#### ПАТОКАЗ ЗА ИСТРАЖУВАЧКАТА ИНФРАСТРУКТУРА НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

(c)RCC2021 Сите права се задржани. Содржината на оваа публикација може да се користи за некомерцијални цели, со соодветно наведување на изворот.

Ставовите и мислењата што се изразени во овој извештај се на авторот(ите) и не мора да ја одразуваат официјалната политика или ставот на Советот за регионална соработка и Европската Унија.

**Лектура:**

Весна Костовска

**Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“ - Скопје**

**Содржина**

[Скратеници 5](#_Toc86916043)

[КРАТОК ПРЕГЛЕД 6](#_Toc86916044)

[1. Вовед 11](#_Toc86916045)

[1.1. Опсег и цел на документот 11](#_Toc86916046)

[1.2. Што претставуваат истражувачките инфракструктури? 12](#_Toc86916047)

[1.3. Основа и методологија за подготовка на Патоказот за истражувачка инфраструктура 13](#_Toc86916048)

[2. Тековна правна и политичка рамка за развој на истражувачката инфраструктура 14](#_Toc86916049)

[2.1. Финансирање на истражувачки активности и истражувачки инфраструктури 15](#_Toc86916050)

[2.2. Тековен статус на подготовката на Стратегијата за паметна специјализација 16](#_Toc86916051)

[3. Учество на Република Северна Македонија во истражувачките програми на ЕУ 18](#_Toc86916052)

[4. Анализа на постојните истражувачки инфраструктури во Република Северна Македонија 20](#_Toc86916053)

[4.1. Преглед на истражувачките инфраструктури 20](#_Toc86916054)

[4.1.1. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје (УКИМ) 21](#_Toc86916055)

[4.1.2. Универзитет „Гоце Делчев“ 42](#_Toc86916056)

[4.1.3. Универзитет „Свети Климент Охридски“ – Битола 44](#_Toc86916057)

[4.1.4. Универзитет „Мајка Тереза“ - Скопје 48](#_Toc86916058)

[4.1.5. Институт за современи композити и роботика 49](#_Toc86916059)

[4.1.6. Универзитет на Југоисточна Европа 49](#_Toc86916060)

[4.2. Политика за пристап 53](#_Toc86916061)

[4.3. Истражувачка инфраструктура 56](#_Toc86916062)

[4.3.1. Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје 56](#_Toc86916063)

[4.3.2. Национална академска истражувачка мрежа на Република Северна Македонија – МАРНет 57](#_Toc86916064)

[4.3.3. Мрежа COBISS.MK 57](#_Toc86916065)

[4.4. Учество на институциите од Република Северна Македонија во проекти за ИИ 59](#_Toc86916066)

[4.5. Членство во Патоказот на ESFRI и во други големи европски истражувачки инфраструктури 71](#_Toc86916067)

[METROFOOD-RI Инфраструктура за промовирање на метрологијата во областа на храната и исхраната 71](#_Toc86916068)

[Паневропска мрежа GEANT 72](#_Toc86916069)

[Асоцијација EOSC – Европски облак за отворена наука 72](#_Toc86916070)

[CEESDA ………………………………………………………………………………………………………………………………….73](#_Toc86916071)

[EGI: Напредно компјутерско пресметување за истражувања 73](#_Toc86916072)

[OpenAIRE 74](#_Toc86916073)

[EuroHPC JU 74](#_Toc86916074)

[ESS - Европско општествено истражување 75](#_Toc86916075)

[SEEIST- Меѓународен институт за одржливи технологии на Југоисточна Европа 76](#_Toc86916076)

[5. Заклучни напомени и препораки за политики 77](#_Toc86916077)

[ПРИЛОГ 1: Список на капитална опрема со набавна цена повисока од 50.000 евра 81](#_Toc86916078)

[ПРИЛОГ 2: Анкетен прашалник 89](#_Toc86916079)

[ПРИЛОГ 3: Детални упатства за пополнување на прашалникот 93](#_Toc86916080)

# Скратеници

CESAER - Конференција на европски училишта за напредно инженерско образование и истражување

CESSDA - Конзорциум на европски архиви на податоци од општествените науки

CSIC - Шпански национален совет за истражување

E-CRIS - Информациски системи за истражувачката дејност

EOSC - Европски облак за отворена наука

ЕRA - Европска истражувачка област

ERIC - Европски конзорциум за истражувачка инфраструктура

ESFRI - Европски стратешки форум за истражувачки инфраструктури

ESS - Европско општествено истражување

EuroHPC JU –Европско заедничко претпријатие за пресметување со високи перформанси

ФЗНХ - Факултет за земјоделски науки и храна

ФИНКИ - Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство

ФЕИТ - Факултет за електротехника и информациски технологии

FP7 - Седма рамковна програма

GARR - Италијанска национална компјутерска мрежа за универзитети и истражувања

БДП - бруто домашен производ

БДРИР - бруто домашни расходи за истражување и развој

H2020 - Хоризонт 2020 година

HPC - процесирање со високи перформанси

HPDA - аналитика на податоци со високи перформанси

INCF - Меѓународен координативен центар за невроинформатика

ИЗУМ - Институт за информатички науки во Марибор

JRC - Заеднички истражувачки центар

МАРНет - Македонска академска истражувачка мрежа

МАНУ - Македонска академија на науките и уметностите

ИМВДШ - Институт Макс ван дер Штул

NOSCI - Национална иницијатива за отворена наука во облак

NRENs - Национални мрежи за истражување и образование

ИиР - истражување и развој

РЦЦ - Совет за регионална соработка

ИИ - истражувачка инфраструктура

ИиИ - истражување и иновации

С3 - Стратегија за паметна специјализација

ЈИЕ - Југоисточна Европа

ЈЕИМ - Југоисточна Европа и Источен Медитеран

VRE- виртуелна истражувачка средина

# КРАТОК ПРЕГЛЕД

Во Патоказот за истражувачката инфраструктура на Република Северна Македонија е претставен постојниот истражувачки потенцијал на Република Северна Македонија заради поставување на принципите за идниот развој на истражувачката инфраструктура и за да се предложат препораки за зајакнување на истражувачкиот сектор и на општествениот развој во целост. Со оглед на малиот број меѓународно релевантни големи истражувачки инфраструктури во кои членува Република Северна Македонија, истражувачката инфраструктура во овој документ се однесува на истражувачките објекти и на опремата во рамките на истражувачките институции (универзитети и истражувачки институти) чија намена е да обезбедат основни услови за истражувачките активности.

Министерството за образование и наука е одговорно за развојот на научните истражувања, на високообразовниот систем и технолошкиот развој. Законската рамка за истражувачката дејност во Република Северна Македонија е дефинирана со Законот за научно-истражувачката дејност. Меѓутоа, последните неколку години се обележани со недоволно внимание кон подготовката и спроведувањето на политиките за науката и технологијата. Не постои тековен стратешки развоен национален документ во областа на истражувањата и науката, а последната верзија на Националната програма престана да важи пред неколку години.

Вкупните инвестиции во истражувања и иновации (ИиИ) во 2020 година беа прилично ниски (0,37% од БДП). Меѓутоа, во 2010 година, Министерството за образование и наука го спроведе проектот „Опремување лаборатории за научно-истражувачка и апликативна дејност“ чија цел беше да се подобрат капацитетите за истражувачка инфраструктура на јавните високообразовни институции и на истражувачки институти. Како резултат на овој проект, вкупно 80 истражувачки лаборатории се опремени со опрема за истражување со вкупна вредност од приближно 23 милиони евра.

И покрај фактот што универзитетите во Република Северна Македонија претежно се фокусирани на образованието, постојат докази дека универзитетите се занимаваат и со истражувачка дејност, во која главно учествуваат јавните универзитети. Од вкупно 62 истражувачки лаборатории/институти што одговорија на прашалникот, 20 поседуваат единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Што се однесува до јавните универзитети, капиталната истражувачка опрема главно се наоѓа во Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Институтот за современи композити и роботика во Прилеп е единствената приватна истражувачка институција што поседува капитална истражувачка опрема.

Мнозинството истражувачки институции/лаборатории немаат официјална политика за пристап; меѓутоа, тие имаат јасно дефинирани внатрешни процедури за пристап до опремата/објектите за истражување. Повеќето институции имаат отворен пристап за персоналот што се занимава со истражувања, додека за надворешните корисници се бара посебна дозвола, што подразбира: официјално поднесување на барање за пристап до истражувачката инфраструктура и официјално одобрување од раководството. Како резултат на Програмата за поддршка на отворениот пристап до истражувачката инфраструктура во Западен Балкан, спроведена од РЦЦ во 2020 година, *Политики за пристап до истражувачката инфраструктура* подготвија следниве истражувачки институции: Институт за социјални, политички и правни истражувања, Универзитет „Св. Кирил и Методиј “во Скопје; Економски институт, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје; Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје и Ректоратот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Република Северна Македонија придонесува за развојот на европската е-инфраструктура со учество во меѓународни проекти, и во меѓународни асоцијации и институции, а со тоа придонесува за поголема интеграција на Република Северна Македонија во Европската истражувачка област (ERA). Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е најважната институција во земјата во поглед на е-инфраструктурата што обезбедува е-инфраструктурна поддршка за академските и истражувачките заедници, за министерствата, јавниот сектор и за индустријата. Македонската истражувачка и академска мрежа (МАРНет) е членка на е *Паневропската мрежа за истражување и образование* (GÉANT).

