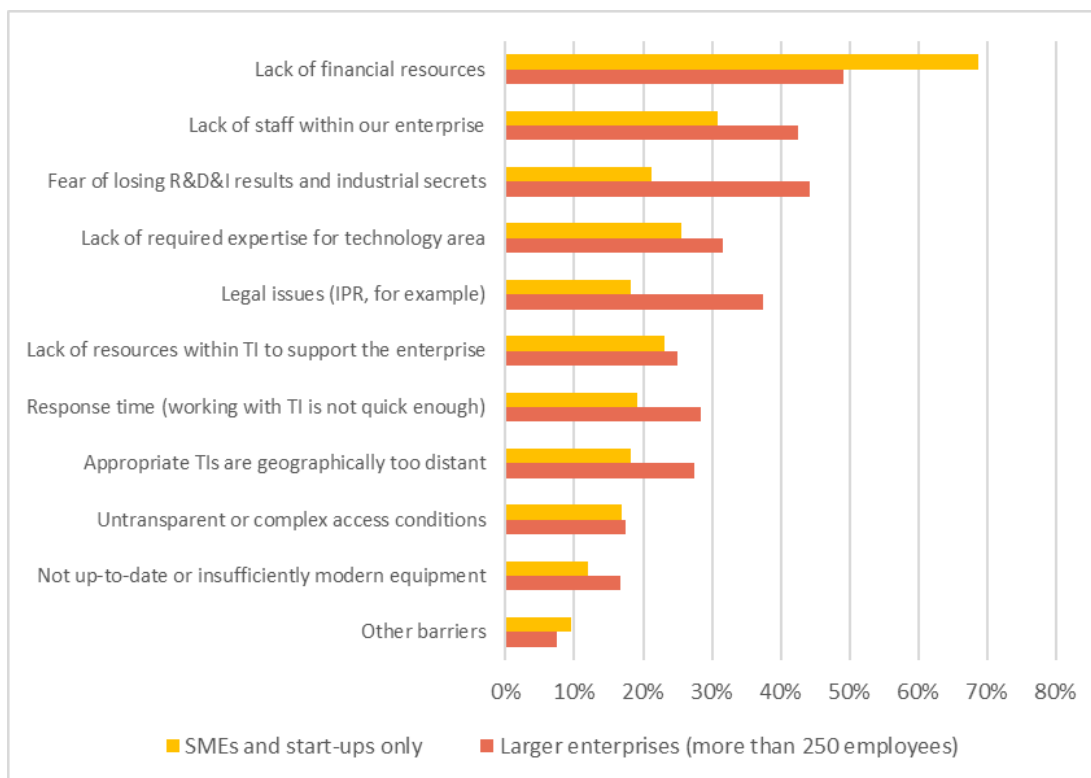
Transnacionalni pristup istraživačkoj infrastrukturi utemeljen na znanstvenoj izvrsnosti dugogodišnja je značajka uzastopnih okvirnih programa EU-a za istraživanja i inovacije. Njime se istraživačima omogućuje da se koriste najsuvremenijim objektima izvan svojih matičnih zemalja, što je jedan od temelja EIP-a. Ti programi su od velike koristi za zemlje koje su manje uključene u istraživanja i time pomažu u nadilaženju razlika u inovacijama, kao što je prikazano na slici 4. Međutim, pristup je i dalje fragmentiran i kratkoročan. Potrebni su održiviji programi, veća vidljivost, posebno za distribuirane ERIC-e, te bolja uključenost novih zajednica i industrije. U savjetovanjima je istaknuta važnost širenja daljinskog i virtualnog pristupa te razvoja zajedničkih politika pristupa i kataloga interoperabilnih usluga prilagođenih korisnicima. Dugoročni europski sustav pristupa „sve na jednom mjestu” doveo bi do korjenitih promjena.



Na slici 4. prikazan je transnacionalni pristup istraživačkoj infrastrukturi u okviru projekata programa Obzor 2020., koji je normaliziran brojem istraživača u svakoj zemlji. Izvor: Izvršna agencija za istraživanje, 2025.