Институциите од Република Северна Македонија учествуваа во 18 меѓународни проекти (11 проекти во рамките на програмата Хоризонт 2020 (H2020) и 7 проекти во рамките на FP7) што се поврзани со развојот на истражувачката инфраструктура. Реализирани се 13 проекти, а 4 се во тек.

Република Северна Македонија е членка на ESFRI. Во моментов, Република Северна Македонија учествува во еден проект за развој на истражувачката инфраструктура на ESFRI – METROFOOD – RI - *Инфраструктура за промовирање на метрологијата во областа на храната и исхраната*. Република Северна Македонија исто така учествува и во работењето на неколку големи европски истражувачки инфраструктури што не се вклучени во Патоказот на ESFRI, но се важни за развојот на европската и регионалната истражувачка инфраструктура: GEANT - Паневропска мрежа; Европски облак за отворена наука (EOSC); CEESDA; EGI - Напредно компјутерско пресметување за истражувања; OpenAIRE AMKE; EuroHPC JU; Европско општествено истражување (ESS) и SEEIST.

За да се интегрира успешно во Европската истражувачка област, Република Северна Македонија треба да ја признае стратешката важност на истражувачките инфраструктури за економскиот развој. Видливоста и квалитетот на ИИ во поширокиот европски истражувачки опсег треба и понатаму да се подобруваат, како и поврзаноста со општеството на знаење. Координацијата на политиките е најважна на овој пат, додека цврстата поврзаност со приоритетите за истражување и развој претставува неопходен услов, за да можат финансиите да се насочат кон истражувачките капацитети што вршат најдобри истражувања и што обезбедуваат најистакнати социоекономски придобивки.

Од анализата на моменталната состојба на истражувачката инфраструктура во земјата, произлегоа следниве препораки за политики, со цел да се подобри квалитетот на постојната истражувачка инфраструктура во Република Северна Македонија:

1. **Подготовка на Акциски план за развој на истражувачките инфраструктури**

По мапирањето на постојните истражувачки инфраструктури и проекти за истражувачки инфраструктури во овој документ, неопходно е да се подготви Акциски план за спроведување мерки и активности за да се обезбеди натамошниот развој на истражувачките инфраструктури. Главната цел на Акцискиот план е да се прикажат финансиските импликации и да се резимираат клучните чекори што треба да се преземат за да се спроведат активностите и да се постигнат целите на Патоказот. Спроведувањето на Патоказот за ИИ има клучно значење за Република Северна Македонија, за да се приближи до првите редови на науката и технологијата и да стане поконкурентна во регионалната економија.

Меѓутоа, воспоставувањето на ИИ има значително влијание врз националниот буџет за наука (кој е доста низок), па оттука се поставува прашањето за нивната долгорочна одржливост. Ова налага општа дебата за истражување на начините за поефикасно комбинирање на средствата од различни извори и во крајна линија, за дефинирање на целите за истражувачките инфраструктури.

1. **Поврзување на потенцијалот за истражување што е утврден во Патоказот за ИИ и во идните активности во подготовката на Стратегијата за паметна специјализација**

Бидејќи Република Северна Македонија во моментов е во процес на подготовка на својата Стратегијата за паметна специјализација (С3), важно е Патоказот за ИИ да се вклучи како влезен документ за следните чекори што ќе доведат до избор на конечните приоритетни области. Постојните истражувачки инфраструктури претставуваат важен водич за мапирање на потенцијалите за истражување и развој како неопходен елемент за дефинирање на комбинацијата на политики во процесот на имплементација на С3.

Доколку Република Северна Македонија сака да оствари успешна имплементација на С3 и да ги искористи постојните можности, треба да обезбеди надградба или изградба на нови истражувачки инфраструктури, како и натамошен развој на истражувачко-иновацискиот потенцијал. Во однос на инвестициите во проекти од национално значење, исто така е соодветно да се инвестира во проекти за ИИ што ќе придонесат за намалување на развојниот јаз во однос на развиените членки на ЕУ.

1. **Зголемување на инвестициите во истражувачки инфраструктури**

Според сегашните податоци, Република Северна Македонија бележи многу скромно ниво на трошоци за истражување и развој во споредба со земјите членки на ЕУ, а целокупната ситуација е уште полоша со оглед на трендот на опаѓање на инвестициите во областа на истражувањето и развојот во последниве години. Доколку Република Северна Македонија сака да се изедначи со развиените земји, неопходно е да се размислува за поголема распределба од буџетот за истражување и развој, како и за подготовка на мерки за политики што би ги стимулирале истражувачкиот и деловниот сектор повеќе да вложуваат во истражувачки активности.

Што се однесува до финансирањето на истражувачките инфраструктури во Република Северна Македонија, треба да се размислува за спроведување втор круг на поддршка на истражувачките лаборатории, којашто првично беше спроведена во 2010 година од страна на Министерството за образование и наука. Со оглед на тоа дека е поминат временски период од 10 години, опремата за истражување во голема мера е застарена и потребни се дополнителни инвестиции за да им се овозможи на истражувачките институции да работат со најсовремената опрема за истражување. Втората програма за финансиска поддршка ќе придонесе за обезбедување најсовремена истражувачка опрема за универзитетите и за другите истражувачки институции, а и за поддршка во спроведувањето на нивните меѓународни научни проекти.

1. **Подобрување на рамката на политики**

Истражувачкиот систем во Република Северна Македонија се карактеризира со отсуство на стратегија за развој на науката и истражувањето. Прегледот на тековните стратешки документи во областа на истражувањето и развојот покажа дека не постои Национална програма за научно-истражувачка дејност во Република Северна Македонија. Отсуството на овој стратешки документ претставува одредена пречка во спроведувањето на Патоказот за истражувачки инфраструктури поради недостатокот на стратешка основа и рамка. Со оглед на важноста на овој стратешки документ за дефинирање на стратешките насоки и приоритети и на идниот развој на истражувачките активности во Република Северна Македонија, Националниот совет за високо образование и научно-истражувачка дејност треба да изготви Национална програма за научно-истражувачка дејност на Република Северна Македонија.

Терминот „истражувачка инфраструктура“ е препознаен и јасно дефиниран во тековната верзија на Законот за научно-истражувачката дејност; меѓутоа, со следните измени и дополнувања на овој закон пожелно е да се даде дефиниција за „Патоказот за ИИ“ што ќе ја опфаќа неговата јасна цел и ќе обезбеди правна основа за подготовката и донесувањето на овој документ за политика.

Министерството за образование и наука треба да воспостави партнерство со NOSCI.mk и да соработува на вклучувањето на отворената наука, на отворениот пристап и на отворените инфраструктури во националната правна рамка за истражување и образование.

Министерството за образование и наука, исто така, треба да размисли за приспособување на националната правна рамка за оценување на академскиот напредок и да ја усогласи со тековните трендови на ЕУ, кои во голема мера се потпираат на принципите на отворената наука и на ФАИР-податоците (податоци што можат да се пронајдат, што се пристапни, интероперабилни и што можат повторно да се искористат).

1. **Поддршка за развој на е-инфраструктура**

Силната и квалитетна е-инфраструктура претставува основа и услов за идниот развој на истражувачкиот систем во Република Северна Македонија. Во стратешка смисла, Република Северна Македонија треба да обезбеди многу поголема поддршка на е-инфраструктурата во однос на сегашната состојба. Неопходно е да се изработат подобри планови за координиран развој на е-инфраструктурата, за да можат потребните средства навремено да се распределат. Република Северна Македонија треба да воведе мерки за поттикнување на истражувачките институции,за да се реализираат заеднички инвестиции во е-инфраструктурата, при што секоја од страните ќе може да го покаже својот интерес за развој на е-инфраструктурата преку партнерство.

Министерството за образование и наука треба да иницира мерки за определување и за дигитализирање на разни збирки со евиденција што постојат во истражувачките центри.

Дополнителните препораки се однесуваат на следново:

а. Интензивирање на дигитализацијата на секторот за истражување и иновации, особено на процесот на идентификација и дигитализација на различни збирки и на други содржини од национално значење;

б. Интензивирање на процесот за создавање предуслови за отворен пристап до податоците од истражувањата;

в. Подобрување на информациите и зајакнување на поддршката на корисниците за отворен пристап и за максимално користење на постојната инфраструктура.

1. **Разгледување опции за поактивно учество во големите европски истражувачки инфраструктури**

Вреди да се спомене дека и покрај незавидната состојба на науката и истражувањето, институциите на Република Северна Македонија учествуваа во неколку европски истражувачки инфраструктури. Меѓутоа, во државата треба да се размислува за воведување инструменти за политики што ќе доведат до поголемо учество во големите паневропски истражувачки инфраструктури. Придобивките од пристапот на истражувачите и на истражувачките институции до големите истражувачки инфраструктури се повеќекратни и главно се однесуваат на: градење капацитети, зајакнување на националната научна извонредност, спроведување истражувачки проекти на високо ниво што не можат да се спроведат во земјава поради недостаток на соодветна опрема, итн.

Релевантните министерства треба да обезбедат финансиска поддршка за членство на заинтересираните институции од Република Северна Македонија во големите ИИ и асоцијациите, откако претходно ќе се определат и предложат соодветни ИИ на ESFRI/ERIC за кои постои интерес и капацитети за членство.

1. **Дефинирање политики за отворен пристап до истражувачките инфраструктури**

Како резултат на Програмата за поддршка на отворениот пристап до истражувачката инфраструктура во Западен Балкан, спроведена од Секретаријатот на РЦЦ во 2020 година, 4 истражувачки институции во Република Северна Македонија подготвија документ за Политика за отворен пристап до ИИ. Врз основа на искуството стекнато во оваа програма, Министерството за образование и наука треба да ги охрабри и другите истражувачки институции да донесат свои документи за политики за отворен пристап. Конечните резултати од оваа програма можат да се земат предвид при дефинирањето на политиките за обезбедување пристап до ИИ.