Dostupnost tehnološke infrastrukture uglavnom je usmjerena na industrijske aktere koji nastoje zadovoljiti konkretne potrebe inovativnih poduzeća, uključujući *start-up* i *scale-up* poduzeća koja se često suočavaju s nesigurnošću u pogledu svojih tehnoloških izazova.

Industrijski korisnici, posebno MSP-ovi i *start-up* poduzeća, mogu se suočiti sa znatnim preprekama pri pristupu tehnološkoj infrastrukturi, kao što su nedovoljni financijski i ljudski resursi, asimetrija informacija i kulturne prepreke. Te se prepreke još izraženije kad je riječ o međuregionalnom, a posebno transnacionalnom pristupu, gdje dolazi do jezičnih, pravnih i regulatornih poteškoća (npr. propisi o uvozu/izvozu ispitnih uzoraka), dok se financijski troškovi pristupa općenito povećavaju. To često sprečava manja poduzeća da se koriste uslugama tehnološke infrastrukture koje su im na raspolaganju, posebno u objektima koji se nalaze u drugim regijama ili zemljama.



Na *slici 4.* prikazan je postotak poduzeća (MSP-ovi i start-up poduzeća s jedne strane i veća poduzeća s druge strane) koja su navela što smatraju glavnim preprekama pristupu tehnološkoj infrastrukturi. Primljeno je 328 odgovora na ovu anketu. Izvor: *Potreba korisnika za tehnološkom infrastrukturom – analitičko izvješće, Ured za publikacije Europske unije, 2025.*

Osim tih konkretnih potreba za pristupom, sinergije između usluga istraživačke i tehnološke infrastrukture i dalje su u velikoj mjeri nedovoljno iskorištene, što u nekim područjima znatno ograničava koristi koje one mogu donijeti istraživačima, inovatorima i poduzećima u EU-u. Kako bi se maksimalno povećale te sinergije, istraživačima i inovatorima potrebne su integrirane i održive mogućnosti pristupa, s usklađenijim uvjetima i postupcima, uzimajući u obzir potrebe od pionirskih do interdisciplinarnih i primijenjenih istraživanja.

U okviru Strategije EU-a za *start-up* i *scale-up* poduzeća Komisija će izraditi Povelju o pristupu istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi za industrijske korisnike kako bi se pojednostavnili i uskladili različiti uvjeti pristupa i ugovorni uvjeti. Pružit će i smjernice o primjenjivim pravilima o državnim potporama za javne istraživačke organizacije koje odobravaju pristup infrastrukturi. Komisija će promicati prihvaćanje Povelje u istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi te nacionalnim organizacijama za financiranje. Nadovezujući se na Povelju, budući Europski akt o inovacijama dodatno će zakonodavnim mjerama promicati mogućnost pristupa inovativnih poduzeća europskoj istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi. Stoga će se smanjiti regulatorne prepreke za MSP-ove, *start-up* i *scale-up* poduzeća i ojačati sinergije između infrastrukture kojima se podupire izvrsnost u istraživanju i industrijska konkurentnost.

Kako bi se poboljšao i pojednostavnio pristup istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi, u suradnji s državama članicama i dionicima Komisija će:

12. podupirati razvoj **integriranog i održivog programa za pristup najsuvremenijoj istraživačkoj infrastrukturi** od europskog interesa, osiguravajući jedinstvenu kontaktnu točku za pristup toj infrastrukturi i jedinstveni europski portfelj komplementarnih i međusektorskih usluga istraživanja i inovacija od europskog interesa, uključujući **korištenje usluga istraživačke infrastrukture potpomognute umjetnom inteligencijom**;
13. provoditi **pilot-programe za pristup tehnološkoj infrastrukturi za *start-up* i *scale-up* poduzeća** s ciljem povećanja buduće provedbe;
14. testirati **transnacionalne programe za pristup zajedničkoj istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi** u prioritetnim područjima kao što su napredni materijali, čista energija, kvantna tehnologija, umjetna inteligencija ili zdravlje i biotehnologija.