Исто така, најдобрите пракси и упатства на темите што можат да им помогнат на лицата што се одговорни за дефинирање на политиките за пристап можат да се најдат во јавниот документ што е подготвен од Европската комисија[[1]](#footnote-1), кој ја содржи повелбата за пристап до истражувачката инфраструктура, и во која се утврдени начелата и упатствата за дефинирање на политиките за пристап до ИИ.

# Вовед

## Опсег и цел на документот

Патоказот за истражувачка инфраструктура (ИИ) е документ за политиката чијашто цел е да се идентификуваат националните истражувачки инфраструктури како неопходен чекор за идниот развој на научните истражувања и за унапредување на извонредноста во истражувањето во Република Северна Македонија. Ова е прва верзија на Патоказот што треба да поттикне отворена и транспарентна комуникација со истражувачката заедница, и што ќе му помогне на Министерството за образование и наука редовно да го ажурира Патоказот со нови проекти, и на најефективен и најоптимален начин да се подготви за инвестирање во истражувачкиот сектор.

Главната цел на Патоказот е да се претстави постојниот истражувачки потенцијал на Република Северна Македонија за да се постават принципите за идниот развој на истражувачката инфраструктура и да се предложат препораки за зајакнување на истражувачкиот сектор, а со тоа и на општествениот развој во целост. Патоказот им помага на носителите на одлуки подобро да ги искористат инвестициите во истражувачката инфраструктура за да се осигури нивната национална и меѓународна важност, како и да се осигури нивната достапност за целата истражувачка и деловна заедница во националната економија и пошироко.

Во крајна линија, Патоказот треба да обезбеди долгорочна посветеност на носителите на одлуки за систематската поддршка на силни истражувања и иновации во Република Северна Македонија со стремеж кон развој на истражувачките инфраструктури што ќе бидат релевантни и надвор од домашната територија во висококонкурентните научни области, со што ќе се овозможи истражувачкиот екосистем да претставува врата кон глобалните истражувачки предизвици.

Содржината на документот ја одразува моменталната состојба на истражувачкиот сектор во Република Северна Македонија, којшто е со прилично ниски вкупни владини инвестиции во областа на истражувањето и развојот и со слаб развој на големи истражувачки инфраструктури. Со оглед на скромното учество на Република Северна Македонија во големите паневропски истражувачки инфраструктури, овој документ е структуиран за мапирање на истражувачката опрема, на капацитетите и лабораториите што работат во рамките на универзитетите и на истражувачките институти. Понатаму, претставен е и истражувачкиот потенцијал што се одразува во учеството во меѓународни истражувачки проекти коишто се релевантни за развојот на истражувачката инфраструктура.

## Што претставуваат истражувачките инфракструктури?

Истражувачките инфраструктури имаат цел да обезбедат ресурси кои овозможуваат спроведување на истражувања од страна на неколку истражувачки тимови и од различни проекти во рамките на едно или на повеќе полиња на истражување. Истражувачките инфраструктури вклучуваат големи истражувачки капацитети, лаборатории, комплексни дигитални истражувачки системи и бази на податоци, итн. Според Регулативата на ЕУ[[2]](#footnote-2), истражувачките инфраструктури се дефинирани на следниов начин: *„Истражувачки инфраструктури се објекти, ресурси и услуги што истражувачката заедница ги користи за спроведување на истражувања и за поттикнување на иновации во своите области. Тие опфаќаат: голема научна опрема (или комплети инструменти), ресурси базирани на знаење, како што се збирки, архиви и научни податоци, електронска инфраструктура, како што се податоци и компјутерски системи и комуникациски мрежи и сите други алатки што се од суштинско значење за постигнување извонредност во областа на истражувањето и иновациите“.*

Националните инвестиции во развојот на ИИ се важни со оглед на влијанието што ИИ го имаат врз унапредувањето на извонредноста на истражувањето преку обезбедување пристап до најсовремени капацитети и опрема, до сеопфатни бази на податоци и до други ресурси. ИИ претставуваат важен елемент на Европската истражувачка област, што нуди уникатни истражувачки услуги за корисниците од различни земји, што ги привлекува младите луѓе кон науката, што ги обликува мултидисциплинарните научни заедници и го поттикнува економскиот развој. Иако примарната цел на ИИ е развојот на најсовремена наука, нивното влијание ги надминува самите научни истражувања. Тие се подеднакво важни и релевантни за сите научни области и претставуваат важен инструмент за поврзување на истражувањето со деловниот сектор.

Европскиот стратешки форум за истражувачки инфраструктури (ESFRI)[[3]](#footnote-3) е стратешки инструмент кој земјите членки и Европската комисија го креираа во 2002 година за развој на научната интеграција на Европа и за зајакнување на нејзиниот меѓународен досег. ESFRI им дава можност на националните власти да ги разгледуваат заедничките и интегрираните активности за најдобар развој и за користење на истражувачките инфраструктури од паневропско значење. На овој начин, со интегрирање на националните политики, ESFRI ги обединува националните ресурси и ресурсите на ЕУ за развој на Европската истражувачка област.

Во последната деценија, повеќето земји членки на ЕУ во Европската истражувачка област ги подготвија и соодветно ги ажурираат своите Патокази за националните ИИ во согласност со насоките на ESFRI. Во согласност со овој тренд, земјите на Западен Балкан (Црна Гора и Србија), исто така, ја препознаа важноста на ИИ за националниот истражувачки екосистем и за економскиот развој и го завршија процесот на подготовка на своите национални Патокази за ИИ.

Конечните критериуми за идентификување на ИИ во Република Северна Македонија ја одразуваат прилично скромната состојба на националната истражувачка инфраструктура. Ова значи дека поради многу малиот број меѓународно релевантни големи истражувачки инфраструктури, во овој документ истражувачката инфраструктура подразбира истражувачки објекти и опрема во рамките на истражувачките институции (универзитети и научни институти) чија цел е да обезбедат основни услови за истражувачки активности.

## Основа и методологија за подготовка на Патоказот за истражувачка инфраструктура

Патоказот за ИИ е подготвен со техничка помош обезбедена од Советот за регионална соработка (РЦЦ). РЦЦ обезбеди техничка и експертска поддршка за Министерството за образование и наука во текот на целиот процес што резултираше со изработка на конечниот документ. Поддршката беше обезбедена во рамките на поширока активност што вклучуваше обезбедување помош и за другите земји од Западен Балкан со крајна цел да се придонесе за подготовката на Патоказот за истражувачки инфраструктури на Западен Балкан.

Патоказот за ИИ е подготвен со примена на два методи на истражување: анализа на документација и истражување на терен.

Анализата на документација беше спроведена преку анализа на постојната правна рамка и на документите за политики во областа на истражувањето, на технолошкиот развој и на иновациите во Република Северна Македонија. Сите документи што беа предмет на анализата се официјални и одобрени владини документи кои се достапни за пошироката јавност. Рамката на политиките беше анализирана во контекст на тековниот развој на истражувачките инфраструктури. Конкретниот фокус беше на моменталната состојба на истражувачкиот сектор; на преглед на постојните стратегии за истражување и иновации; на финансиската рамка и на моменталниот статус на процесот на подготовка на Стратегијата за паметна специјализација.

Истражувањето на терен опфаќаше доставување анкетен прашалник до истражувачката заедница за да се соберат информации за постојните истражувачки инфраструктури и опрема од национално и меѓународно значење. Министерството за образование и наука на Република Северна Македонија беше задолжено за доставување на прашалниците и за собирање на одговорите коишто ги обработи и ги анализираше тимот од надворешни експерти.

Анкетниот прашалник е даден во Прилог 2, а деталните упатства за започнување и спроведување на анкетата се дадени во Прилог 3. Водичот содржи детални упатства за испраќање на прашалникот до истражувачката заедница, за собирање и обработка на потребните податоци и за вклучување на сите одговори што претставуваат главни влезни информации за избор и за мапирање на истражувачката инфраструктура во Република Северна Македонија.

# Тековната правна и политичка рамка за развој на истражувачката инфраструктура

Министерството за образование и наука е одговорно за развојот на научните истражувања, на високообразовниот систем и за технолошкиот развој. Правната рамка за истражувачките активности во Република Северна Македонија е дефинирана со Законот за научно-истражувачката дејност. Со овој закон се уредуваат начелата, целите, остварувањето на научно-истражувачката дејност, субјектите на научно-истражувачката дејност и начинот на финансирање на научно-истражувачката дејност. Во членот 2 од овој закон поимот „истражувачки инфраструктури“ е дефиниран на следниов начин:

*„Научно-истражувачка инфраструктура се објекти, лаборатории и опитни станици, иновациони центри, сметачки центри, научна опрема, библиотечно-информациони и реферални центри, архивска и издавачка документација, како и сѐ друго што придонесува за научни истражувања“.*

Според овој закон, Националната програма за научнo-истражувачката дејност на Република Северна Македонија (во натамошниот текст: Национална програма) произлегува од националните развојни стратешки документи. Националната програма има важна улога во утврдувањето на развојните правци и на приоритетите за финансирање во научно-истражувачката дејност; во утврдувањето на основите, целите, содржината и обемот на задачите во областа на науката, на начинот на нејзиното координирање и спроведување; во планирањето на потребната истражувачка инфраструктура; во проекциите за потребите од кадри за науката; и во утврдувањето на показателите за системот за следење и евалуација.