4. PRIVLAČENJE I RAZVOJ VRHUNSKIH TALENATA U EUROPI

Europa ima vrhunsku istraživačku i tehnološku infrastrukturu koja privlači najbolje talente iz cijelog svijeta. Organizacije kao što su CERN, Zajednički istraživački centar, Europski laboratorij za molekularnu biologiju ili Imec okupljaju znanstvenike, inženjere i inovatore iz više od 100 različitih zemalja, što ih čini globalnim centrima izvrsnosti. Budući da se Europa suočava s nedostatkom vještina, istraživačka i tehnološka infrastruktura ima važnu ulogu u osposobljavanju stručnjaka u području znanosti i tehnologije i u privlačnosti Europe za najbolje svjetske talente u području istraživanja i inovacija. Stoga istraživačka i tehnološka infrastruktura može znatno doprinijeti pristupu *Odaberite Europu*.

Djelotvornost istraživačke i tehnološke infrastrukture i kvaliteta usluga koje pružaju ovise o kombinaciji znanstvenih, tehničkih i upravljačkih vještina njihova osoblja. Već su uloženi znatni napor u osposobljavanje upravljačkog i rukovodećeg osoblja u istraživačkoj infrastrukturi, među ostalim razvojem programa [Executive Master](#) uz potporu EU-a. Te je mjere potrebno ojačati, među ostalim u području tehnološke infrastrukture, kako bi se poboljšale upravljačke i poduzetničke vještine, čime će se bolje podupirati novi korisnici, posebno laički i industrijski korisnici, MSP-ovi, *start-up* i *scale-up* poduzeća, te povećati otpornost infrastrukture.

Nadalje, s obzirom na to da istraživanje i gospodarska sigurnost postaju sve važniji, a tehnološki razvoj sve brži, potrebno je kontinuirano osposobljavati tehničko osoblje, među ostalim i razmjenom osoblja, kako bi se osigurala stabilnost alata i usluga koje razvijaju. Prema potrebi, trebalo bi dodatno iskoristiti mogućnosti koje nude akademija EU-a za vještine i aktivnosti

Marie Skłodowska-Curie. Konačno, osoblje i korisnici istraživačke i tehnološke infrastrukture, kao i njihovi rezultati, trebali bi imati istaknutije mjesto u evaluaciji istraživanja i istraživača.

Komisija će:

15. razviti strategije koje će istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi omogućiti **privlačenje talenata iz zemalja izvan Europe**, u skladu s pristupom [Odaberite Europu](#);
16. podupirati **osposobljavanje osoblja istraživačke i tehnološke infrastrukture**, zalažući se pritom za priznavanje njihova višestrukog doprinosa u procjeni istraživanja: (i) profesionalizacija osposobljavanja **upravljačkog i rukovodećeg osoblja**, (ii) poboljšanje vještina i profesionalnih profila **tehničkog osoblja** kako bi se odgovorilo na nove potrebe kao što su sigurnost istraživanja, upravljanje podacima, osiguranje kvalitete itd., (iii) promicanje **poduzetničkih vještina** za iskorištavanje potencijala infrastrukture kao okosnice ekosustava inovacija u području duboke tehnologije i (iv) uspostava mehanizama za **razmjenu osoblja** između infrastrukture i organizacija koje djeluju u inovacijskim ekosustavima.

5. POBOLJŠANJE I POJEDNOSTAVNJENJE OKVIRA UPRAVLJANJA EKOSUSTAVOM ISTRAŽIVAČKE I TEHNOLOŠKE INFRASTRUKTURE

Kako bi se ojačao europski ekosustav istraživačke i tehnološke infrastrukture koji će omogućiti utvrđivanje i dogovaranje europskih prioriteta te u skladu s time mobilizirati i uskladiti strateška ulaganja, potreban je odgovarajući okvir upravljanja u kojem će se primijeniti cjelovit pristup i priznati različite uloge istraživačke i tehnološke infrastrukture. U njemu se posebno mora uzeti u obzir potreba za stabilnom i strukturnom potporom pionirskim i izvrsnim istraživanjima te za ambicioznijim pristupom industrijskoj konkurentnosti i primjeni strateških tehnologija.