Националниот совет за високо образование и научно-истражувачка дејност е независно стручно тело составено од 15 члена, коешто треба да подготви Национална програма за научно-истражувачката дејност на Република Северна Македонија, а којашто треба да ја донесе Собранието на Република Северна Македонија.

Во тек е подготовката на новиот Закон за научно-истражувачка дејност со цел да се зголеми нивото на јавни инвестиции во научно-истражувачкката дејност.

Фондот за иновации и технолошки развој и Министерството за образование и наука успешно ja спроведoa Националната стратегија за иновации за периодот 2012-2020. Владата ги разгледува предностите и слабостите во поглед на подготовката на нова Стратегија за иновации која ќе ја надополнува Стратегијата за паметна специјализација.

Во текот на последниве неколку години не е посветено доволно внимание на подготовката и на спроведувањето на политика за наука и технологија. Не постои вистински национален стратешки развоен документ во областа на истражувањето и науката, а последната верзија на Националната програма се однесува на периодот што измина пред неколку години. Имајќи го ова предвид, очигледно е дека не постои политичка рамка за развој на истражувачката дејност и на истражувачките инфраструктури. Како резултат наова, механизмот за иновации во науката и технологијата не е доволно развиен и доволно искористен како инструмент за унапредување на растот, на економијата и на благосостојбата на нацијата.

## Финансирање на истражувачки активности и истражувачки инфраструктури

Додека развиените држави на Европската Унија се стремат да постигнат бруто-расходи за истражување и развој (БРИР) од 3% од БДП, во контекстот на Република Северна Македонија, овие цифри се постојано ниски и покажуваат тренд на опаѓање. Од 2014 година, БРИР како процент од БДП постојано опаѓа - од 0,51% во 2014 година на 0,36% во 2018 година[[4]](#footnote-4). Вкупните инвестиции во истражување и иновации (ИиИ) во 2020 година изнесуваа 0,37% од БДП. Инвестициите во истражување и развој во основа се состојат од средствата што се доделени од јавниот сектор (Владата и секторот за високо образование), со учество на приватниот сектор во областа на истражувањето и развојот од 0,10% од БДП[[5]](#footnote-5). Од 2011 година, Министерството за образование и наука континуирано го поттикнува, финансиски и го поддржува објавувањето на научни трудови во меѓународни рецензирани списанија како *Web of Science* и *Scopus*.

Истражувачите од Република Северна Македонија немаат пристап до најголемите светски научни бази на податоци како што се *Web of Science* и *Scopus*. Сепак, Министерството за образование и наука континуирано обезбедува пристап до електронските бази на научни списанија. До 2019 година обезбеден е пристап до 14 бази на податоци, една од најважните од кои е *Academic Search*. Во 2019 година, пристапот е унапреден со овозможување пристап до базите на податоци *Academic Complete*. Со ова се обезбеди пристап до 14 бази на податоци на електронски научни списанија со фактор на влијание („импакт фактор“) со вкупно над 57.000 списанија, од кои над 22.000 се електронски списанија со целосен текст во PDF формат, а над 5.000 се најмногу цитирани списанија со фактор на влијание, коишто им се достапни на истражувачите и студентите од високообразовните институции и од јавните научни институции во Република Северна Македонија.

Во последнава деценија, буџетските инвестиции во истражувачки инфраструктури (финансиски средства за набавка на истражувачка опрема од страна на истражувачките лаборатории) се на многу ниско ниво. Сепак, важно е да се спомене проектот „Опремување лаборатории за научно-истражувачка и апликативна дејност“ којшто во 2010 година го спроведе Министерството за образование и наука за да се подобрат капацитетите на истражувачката инфраструктура во јавните високообразовни институции и во научните институти. Конкретните цели на овој проект беа:

* опремување и зајакнување на универзитетите и на другите јавни образовни институции со најсовремена техничка опрема;
* поддршка на истражувачките институции во спроведувањето на нивните научно-истражувачки проекти;
* поддршка на организирањето на практични часови за студенти;
* поттикнување на соработката со приватниот сектор и на тој начин остварување дополнителен приход за инволвираните институции со што би се гарантирала самоодржливоста на лабораториите и воопшто на институцијата.

Како резултат на овој проект, вкупно 80 истражувачки лаборатории се опремени со истражувачка опрема со вкупна вредност од приближно 23 милиони евра. Крајните корисници на проектот беа од следниве истражувачки области: информатички науки; технички и технолошки науки; медицински науки; природни науки и математика; биотехнички науки; хуманистички и општествени науки.

Истражувачките лаборатории што работат во рамките на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје добија најголем дел од финансиските средства за истражувачки лаборатории/институти (77%), што беше очекувано со оглед на тоа што овој Универзитет е најголемата и најважната високообразовна институција во Република Северна Македонија. Околу 11% од средствата беа доделени на Универзитетот „Гоце Делчев“, а другите универзитети добија 5% или помалку (Графикон 1).

**Графикон 1:** Удел на доделените средства по универзитет во рамки на проектот „Опремување лаборатории за научно-истражувачка и апликативна дејност“

Извор: сопствени пресметки врз основа на податоците дадени од Министерство за образование и наука

## Тековен статус на подготовката на Стратегијата за паметна специјализација

Процесот на паметна специјализација (С3) во Република Северна Македонија започна во 2018 година. Формирано е меѓуинституционално работно тело, составено од претставници на владата, на релевантните министерства и на академската заедница. Целиот процес на развој на С3 е внимателно проследен со методолошката рамка за паметна специјализација на Заедничкиот истражувачки центар (JRC) во земјите за проширување и соседство на ЕУ (Рамка за С3 на JRC).

Во согласност со методологијата, а со поддршка од ГИЗ, Националниот центар за развој на иновации и претприемничко учење (НЦРИПУ) спроведе квантитативно мапирање за процена на потенцијалните приоритетни области врз основа на економски, иновациски и научни показатели.

Понатаму, во периодот од септември 2020 до март 2021 година внатрешен тим на Стопанската комора на Република Северна Македонија (СКСМ) спроведе квалитативна анализа со поддршка на неколку надворешни домашни експерти и во тесна соработка со Работната група за паметна специјализација на Република Северна Македонија.

По обработката на сите информации добиени од голем број извори (спроведени интервјуа, заклучоци од состаноците на фокус-групите, длабинска секторска анализа и дополнителни истражувања итн.), следните вертикални приоритетни области и подобласти беа предложени како предмет на натамошна разработка во рамките на процесот на EDP (претприемнички процес на откривање):

1. Паметно земјоделство и преработка на храна со висока додадена вредност

* Паметно земјоделство
* Преработка на храна со висока додадена вредност

1. Сектор за информатички и комуникациски технологии (ИКТ)

* Развој на приспособен софтвер

1. Паметни/одржливи згради и материјали
2. Електрична опрема и делови за машини

Овие четири области се предложени како вертикални области за паметна специјализација, со економски капацитети, како и научни и иновативни потенцијали што треба дополнително да се елаборираат за да се формира нова пазарна ниша за нивна специјализација.

Областа за паметна специјализација „**Енергија за иднината**“ се смета за хоризонтална, бидејќи има силни меѓусекторски врски со другите предложени приоритетни области и е во согласност со процесот на зазеленување на индустријата и заштита на животната средина.

Исто така, „**Одржливиот туризам и угостителството**“, како прелиминарна предложена област со значаен придонес за македонската економија и за критичната маса на фирми со развојни потенцијали, дополнително ќе се истражува во текот на процесот на EDP за да се добие појасна слика дали оваа прелиминарна област има доволно потенцијали за паметна специјализација. Процесот на EDP се очекува да започне во средината на 2021 година.

Имајќи предвид дека Република Северна Македонија е во процесот на утврдување на приоритетните области за иднината, мапирањето на истражувачките инфраструктури добива важна улога бидејќи обезбедува рамка за анализа на истражувачкиот потенцијал и укажува како клучните национални истражувачки инфраструктури можат да влијаат врз зајакнувањето на истражувањето и иновациите како критички важни елементи на националниот развој. Затоа, процесот на мапирање на истражувачките инфраструктури и подготовката на Патоказ за ИИ претставува важен елемент на процесот на подготовка на С3 и исто така претставува основа за подготовката на идните активности на инструментите во оваа област.

# Учество на Република Северна Македонија во истражувачките програми на ЕУ

Република Северна Македонија веќе долго време учествува во Рамковната програма на ЕУ за истражување, технолошки развој и иновации, почнувајќи од програмата FP4-INCO COPERNICUS (1994-1998). Според податоците од март 2021 година, организациите од Република Северна Македонија доставија 853 предлози во рамките на Н2020, од кои 705 беа прифатливи, а се финансираа 79. Ова одговара на просечната стапка на успех од 11,63 проценти, наспроти 13,44 проценти кај другите поврзани економии. Организациите од Република Северна Македонија добија 12,95 милиони евра средства од ЕК. Најуспешните организации во рамките на програмата H2020 се: Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје (23 проекти), Град Скопје (5 проекти), Стопанската комора на Република Северна Македонија (5 проекти), Институтот за јавно здравје на Република Северна Македонија (5 проекти) и Македонската академска истражувачка мрежа (5 проекти).

Клучните силни страни на Република Северна Македонија во Хоризонт 2020 се во областите на енергијата и здравството. Во поглед на вкупниот број проекти во рамките на H2020, значителен број проекти беа реализирани во рамките на тематскиот приоритет „Истражувачка инфраструктура“ (Табела 1).