Strateško planiranje istraživačke infrastrukture podupire se upravljanjem ESFRI-jem na razini EU-a, koje bi trebalo dodatno konsolidirati kako bi se obuhvatila područja s najvećom fragmentacijom među državama članicama. Najnoviji plan ESFRI-ja uključuje više od 60 infrastrukture koje predstavljaju više od 25 milijardi EUR ulaganja, od čega se velik dio očekuje u narednim godinama. Prateća analiza okruženja pruža detaljan pregled stanja, usluga, učinka i izgleda za budućnost europske istraživačke infrastrukture. ESFRI također oblikuje nacionalno planiranje istraživačke infrastrukture, pri čemu mnoge zemlje usklađuju svoje planove s njegovim metodologijama¹³. Budući da se većina istraživačke infrastrukture ESFRI-ja distribuira, ona pomaže u integraciji i povezivanju brojnih nacionalnih objekata i usluga.

Na temelju toga strategijom se nastoji dodatno konsolidirati i racionalizirati europsko okruženje istraživačke infrastrukture i ojačati njezino upravljanje promicanjem strateške analize okruženja i praćenja kako bi se bolje odgovorilo na europske prioritete i potrebe gospodarske sigurnosti i povezano s radom na tehnološkoj infrastrukturi.

Osim posebnih digitalnih tehnologija kao što su umjetna inteligencija ili digitalni blizanač Zemlje, u EU-u trenutačno ne postoji koordinacijski mehanizam za olakšavanje suradnje i

¹³ Plan ESFRI-ja: <https://roadmap2021.esfri.eu/>, analiza ESFRI-ja: https://www.esfri.eu/landscape_analysis, za nacionalne planove: <https://www.esfri.eu/national-roadmaps>.

dijaloga o tehnološkoj infrastrukturi među državama članicama, operatorima i dionicima. Potrebno je uspostaviti djelotvoran i uključiv okvir upravljanja s više dionika kako bi se utvrdili postojeći nedostaci u uslugama i novi strateški prioriteti na razini EU-a radi zadovoljavanja potreba industrije i olakšavanja koordiniranih ulaganja u tehnološku infrastrukturu, čime bi se potaknulo javno i privatno financiranje opsežnih nadogradnji ili novih objekata. Čvrst koordinacijski mehanizam pružit će temelj za strateško promišljanje usmjereno na budućnost, uzajamno učenje, razvoj zajedničkih standarda i praćenje provedbe i ishoda dogovorenih mjera. Taj će se rad obavljati u suradnji s okvirom za istraživačku infrastrukturu, uključujući ESFRI.

Mehanizam za koordinaciju tehnološke infrastrukture na razini EU-a treba poduprijeti posebnim nacionalnim strategijama koje će dovesti do određivanja prioriteta ulaganja i dobrih programa financiranja.

Dugoročno bi se jednostavnim sveobuhvatnim koordinacijskim okvirom EU-a pomoglo u usklađivanju politika za istraživačku i tehnološku infrastrukturu i pojednostavnjenju mehanizama ulaganja i financiranja, čime bi se osigurale sinergije u cijelom europskom ekosustavu istraživačke i tehnološke infrastrukture uz poštovanje njezinih konkretnih potreba i ciljeva te posebnih područja i konteksta politika u kojima djeluje. Taj bi okvir trebao olakšati daljnju konvergenciju u upravljanju istraživačkom i tehnološkom infrastrukturom. Istodobno će se osigurati usklađenost s drugim europskim inicijativama, s različitim okvirima upravljanja, kojima se osiguravaju kapaciteti i infrastruktura, čime se podupiru razvoj, prihvaćanje i uvođenje digitalnih tehnologija¹⁴, među ostalim i izvan područja istraživanja i inovacija.

Kako bi ojačala okvir upravljanja za istraživačke i tehnološke infrastrukture, Komisija će:

17. predložiti **sveobuhvatan koordinacijski okvir EU-a za ekosustav istraživačke i tehnološke infrastrukture** s cjelovitim pristupom koji se temelji na sinergiji, uz istodobno prepoznavanje različitih misija, ciljeva i konteksta politike te infrastrukture;
18. uvesti **mehanizam upravljanja**, u suradnji s državama članicama i dionicima, kojim će se osigurati zajednički okvir za europski pristup **tehnološkoj infrastrukturi**;
19. poticati ESFRI da nastavi surađivati s relevantnim dionicima i u skladu s time **preispita svoju metodologiju analize okruženja** i dugoročnu viziju. Predložiti **pokazatelje za procjenu i informiranje** o strateškoj važnosti pokazatelja ESFRI-ja i ERIC-a ili njihovih usluga u skladu s prioritetima EU-a, uključujući gospodarsku sigurnost.

6. JAČANJE MEĐUNARODNE DIMENZIJE I OTPORNOSTI EUROPSKE ISTRAŽIVAČKE I TEHNOLOŠKE INFRASTRUKTURE

Privlačnost europske istraživačke i tehnološke infrastrukture nije samo u njezinoj izvrsnosti, već i u njezinoj ulozi središta globalne suradnje¹⁵.

Europska istraživačka infrastruktura često sudjeluje u međunarodnoj suradnji, posebno u područjima velike znanosti kao što su astronomija i fizika čestica, u kojima troškovi i stručno znanje zahtijevaju zajedničke napore, što je vidljivo iz projekta o radioastronomiji Square

¹⁴ Među njima su europski centri za digitalne inovacije, kapaciteti računalstva visokih performansi, objekti za testiranje i eksperimentiranje s umjetnom inteligencijom i tvornice umjetne inteligencije i gigatvornice predstavljene u Akcijskom planu za kontinent umjetne inteligencije.

¹⁵ Za više pojedinosti vidjeti [dimenziju Međunarodne suradnje u istraživačkoj infrastrukturi – Europska komisija](#).

Kilometre Array (SKA). Globalna suradnja ključna je i za područja kao što je praćenje stanja okoliša, u kojima podaci dobivaju vrijednost zahvaljujući globalnoj pokrivenosti, na primjer kad se radi o promatranju oceana¹⁶. Ta infrastruktura služi kao alat znanstvene diplomacije i gradi odnose povjerenja s regijama kao što su Latinska Amerika, Afrika i Udruženje država jugoistočne Azije (ASEAN). Taj oblik znanstvene diplomacije putem istraživačke infrastrukture još je važniji kad su odnosi među partnerima otežani u drugim područjima, kao što je pokazao primjer Sinkrotrona za eksperimentalnu znanost i primjene na Bliskom istoku (SESAME).

Međunarodne veze postaju sve važnije i za tehnološku infrastrukturu, odražavajući globalne lance opskrbe za ključne tehnologije koje obuhvaćaju. Potpora aktivnostima međunarodne suradnje u području istraživanja i tehnologije europskim istraživačima i inovatorima također pruža mogućnost pristupa vrhunskim instrumentima i uslugama u drugim dijelovima svijeta.

Istodobno, geopolitički kontekst koji se brzo mijenja zahtijeva povećanje otpornosti europskog ekosustava istraživačke i tehnološke infrastrukture kako bi se osigurala autonomija i kontrola EU-a nad njegovim važnim istraživačkim i tehnološkim resursima, uključujući podatke i digitalne resurse. U skladu s europskom strategijom unutarnje sigurnosti donesenom 2025.¹⁷ potrebno je poduzeti mjere za uklanjanje prijetnji povezanih s istraživačkom i tehnološkom infrastrukturom koja se smatra kritičnom infrastrukturom za gospodarsku sigurnost i strateške interese EU-a, među ostalim u ključnim tehnološkim područjima¹⁸ obrane i svemira, te za glavne društvene izazove kao što su globalno zdravlje, prelazak na kružno gospodarstvo, energetska sigurnost i sigurnost opskrbe hranom, klimatske promjene, gubitak bioraznolikosti te prirodne ili antropogene opasnosti. Takve prijetnje mogu se odnositi na smanjenje geografske pokrivenosti, gubitak, curenje ili prekid protoka važnih podataka, ograničen ili skup pristup podacima, opremi ili objektima, kao i ograničenu ili skupu opskrbu resursima i instrumentima. Potrebno je pažljivo upravljati pristupom tehnološkoj infrastrukturi koja se bavi kritičnim tehnologijama.