**Табела 1:** Република Северна Македонија во H2020: Учество и нето-придонес на ЕУ по приоритетна област

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Учество | Средства од ЕУ (евра) |
| Сигурна, чиста и ефикасна енергија | 22 | 3.04 мил. |
| Истражувачки инфраструктури | 15 | 1.66 мил. |
| Иновации во МСП | 14 | 899.14 илј. |
| Здравје, демографски промени и благосостојба | 8 | 1.43 мил. |
| Информатички и комуникациски технологии | 8 | 1.35 мил. |
| Безбедност на храната, одржливо земјоделство и шумарство, истражување на морски, поморски и внатрешни води | 7 | 769.51 илј. |
| Европа во светот што се менува - инклузивни, иновативни и рефлексивни општества | 7 | 817.23 илј. |
| Климатска акција, животна средина, ефикасност на ресурсите и суровините | 6 | 1.28 мил. |
| Акции Мари Склодовска-Кири | 4 | 277.80 илј. |
| Интегрирање на општеството во науката и иновациите | 3 | 632.45 илј. |
| Привлекување на младите кон кариера во областа на науката и технологијата | 3 | 164.97 илј. |
| Безбедни општества - Заштита на слободата и безбедноста на Европа и нејзините граѓаниe | 2 | 105.25 илј. |
| Паметен, зелен и интегриран транспорт | 2 | 117.58 илј. |
| Напредно производство и преработка | 1 | 221.23 илј. |
| Вселена | 1 | 0 |
| Биотехнологија | 1 | 181.5 илј. |
| Транснационални мрежи на националните контакт-точки | 1 | 39.19 илј. |
| Поврзување на истражувачки институции | 1 | 238.7 илј. |

Извор: Сопствени пресметки врз основа на: <http://cordis.europa.eu>

Што се однесува до учеството на Република Северна Македонија во FP7, вкупно 105 институции учествуваа во програмата како дел од 89 проекти одобрени за финансирање. Вкупниот буџет на проектот (средства од ЕУ) изнесуваше 11,93 милиони евра.

# Анализа на постојните истражувачки инфраструктури во Република Северна Македонија

Министерството за образование и наука испрати прашалник за доставување податоци за истражувачките инфраструктури до сите релевантни истражувачки институции во Република Северна Македонија во декември 2020 година. Прашалниците беа пополнети на ниво на истражувачки лаборатории и институти кои работат во рамките на јавните факултети и приватните универзитети. Процентот на одговор беше на многу задоволително ниво бидејќи повеќето истражувачки институции одговорија на барањето. Очекувано, најголем број одговори пристигнаа од Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје бидејќи тој е најзначајниот универзитет во земјата. Во поглавје 4.1 е даден преглед на истражувачките инфраструктури врз основа на пополнетите прашалници.

## Преглед на истражувачките инфраструктури

И покрај фактот што универзитетите во Република Северна Македонија се претежно фокусирани на образованието, постојат докази дека универзитетите се занимаваат и со истражувачка дејност, во која главно учествуваат јавните универзитети. Од вкупно 70 истражувачки лаборатории/институти што одговорија на прашалникот, 20 поседуваат единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Што се однесува до јавните универзитети, капиталната истражувачка опрема главно се наоѓа во Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Институтот за современи композити и роботика во Прилеп е единствената приватна истражувачка институција што поседува капитална истражувачка опрема со вредност над 50.000 евра. Вкупната набавна вредност на целата евидентирана капитална истражувачка опрема (вредна над 50.000 евра) се проценува на околу 15 милиони евра (Табела 2). Сепак, треба да се забележи дека сегашната вредност на опремата е значително пониска земајќи ја предвид амортизацијата. Целосниот список на капиталната истражувачка опрема е претставена во Прилог 1.

Просечната старост на истражувачката опрема е 9 години. Најчестите извори на средствата за набавка на опрема се Министерството за образование и наука, меѓународните донации и сопствените средства.

**Табела 2:** Општ преглед на состојбата на капиталната истражувачка опрема во истражувачките институции во Република Северна Македонија

| **Универзитети/научни институции** | **Број на истражувачки лаборатории/институти кои го пополниле прашалникот** | **Број на истражувачки лаборатории/институти со опрема релевантна за Патоказот** | **Вкупна набавна вредност на капитална истражувачка опрема\*** |
| --- | --- | --- | --- |
| Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје | 44 | 15 | 10.200.000 |
| Универзитет „Св. Климент Охридски“ – Битола | 9 | 1 | 600.000 |
| Универзитет „Гоце Делчев“ | 3 | 3 | 2.950.000 |
| Универзитет „Мајка Тереза“ - Скопје | 4 | 0 | / |
| Универзитет во Тетово | 1 | 0 | / |
| Македонска академија на науките и уметностите | 1 | 0 | / |
| Институт за духовно и културно наследство на Албанците - Скопје | 1 | 0 | / |
| Институт за старословенска култура – Прилеп | 1 | 0 | / |
| Институт за современи композити и роботика – Прилеп | 1 | 1 | 1.200.000 |
| Факултет за бизнис-економија | 1 | 0 | / |
| Меѓународен словенски универзитет | 1 | 0 | / |
| Универзитет на Југоисточна Европа | 2 | 0 | / |
| Бизнис-академија Смилевски | 1 | 0 | / |
| Универзитет Американ Колеџ Скопје | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| Меѓународен универзитет Визион | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| Институт ИНАКУ Скопје | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| Меѓународен балкански универзитет | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| Меѓународен универзитет Струга | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| Универзитет за информатички науки и технологии „Свети Апостол Павле“ | Пријавија дека немаат истражувачка опрема | | |
| **Вкупно** | **70** | **20** | **14.950.000** |

\*(вклучува само опрема чија поединечна набавна вредност е најмалку 50.000 евра)

Извор: TE – Тим на експерти, анализа на собрани прашалници

Во точките во продолжение се дадени основни информации за истражувачките институции во кои е забележан најголем истражувачки потенцијал и капитална истражувачка опрема. Покрај тоа, дадени се и информации за услугите што ги обезбедува секоја од истражувачките лаборатории/институти.

### Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје (УКИМ)

Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е првиот државен универзитет во Република Република Северна Македонија, формиран во 1949 година. Тој претставува заедница на 23 факултети, 5 научни институти, 4 јавни научни установи – придружни членки, 1 придружна членка – друга високообразовна установа и 7 придружни членки – други организации. На Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“во Скопје постојат студиски програми во сите научни области: природно-математичките, техничко-технолошките, медицинските науки и здравствoто, биотехничките, општествените, хуманистичките науки и во уметностите. Истражувачката работа се одвива на факултетите и на независните научни институти во состав на Универзитетот. Во реализацијата на наставно-образовниот и научниот процес на факултетите и институтите учествуваат со над 3.100 наставно-научни и соработнички, како и административни кадри.

#### Технолошко-металуршки факултет

##### Лабораторија за анализа на материјали и наноструктура

Во Лабораторијата за анализа на материјали и наноструктура се врши испитување и карактеризација за структурна и морфолошка анализа на сите видови материјали (неоргански: метали, керамика, композити и органски: полимери, влакна, храна, фармацевтски соединенија, природни компоненти). Лабораторијата, исто така, спроведува анализи на органска храна и биоразградливи соединенија бидејќи може да работи под низок вакуум и да скенира органски соединенија.

Услугите што ги обезбедува опфаќаат морфолошка анализа на атомско ниво на метали, пластика, керамика и сите други материјали; хемиски состав на скенираните површини; калориметриска (енергетска) вредност на масла, храна, пластика; Раман-структурна анализа на сите видови материјали; термичка анализа (термичка деградација, кристализација и топење) на сите видови материјали.

Лабораторијата располага со капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 304.000 евра (набавната вредност изнесува 379.000 евра). Списокот на поединечна капитална истражувачка опрема е даден во Прилог 1.

##### Лабораторија за прехранбена технологија и биотехнологија

Лабораторијата за прехранбена технологија и биотехнологија првенствено се користи за образовниот процес. Наменета е за спроведување истражувања (национални, регионални, европски и меѓународни проекти), како и за рутинска контрола на квалитетот на нови и иновативни прехранбени процеси, на традиционални прехранбени процеси, на прехранбени и биотехнолошки производи итн.

Услугите што ги обезбедува опфаќаат анализа на производи (физичко-хемиски и микробиолошки својства); микроскопирање на производи; толкување и објаснување на резултати и статистичка евалуација и корелација на резултати.

Истражувачка опрема: во однос на капиталната истражувачка опрема, лабораторијата поседува апарат за HPLC (течна хроматографија со високи перформанси) чија набавна цена изнесува 53.000 евра. Идните инвестиции во истражувачка опрема вклучуваат гасна хроматографија со електронски нос; флуоресцентен микроскоп; реометар и помала лабораториска опрема.

##### Лабораторија за обработка на полимери

Лабораторијата за обработка на полимери е нов објект основан во 2021 година. Поседува истражувачка инфраструктура што се заснова на капацитети за обработка и подготовка главно наменети за обработка на полимери и композитни материјали. Главната цел е обезбедување брза обработка и подготовка на различни формулации на полимерни бази за широк спектар на примена.

Услуги што се обезбедуваат: Корисниците се вработените лица на Технолошко-металуршкиот факултет и студентите на програмата за полимерни материјали. Намерата е да се зголеми бројот на корисници на инфраструктурата од индустријата на кои им е потребна брза подготовка на различни формулации и нивно испитување.