Uključivanje zemalja kandidatkinja ili potencijalnih zemalja kandidatkinja te pridruženih zemalja u EIP također je važan element otpornosti istraživačke i tehnološke infrastrukture. U tom kontekstu Ukrajina zaslužuje posebnu potporu. U tijeku je procjena stanja istraživačke infrastrukture u Ukrajini, a uskoro će započeti procjena tehnološke infrastrukture. EU bi trebao podupirati ukrajinske vlasti u njihovim strateškim naporima za razvoj i obnovu kapaciteta za istraživanje i inovacije, kao i za jačanje suradnje i umrežavanja s europskom istraživačkom i tehnološkom infrastrukturom.

¹⁶ S obzirom na to da paneuropska istraživačka infrastruktura pridonosi ciljevima Europskog pakta o oceanima https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/ALL/?uri=comnat%3ACOM_2025_0281_FIN.

¹⁷ https://home-affairs.ec.europa.eu/news/commission-presents-protecteu-internal-security-strategy-2025-04-01_en.

¹⁸ Preporuka Komisije (EU) 2023/2113 od 3. listopada 2023. o područjima tehnologija kritičnih za gospodarsku sigurnost EU-a za daljnju procjenu rizika s državama članicama.

Kako bi ojačala europsku istraživačku i tehnološku infrastrukturu na međunarodnoj sceni, u suradnji s državama članicama Komisija će:

20. ojačati **međunarodnu dimenziju paneuropske istraživačke infrastrukture** i njezinu ulogu u znanstvenoj diplomaciji, posebno proširenjem geografske pokrivenosti u visokoprioritetnim znanstvenim područjima, promicanjem europskih standarda u pristupu i upravljanju podacima i otvorenoj znanosti na globalnoj razini, promicanjem recipročnog pristupa za istraživače iz EU-a, olakšavanjem razmjene najboljih primjera iz prakse, uz istodobno osiguravanje odgovarajućih razina sigurnosti i povjerljivosti;
21. razviti mjere za potporu: (i) provedbi mjera za **upravljanje rizicima, ublažavanje rizika i izvanredne situacije** za infrastrukturu, (ii) usklađivanju i koordinaciji ulaganja u cijeloj Europi za **pouzdanu i sigurnu pohranu**, obradu i razmjenu važnih podataka, među ostalim putem europskog oblaka za otvorenu znanost i (iii) razvoju okvira **suvereniteta nad podacima** za sigurnu i učinkovitu razmjenu podataka. Te će mjere imati koristi i od suradnje s Opservatorijem EU-a za ključne tehnologije i relevantnim inicijativama za sigurnost istraživanja u okviru strategije ProtectEU;
22. promicati **uključivanje zemalja kandidatkinja, potencijalnih zemalja kandidatkinja i pridruženih zemalja, s naglaskom na Ukrajini**, u EIP podupiranjem suradnje između istraživačke i tehnološke infrastrukture i organizacija domaćina te, prema potrebi, olakšavanjem pristupa europskoj istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi.

7. ZAKLJUČAK

Istraživačka i tehnološka infrastruktura svjetske razine u Europi ključna je strateška prednost EIP-a. Njome se podupire izvrsnost od temeljnih istraživanja do revolucionarnih inovacija i jača europska tehnološka suverenost, suverenitet nad podacima i strateška neovisnost.

Cilj je strategije povećati europsku konkurentnost jačanjem njezina položaja globalnog predvodnika u znanosti, tehnologiji i inovacijama. Kako bi se to postiglo u globalnom okruženju koje se brzo mijenja, Europa mora uvesti cjelovit ekosustavni pristup zajedničkim problemima s kojima se suočavaju istraživačka i tehnološka infrastruktura, uz istodobno obvezivanje na mjere kojima se rješavaju njihove konkretne potrebe.

Provedba strategije ojačala bi kapacitet europske infrastrukture povećanjem ulaganja i novim modelima financiranja, razvojem novih infrastrukturnih tehnologija, uvođenjem digitalnih tehnologija i umjetne inteligencije te razvojem vještina. Poboljšat će se, osigurati i uskladiti pristup infrastrukturnim uslugama, ojačati upravljanje i njihova međunarodna dimenzija, uključujući postizanje suvereniteta važnih podataka, uz istodobnu zaštitu europske imovine.

Komisija će redovito izvješćivati Parlament i Vijeće o provedbi strategije.

Prilog 1. Vremenski okvir provedbe mjera

Mjera	Početak
Povećanje kapaciteta i mobilizacija ulaganja	
1. Razviti kriterije za utvrđivanje tehnološke infrastrukture od europskog interesa , u sinergiji s planom ESFRI-ja za istraživačku infrastrukturu	2025.
2. Analizirati i procijeniti kapacitete istraživačke i tehnološke infrastrukture u Europi u kontekstu globalnog tržišnog natjecanja, prioriteta politike i potreba korisnika te razviti zajedničke planove ulaganja u kapacitete, utvrđujući prioriteta područja za ciljana ulaganja u kontinuumu od istraživačke do tehnološke infrastrukture, među ostalim u sektorske inicijative na razini EU-a	2026.
3. Ulagati u izgradnju i održavanje važnih novih kapaciteta za istraživačku i tehnološku infrastrukturu svjetske klase u Europi, na temelju prioriteta EU-a, olakšavajući provedbu strateških inicijativa za osiguravanje dugoročnog globalnog vodstva	2027.
4. Povećati mogućnosti financiranja istraživačke i tehnološke infrastrukture na razini EU-a i predložiti posebne modele financiranja kako bi se potaknulo učinkovitije udruživanje javnog i privatnog financiranja za ulaganja, čime bi se bolje iskoristili postojeći okviri financiranja, nastojeći pritom smanjiti regionalne razlike	2026.
5. Osigurati stabilan okvir za održavanje i modernizaciju vrhunske istraživačke infrastrukture pružanjem potpore provedbi postojećih i novih planova za tehnologije istraživačke infrastrukture, odgovarajući na zajednički utvrđene potrebe i zajedničke značajke u istraživačkoj infrastrukturi i, ako je primjenjivo, u svim područjima; podupirati razvoj planova za potrebe novih tehnologija , uzimajući u obzir aspekte povezane s digitalizacijom rada, normizacijom, interoperabilnosti, otpornosti i održivosti istraživačke infrastrukture	2025.
6. podupirati analizu izvora financiranja istraživačke infrastrukture na nacionalnoj i regionalnoj razini i na razini EU-a te promicati sinergiju među komplementarnim instrumentima financiranja promicanjem dobre prakse i odgovarajućih smjernica; prema potrebi, istražiti mogućnost prilagodbe uvjeta i pravila instrumenata financiranja sredstvima EU-a za kombinirano i komplementarno financiranje, posebno za istraživačku infrastrukturu koja se smatra važnom za EU-ove operativne programe ili programe uvođenja	2025.
7. Predložiti reviziju Uredbe o ERIC-u u pogledu konkretnih aspekata koji se ne mogu riješiti revidiranim praktičnim smjernicama, kao što je olakšavanje sudjelovanja međunarodnih partnera, uz promicanje tog pravnog okvira kao pouzdanog sredstva za zajednička ulaganja	2026.
8. Podupirati i provoditi mjere kojima se olakšava transnacionalna suradnja i suradnja među tehnološkom infrastrukturom na više lokacija , razvojem koordiniranih ponuda usluga u području strateških tehnologija, među ostalim u području obrane, te promicanjem njihove vidljivosti i prihvaćenosti	2026.
Maksimalno iskorištavanje potencijala digitalizacije i umjetne inteligencije	
9. Održati i ojačati mrežu EOSC-a kao europskog podatkovnog prostora za istraživanja i inovacije kako bi se omogućila razmjena i ponovna upotreba visokokvalitetnih FAIR istraživačkih podataka, znanstvenih rezultata i digitalnih usluga	2025.
10. Poduprijeti usklađenost s načelima FAIR , povećati produktivnost FAIR podataka i povezivanje s EOSC-om i drugim relevantnim podatkovnim prostorima	2025.