Истражувачка опрема: лабораторијата е опремена со истражувачки инструменти. Средствата за набавка на опремата се обезбедени преку Програмата на НАТО - Наука за мир и безбедност. Набавена е следната истражувачка опрема: машина за електропредење, рамни и барабан-колектори и коаксијално електропредење (вкупно 22.000 евра); екструдер (40.000 евра); ултразвучен процесор (5.000 евра) и ротирачки нанесувач (spin-coater) (2.200 евра).

##### Текстилна лабораторија

Текстилната лабораторија на Технолошко-металуршкиот факултет е формирана во 2012 година. Главната цел на лабораторијата е спроведување истражувања и обезбедување услуги за текстилната индустрија, како и развој на производи. Исто така, спроведува истражувачки проекти со индустријата и работи на заеднички проекти со други универзитети или субјекти во регионот и пошироко.

Услуги што се обезбедуваат: квантитативна хемиска анализа; испитување на постојаност на бојата; мерење на бојата на површината; определување на pH на воден екстракт; определување промена на димензии при перење и сушење; ткаени и плетени ткаенини - структура - методи на анализа; определување на склоност на ткаенина на развласување на површината и на пилинг; определување на отпорноста на абразија на ткаенините со метод на Мартиндејл; механички својства на ткаенините; механички својства на шевот на ткаенините и готови производи од текстил; определување на отпорност на лизгање на предивото во шевот на ткаенината; определување на јачина на цепење на ткаенини; определување на пропустливост на воздух на ткаенините; испитување шивливост на текстилни материјали; итн.

Истражувачката опрема е набавена во рамките на проектот спроведен од Министерството за образование и наука во 2010 година. Вкупната набавна вредност на набавената истражувачка опрема изнесува 156.000 евра (сегашната вредност се проценува на 78.000 евра).

Покрај споменатите истражувачки лаборатории, Технолошко-металуршкиот факултет ја поседува и следната истражувачка опрема без припишана вредност:

* Атомска апсорпциона спектроскопија - е спектроаналитичка постапка за квантитативно определување на хемиските елементи со помош на апсорпција на оптичко зрачење (светлина) од слободни атоми во гасовита состојба. Атомската апсорпциона спектроскопија се заснова на апсорпција на светлина од слободни метални јони.
* Потенциостат/галваностат со висока струја - ова е основна опрема за современите електрохемиски истражувања што користи три електродни системи за испитување на механизмите на реакција во оксидационо-редукциони реакции и на други хемиски појави.
* Електрохемиски реактор со висока температура - изведување електрохемиски експерименти во растопени соли.

Во поглед на полимерната хемија и физика, полимерната технологија и полимерните композити, Факултетот ги обезбедува следниве услуги:

* Ласерска аблација на полимери и полимерни нанокомпозити
* УВ/ВИС спектроскопски мерења на полимери и полимерни композити
* Мерења на контактниот агол на полимери и полимерни нанокомпозити
* Механичко испитување на полимери
* Мерење на спроводливост на полимери и полимерни нанокомпозити
* Мерење со сензор на полимери и полимерни нанокомпозити

Овие услуги се обезбедуваат со користење на следниве истражувачки инструменти:

1. IR CO2 ласер, LADEC LTD
2. УВ/ВИС спектрофотометар
3. Инструмент за мерења на контактен агол
4. Инструмент за механичко испитување на полимери
5. Уред за мерење на спроводливост (мерач на отпорност со четири сонди)
6. Инструмент за мерење со сензор (микровага со кварцни кристали)

#### Факултет за компјутерски науки и инженерство (ФИНКИ)

Факултетот за компјутерски науки и инженерство (ФИНКИ, УКИМ) е најголемиот провајдер на е-инфраструктура во земјата. Преку учеството во многу меѓународни проекти за е-инфраструктура и со членството во големите паневропски истражувачки инфраструктури, ФИНКИ разви силен технички и човечки потенцијал за поддршка на академските и истражувачките заедници, како и на други корисници како што се министерствата, јавниот сектор и индустријата, за кои обезбедува соодветни услуги. ФИНКИ е член на следниве големи истражувачки инфраструктури:

* Федерација EGI
* Euro HPC
* Асоцијација EOSC

ФИНКИ учествува или учествуваше во неколку тековни и завршени европски проекти што се насочени кон развојот на истражувачката инфраструктура:

* EGI-ACE: Напредно компјутерско пресметување за истражувања
* NI4OS-Europe: Национални иницијативи за отворена наука во Европа
* VI-SEEM: Виртуелни истражувачки околини за регионалните интердисциплинарни заедници во Југоисточна Европа и Источен Медитеран
* Европска грид-иницијатива: интегрирана одржлива паневропска инфраструктура за истражувачи во Европа: EGI-INSPIRE
* EUROCC - Национални центри за компетентност во рамките на Euro HPC
* GN4-3: H2020-SGA-INFRA-GEANT-2018 (Тема [а] Вмрежување на истражувањето и образованието)
* GN4-2: Вмрежување на истражувањето и образованието - GÉANT
* GN4-1: Вмрежување на истражувањето и образованието - GÉANT
* HP-SEE Инфраструктура за пресметување со високи перформанси за истражувачките заедници во Југоисточна Европа
* SEE-GRID е-инфраструктура за регионална е-наука

##### Национален центар за пресметување со високи перформанси и облак

ФИНКИ е национален центар за пресметување со високи перформанси и облак. Услугите кои се обезбедуваат опфаќаат:

* Национални сервери на Едуроам од највисоко ниво
* Национална федерација за ИАА (Инфраструктура за автентикација и авторизација), членка на eduGAIN
* Услуга за облак на ФИНКИ, услуга вклучена во EOSC
* Пресметување со високи перформанси
* GPGPU пресметување
* Обуки за користење на HPC/Cloud/HPDA/AI
* Национален центар за пресметување со високи перформанси

и пресметување во облак

* Прв академски CIRT (Тим за одговор на кибер инцидент) https://cirt.finki.ukim.mk
* Национална точка за размена на интернетhttps://ixp.mk/
* Склад на научни публикации и научни податоци

Истражувачка опрема: ФИНКИ располага со капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува над 1 милион евра (набавната вредност изнесуваше над 3,6 милиони евра). Најважната капитална истражувачка опрема вклучува: HPC-кластер; кластер во облак; GPGPU-кластер; IPX (размена на интернет сообраќај) и Airpointer Recordum – MLU Австрија.

Целокупната е-инфраструктура на ФИНКИ, УКИМ се заснова на

* HPC-кластер (1000 јадра на централен процесор, 2TB меморија, интерконекција InfiniBand QDR)
* GPGPU-кластер (27648 јадра на графичкиот процесор, 3456 тензорски јадра, 432 RT јадра, 192 GB меморија на графички процесор)
* Кластер во облак (384 јадра на централниот процесор, 1,5 TB меморија, 24 TB SSD меморија, 144 TB HDD меморија)
* Сервери (>1200 јадра на централен процесор, >3 TB меморија)
* Меморија (290 TB HDD, 230 TB SSD)
* Оптичка мрежа на УКИМ, која се протега на 30 километри во градот Скопје

Airpointer Recordum – MLU Австрија се користи за следење на квалитетот на амбиенталниот воздух. Студентите ги користат собраните податоци (заедно со податоците од МЖСПП) за предвидување и визуелизација на загаденоста на воздухот во одредени места и градови. Повеќе информации за единечната капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра се дадени во Прилог 1. Идните инвестиции во истражувачката опрема вклучуваат купување на поголем GPGPU-кластер и на поголеми системи за складирање и долгорочно архивирање.

Во однос на потенцијалното членство во паневропските истражувачки инфраструктури, ФИНКИ е заинтересиран да стане членка на PRACE (Партнерство за напредни компјутерски пресметки во Европа).

#### Факултет за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ)

##### Лабораторија за електрични мерења

Лабораторијата за електрични мерења е единствената национална референтна лабораторија за калибрација на еталони за електрична моќност и енергија, со што се обезбедува мерна следливост и единство на мерењата во оваа област на законската метрологија. Визијата на лабораторијата е да биде врвна научна метролошка лабораторија од областа на електромагнетните величини со ниво на научна и метролошка прецизност што ќе обезбеди домашно, регионално и меѓународно признавање. Лабораторијата врши калибрации и испитувања во согласност со националните и меѓународните стандарди и прописи, со употреба на најсовремени научни методи и опрема и со примена на најдобрата лабораториска пракса, притоа одговарајќи на потребите и барањата на корисниците, а со тоа обезбедува континуиран синџир на мерна следливост во полето на електромагнетните величини во метролошката инфраструктура на Република Северна Македонија и пошироко.

Услуги што се обезбедуваат: калибрација на инструменти и генератори за еднонасочни и наизменични напони и струи, отпорност, капацитивност, фреквенција и фазен агол; калибрација на еталони за електрична моќност и енергија; разни испитувања во областа на електротехниката и метрологијата на електрични величини.

Истражувачка опрема: вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 120.000 евра (набавната вредност изнесува 165.000 евра). Меѓу најважните истражувачки инструменти спаѓаат: дигитален мултиметар Агилент, калибратор за повеќе производи, трифазен компаратор, мултифункционален мобилен калибратор, итн.

##### Лабораторијата за контрола на храна третирана со јонизирачко зрачење

Лабораторијата за контрола на храна третирана со јонизирачко зрачење e формирана во 2018 година на Факултетот за електротехника и информациски технологии. Лабораторијата врши контрола на храна третирана со јонизирачко зрачење како дел од владината програма за следење.