11. Poduprijeti udruživanje i razvoj istraživačkih podataka prilagođenih umjetnoj inteligenciji , kao i alata i usluga koji omogućuju razvoj znanstvenih modela umjetne inteligencije i njihovih tehnoloških primjena kako bi se ubrzala upotreba umjetne inteligencije u znanosti i time doprinijelo pilot-fazi RAISE-a	2025.
Poboljšanje pristupačnosti	
12. Podupirati razvoj integriranog i održivog programa za pristup najsuvremenijoj istraživačkoj infrastrukturi od europskog interesa, osiguravajući jedinstvenu kontaktnu točku za pristup toj infrastrukturi i jedinstveni europski portfelj komplementarnih i međusektorskih usluga istraživanja i inovacija od europskog interesa, uključujući korištenje usluga istraživačke infrastrukture potpomognute umjetnom inteligencijom	2025.
13. Provoditi pilot-programe za pristup tehnološkoj infrastrukturi za start-up i scale-up poduzeća s ciljem povećanja buduće provedbe	2026.
14. Testirati transnacionalne programe za pristup zajedničkoj istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi u prioritetnim područjima kao što su napredni materijali, čista energija, kvantna tehnologija, umjetna inteligencija ili zdravlje i biotehnologija	2027.
Privlačenje i razvoj vrhunskih talenata	
15. Razviti strategije koje će istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi omogućiti privlačenje talenata iz zemalja izvan Europe , u skladu s pristupom Odaberite Europu	2026.
16. Podupirati osposobljavanje osoblja istraživačke i tehnološke infrastrukture , zalažući se pritom za priznavanje njihova višestrukog doprinosa u procjeni istraživanja	2026.
Poboljšanje i pojednostavnjenje okvira upravljanja	
17. Predložiti sveobuhvatan koordinacijski okvir EU-a za ekosustav istraživačke i tehnološke infrastrukture s cjelovitim pristupom koji se temelji na sinergiji, uz istodobno prepoznavanje različitih misija, ciljeva i konteksta politike te infrastrukture	2026.
18. Uvesti mehanizam upravljanja , u suradnji s državama članicama i dionicima, kojim će se osigurati zajednički okvir za europski pristup tehnološkoj infrastrukturi	2026.
19. Poticati ESFRI da dodatno surađuje s relevantnim dionicima i u skladu s time preispita svoju metodologiju analize okruženja i dugoročnu viziju. Predložiti pokazatelje za procjenu i informiranje o strateškoj važnosti pokazatelja ESFRI-ja i ERIC-a ili njihovih usluga u skladu s prioritetima EU-a, uključujući gospodarsku sigurnost	2025.
Jačanje međunarodne dimenzije i otpornosti	
20. Ojačati međunarodnu dimenziju paneuropske istraživačke infrastrukture i njezinu ulogu u znanstvenoj diplomaciji, posebno proširenjem geografske pokrivenosti u visokoprioritetnim znanstvenim područjima, promicanjem europskih standarda u pristupu i upravljanju podacima i otvorenoj znanosti na globalnoj razini, promicanjem recipročnog pristupa za istraživače iz EU-a, olakšavanjem razmjene najboljih primjera iz prakse, uz istodobno osiguravanje odgovarajućih razina sigurnosti i povjerljivosti	2025.
21. Razviti mjere za potporu: (i) provedbi mjera za upravljanje rizicima, ublažavanje rizika i izvanredne situacije za infrastrukturu, (ii) usklađivanju i koordinaciji ulaganja u cijeloj Europi za pouzdanu i sigurnu pohranu , obradu i razmjenu važnih podataka, među ostalim putem europskog oblaka za otvorenu znanost i (iii) razvoju okvira suvereniteta nad podacima za sigurnu i učinkovitu razmjenu podataka. Te će mjere imati koristi i od suradnje s Opservatorijem EU-a za ključne tehnologije i relevantnim inicijativama za sigurnost istraživanja u okviru strategije ProtectEU	2025.
22. Promicati uključivanje zemalja kandidatkinja, potencijalnih zemalja kandidatkinja i pridruženih zemalja, s naglaskom na Ukrajini , u EIP podupiranjem suradnje između	2025.

istraživačke i tehnološke infrastrukture i organizacija domaćina te, prema potrebi, olakšavanjem pristupa europskoj istraživačkoj i tehnološkoj infrastrukturi	
--	--