Услуги што се обезбедуваат: откривање на прехранбени производи изложени на гама-зраци од C0-60 и Cs-137, Х-зраци со енергија од максимум 5 MeV и електронски зраци со енергија од најмногу 10 MeV.

Истражувачка опрема: лабораторијата е опремена за испитување и карактеризација на материјали изложени на јонизирачко зрачење со користење на техниките на оптички стимулирана луминисценција и термолуминисценција. Сегашната вредност на истражувачката опрема се проценува на 23.000 евра.

##### Лабораторија за физика

Лабораторијата за физика ја користат студентите по физика за практични вежби и показни експерименти. Покрај наставната дејност, лабораторијата е посветена на поттикнување на соработка со засегнатите страни, компании и официјални институции во спроведувањето на различни апликативни проекти од областа на физиката на материјали, на нуклеарната физика и нејзината примена, на примената на јонизирачките зрачења, на контролата на храна третирана со јонизирачко зрачење, таложење и проучување на тенки фолии за соларни примени, на дизајнирање на фотоволтаични и соларно-термиски системи, на проучување на обновливи извори на енергија итн.

Услуги што се обезбедуваат: лабораторијата располага со опрема за прецизно мерење на должини, опрема за определување специфичен топлински капацитет на тврдо тело, вискозност кај течности, специфичен топлински капацитет на воздух, коефициент на ефикасност на сончев колектор, фокусно растојание на собирни и растурни леќи, испитување фотоелектричен ефект, Франк – Херцов експеримент, испитување дифракција на електрони, апсорпција на γ–зраци со GM бројач, ширина на забранета зона на Ge, α и β–спектроскопија, индекс на прекршување на планпаралелна стаклена плочка, полариметрија, индекс на прекршување на течности и раствори со Абеов рефрактометар, дифракција на компакт диск, оптички стимулирана луминисценција, оптичка карактеризација со UV ‑ Vis спектроскопија, како и 10 персонални компјутери и софтвери за симулации во LabVIEW, CrystalMaker, Lumerical Software Solutions и Unity3D.

Истражувачка опрема: лабораторијата за физика располага со капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 25.000 евра (набавната вредност изнесува 290.000 евра). Списокот на единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1. Опремата се користи во наставно-научната и истражувачката дејност, за изработка на магистерски и докторски дисертации во повеќе области на примена на јонизирачките зрачења и карактеризација на материјалите.

Идните инвестиции во истражувачката опрема вклучуваат надградба на истражувачката инфраструктура со дополнителна опрема за да се прошири опсегот на примена на тековната опрема, како и за одржување и обновување на постојната опрема.

##### Лабораторија за безжични и мобилни мрежи

Истражувачките активности кои се вршат во рамките на Лабораторијата за безжични и мобилни мрежи се фокусирани на теоретски развој, како и на развој на прототипи и системи во областа на безжичните комуникации како што се: когнитивно радио, динамички пристап кон спектар, виртуелизација на радиомрежа, пресметување на работ на мрежата, обработка на сигнали и информации, теорија на безжични мрежи, безжични сензорски мрежи и е-здравје. Лабораторијата е опремена исклучиво со средства обезбедени во рамките на истражувачки проекти (ЕУ, НАТО, билатерални и Македонски Телеком).

Услуги што се обезбедуваат: лабораторијата нема директни корисници на инфраструктурата. Резултатите од истражувачките активности ги користи Факултетот/Универзитетот за ширење на информации и видливост, како и за вмрежување и соработка во областа на безжичните комуникации.

Истражувачка опрема: лабораторијата поседува капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 150.000 евра (набавната вредност изнесува над 1 милион евра). Списокот на поединечната капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

##### Институт за електрични машини, трансформатори и апарати

Институтот за електрични машини, трансформатори и апарати спроведува испитување на мали и специјални електрични машини, како и испитување на мали мотори што се снабдуваат и контролираат преку енергетски конвертори.

Лабораторијата спроведува испитувања на сите електрични машини. Повеќето од нив можат да се испитуваат во режим на работа на мотор, како и во режим на работа на генератор. Испитувањето е првенствено наменето за студентите и се врши на постојната опрема од производителите Lab-Volt (Канада) и TQ (Велика Британија).

Истражувачка опрема: лабораторијата нема капитална истражувачка опрема со висока вредност. Вкупната вредност на инструментите за истражување се проценува на 15.000 евра, а тие се главно наменети за студентите.

##### Лабораторија за пазари на електрична енергија

Лабораторијата за пазари на електрична енергија функционира во рамките на Институтот за преносни електроенергетски системи (ИПЕЕС) на Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) во Скопје. Формирана е за да ги следи образовните и научно-истражувачките потреби од областа на електроенергетските системи на ФЕИТ, но и потребите на електроенергетските претпријатија и државните институции.

Услуги што се обезбедуваат: лабораторијата главно се користи за изведување настава и лабораториски вежби по предмети од областа на пазари на електрична енергија и електроенергетски системи. Софтверот се користи за истражувачки потреби на персоналот и за специфични лабораториски вежби што ги изведуваат студентите. Исто така, во зависност од потребите, некои софтверски решенија ги користат и студентите на постдипломски студии.

Истражувачка опрема: лабораторијата поседува истражувачка опрема од мала вредност. Опремата и софтверот за истражување се обезбедени преку проектот ТЕМПУС - ЦЕФЕС.

##### Лабораторија за автоматика и системско инженерство

Лабораторијата за автоматика и системско инженерство нуди наставни, научни-истражувачки и апликативни можности за истражувачкиот кадар, студентите и надворешните партнери.

Активностите на лабораторијата опфаќаат области како: теорија на системи, управување, моделирање и компјутерски симулации, автоматизација на индустриското производство, програмабилни логички управувачи, SCADA системи, дистрибуирани контролни системи, индустриска роботика, мобилна роботика, машинско учење и вештачка интелигенција, фази – логика итн.

Лабораторијата имаше можност да се приклучи на меѓународниот конзорциум SiNano (Европска академска и научна асоцијација за наноелектроника) којa сè уште не е искористенa поради финансиски причини (релативно високи надоместоци за пристапување и членарина).

Истражувачка опрема: лабораторијата нема капитална истражувачка опрема со висока вредност. Вкупната проценета вредност на малите инструменти за истражување изнесува околу 28.000 евра.

##### Центар за трансфер на технологија и иновации

Центарот за трансфер на технологија и иновации (ИНОФЕИТ) е формиран на Факултетот за електротехника и информациски технологии како резултат на потребата за потесна соработка помеѓу научната заедница и индустријата. Главната идеја беше да се затвори јазот помеѓу академското образование и практичната експертиза и да се подготоват студентите за подобро справување со предизвиците во индустријата. ИНОФЕИТ е место за интеракција меѓу кадарот на ФЕИТ, студентите на ФЕИТ и индустриските партнери што треба да овозможи конекции и трансфер на технологии и на нови иновативни идеи што треба да го помогнат економскиот раст на секторот и општеството во целина. ФЕИТ во моментов е важен камен-темелник во македонскиот иновациски екосистем, коосновач на Акцелераторот УКИМ и кандидат што Европската инвестициска банка (ЕИБ) го избра да стане центар на извонредност во своите области на интерес. ИНОФЕИТ нуди низа приспособени услуги за компаниите што имаат визија да се занимаваат со истражување и иновации и да инвестираат во иновативни решенија со што ќе се зголеми нивната вредност и ќе имаат пошироко влијание. Тие вклучуваат:

* Поврзување на висококвалификувани научници со претприемачи
* Договори за истражување и решавање на практични проблеми во развојот на производот
* Колаборативно истражување за нови и иновативни идеи
* Пристап до најсовремените лаборатории на ФЕИТ (вредни 2 милиони евра)
* Простор за заедничка работа

ИНОФЕИТ работи во обновени најсовремени простории опремени со сите потребни алатки за неговото редовно секојдневно работење. Исто така, располага со одлична мрежа на локални и регионални компании, како што се инвестициски фондови за претпријатија во претпочетна и почетна фаза, сметководствени канцеларии, бизнис-ангели и хонорарци кои во секое време се подготвени да им помогнат на новооснованите компании (стартапи) што доаѓаат од ФЕИТ. ИНОФЕИТ им нуди:

* Прединкубација
* Пристап до лабораториите на ФЕИТ
* Менторство и коучинг
* Пристап до финансии и пазар преку партнерска мрежа.

#### Машински факултет

##### Лабораторија за калибрација на сила и момент на сила

Лабораторијата за калибрација на сила и момент на сила е модерна, меѓународно призната лабораторија за испитување и калибрација. Таа е дел од меѓународната мрежа на лаборатории за калибрација во Европа и во светот. Лабораторијата врши калибрација на уредите за мерење на сила и момент на сила.

Услуги што се обезбедуваат: лабораторијата обезбедува калибрација на момент-клучеви; калибрација на уреди за мерење на сила; калибрација на преси и киналки и калибрација на други уреди.

Истражувачка опрема: вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 70.000 евра (набавната вредност изнесува 220.000 евра). Нема единечна капитална истражувачка опрема со вредност над 50.000 евра.

##### Лабораторијата за тестирање на механички карактеристики, машини и возила

Лабораторијата за тестирање на механички карактеристики, машини и возила е дел од меѓународната мрежа на лаборатории за тестирање во Европа и во светот. Лабораторијата врши тестирање на механички карактеристики, машини и возила со примена на стандардни методи.

Услуги што се обезбедуваат: лабораторијата врши тестирање на механички карактеристики; тестирање на машини и тестирање на возила.

Истражувачка опрема: вкупната проценета вредност на капиталната истражувачка опрема изнесува 50.000 евра (набавната вредност изнесува 180.000 евра). Нема единечна капитална истражувачка опрема со вредност над 50.000 евра.

#### Природно-математички факултет

##### Институт за хемија

Институтот за хемија спроведува хемиски анализи на природни производи, храна, како и истражувања во областа на хемијата на животната средина. Клучната капитална истражувачка опрема вклучува гасна хроматографија (GC/FID/ECD; GCxGC/TOF-MS; GC/MS) и течна хроматографија (HPLC/DAD/MS). Гасната и течната хроматографија се комплементарни техники за раздвојување, идентификување и квантификација, при што првата се користи за испарливи соединенија, а втората за сите други растворливи аналити и примероци.

Услуги што се обезбедуваат: идентификација и квантификација на одредени органски супстанции главно од европската приоритетна листа на интерес во разни примероци на воздух, почва и вода:

* Гасната хроматографска сепарација со различни детектори (масен спектрометар, пламено-јонизациски детектор и детектор за зафаќање електрони) може да се користи за идентификација и квантификација на: испарливи и полуиспарливи соединенија во животната средина, фармацевтски производи, пакување храна и сл.; пестициди, перзистентни (неразградливи) органски соединенија и ендокрини нарушувачи во примероците од животната средина и храната.
* Течните хроматографски сепарации со помош на UV-Vis детектори и масни спектрометри може да се користат за идентификација и квантификација на: фенолни соединенија во храната од растително потекло, вина, лековити растенија, мед итн.; активни соединенија и нечистотии во фармацевтски препарати; различни загадувачи, перзистентни органски соединенија и ендокрини нарушувачи во примероците од животната средина; лекови, експлозиви и други соединенија од интерес во форензичките примероци итн.

Инфраструктурата главно ја користат истражувачите и наставниот кадар од Институтот за хемија. Истражувачката инфраструктура не ја користи надворешен персонал.

Истражувачка опрема: вкупната набавна вредност на капиталната истражувачка опрема на Институтот се проценува на 466.000 евра. Сепак, поголемиот дел од истражувачката опремата е набавена пред повеќе од 10 години. Вкупниот список на капитална истражувачка опрема е даден во Прилог 1.

#### Медицински факултет

##### Институт за имунобиологија и хумана генетика

Институтот за имунобиологија и хумана генетика се занимава со основни и клинички истражувања во областа на имунологијата, генетиката и имуногенетиката. Се занимава со популациони генетски студии и истражувања во областа на трансплантацијата на цврсти органи и хематопоетски матични клетки.

Услуги што се обезбедуваат: Институтот спроведува истражувања во повеќе области како молекуларни техники, почнувајќи со автоматска изолација и складирање на ДНК и РНК, амплификација со PCR и RT-PCR, хибридизација, секвенционирање на ДНК со помош на капиларна електрофореза и секвенционирање на ДНК со помош на NGS технологија. Исто така, користи неколку автоматизирани анализатори за квантитативно мерење на специфични протеини, како што се нефелометрија, FLASH CLIA, FEIA и класична ELISA.

Истражувачка опрема: Институтот има капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната вредност на капиталната истражувачка опрема на Институтот се проценува на 200.000 евра (набавната вредност изнесува500.000 евра). Во следните 2-3 години се планира натамошен развој на генетските истражувања и воведување на клеточни култури. Единечната капитална истражувачка опрема е наведена во Прилог 1.

##### Институт за патологија

Институтот за патологија поседува специјализирана опрема за спроведување на основни истражувања од областа на клиничката патологија. Неговите партнери и клиенти се универзитети, болници, јавни здравствени институции и фармацевтски компании. Во просториите на Институтот се наоѓаат 6 целосно автоматизирани и опремени лаборатории што се користат за клинички потреби, како и за основни и клинички научно-истражувачки цели.

Услуги што се обезбедуваат: Институтот е основан во 1947 година и чува голема количина архивски материјал – парафински калапи и хистослиди од тој период. Повеќе од 20 години води банка на замрзнати пресеци на ткива. Целиот овој материјал е достапен преку електронската база на патолошки извештаи основана во 1990 година, кон која може да се пристапи со писмена согласност од раководителот на Институтот за патологија.

Истражувачка опрема: Институтот располага со единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Вкупната вредност на капиталната истражувачка опрема на Институтот се проценува на 100.000 евра (набавната вредност изнесува 1,2 милиони евра). Се планираат идни инвестиции за обновување на постојната опрема со технологии од следната генерација, како и развој на виртуелна микроскопија и виртуелна 3D микроскопија. Единечната капитална истражувачка опрема е наведена во Прилог 1.

##### Институт за микробиологија и паразитологија

Институтот за микробиологија и паразитологија главно се занимава со микробиолошка анализа на примероци од горниот и долниот респираторен тракт и околните места; анализа на генитален тракт, урина, примероци од интестинални паразити, хемокултура, аеробна и анаеробна култура со автоматизиран систем Bact/Alert, примероци од фекалии за бактериски патогени; примероци од кожа, рани, апсцеси, ткива, биопсии итн. Институтот соработува со многу микробиолошки лаборатории во Република Северна Македонија и регионот. Планира да постигне повисоко ниво на соработка со достапни и докажани лаборатории од странство.

Услуги што се обезбедуваат: реалните можности за спроведување на научни истражувања на Институтот во моментов се ограничени. Поседува лабораториски простор, одредена опрема, соодветни реагенси, но во прилично мал обем. Институтот работи на проширување на просторот за молекуларни истражувања со цел во иднина да биде многу поангажиран во научни цели.

Истражувачка опрема: Институтот нема единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Поседува стандардна опрема за истражување и инструменти од мала вредност.

##### Институт за медицинска и експериментална биохемија

Институтот поседува специјализирана опрема за спроведување на истражувања во областа на бионауките и клинички истражувања. Постојано е вклучен во неколку програми за шеми за надворешна оцена на квалитет (EQAS), што обезбедуваат независна и доверлива надворешна оцена на успешноста на лабораторијата. Институтот е првата јавна здравствена установа во Република Северна Македонија што е вклучена во EQAS за вирусна имунологија - антитела на САРС-КоВ-2. Сертификат е добиен во ноември 2020 година.

Истражувачка опрема: Институтот не поседува единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Сепак, тој е опремен со целосно автоматизирани биохемиски и имунолошки анализатори кои обезбедуваат лабораториски услуги, не само за клиничка намена, туку и за основни и клинички научно-истражувачки цели: анализатори базирани на фотометрија; биохемиски анализатори базирани на техниката ELISA; имунолошки анализатори базирани на техниките CLIA и ELFA; хематолошки анализатор; анализатор на електролити базиран на техниката ISE; хоризонтален систем за електрофореза за одвојување на серумски и уринарни протеини; систем за вертикална електрофореза за одвојување на серумски протеини и анализи на урина (микроскопски и макроскопски).

##### Институт за судска медицина, криминалистика и медицинска деонтологија

Во рамките на Институтот за судска медицина, криминалистика и медицинска деонтологија, три лаборатории се утврдени како релевантни за истражувачките инфраструктури: лабораторија за форензичка токсикологија, генетска лабораторија и лабораторија за патохистологија.

* Лабораторијата за форензичка токсикологија врши токсиколошки анализи. Има два инструмента за скрининг и 5 хроматографи. Главната цел на лабораторијата е да користи потврдени методи за целата апликативна работа, како и за развој на нови аналитички методи за апликативни и научни цели.
* Генетската лабораторија е основана во 2004 година. Нејзините главни активности вклучуваат профилирање на ДНК од форензички случаи (идентификации, случаи на силување, убиства итн.), испитување на сродство и молекуларни тестови за САРС-КоВ-2. Истражувачките активности кои ги спроведува лабораторијата вклучуваат различни видови студии во областа на популациона генетика (STR и митохондријални ДНК маркери), анализи на генска експресија и диференцијална метилација на ткива и телесни течности.
* Лабораторијата за патохистологија е основана во 1980 година. Нејзините главни активности вклучуваат патохистолошка анализа на човечки ткива.

Истражувачка опрема: Институтот поседува капитална истражувачка опрема со висока вредност. Вкупната набавна вредност на истражувачката опрема надминува 2 милиони евра.

#### Фармацевтски факултет

##### Центар за биомолекуларни фармацевтски анализи

Центарот за биомолекуларни фармацевтски изведува базични, апликативни и развојни истражувања на биомолекулите кои наоѓаат примена во современата терапија на најчестите заболувања. Центарот е формиран во 2008 година. Центарот се состои од четири лаборатории. Лабораториите се конципирани во согласност со стандардите за молекуларно-дијагностичка дејност и опфаќаат: лабораторија за подготовка на примероци (пре-PCR просторија), лабораторија за подготовка на анализи (мастер-микс просторија), лабораторија за анализи на PCR продукти (пост-PCR просторија) и лабораторија за анализи на клеточни култури.

Центарот се занимава со научна и истражувачка дејност од областа на молекуларната онкологија и фармакогенетиката; со едукативна дејсност – обука на кадри на постдипломска настава за потребите на лабораториите кои се занимаваат со молекуларна дијагностика; со апликативна дејност – анализи што се користат за персонализирана медицина вклучително молекуларна карактеризација на малигни заболувања; со одредување на наследна склоност на малигни болести; со фармакогенетски анализи за рационализација на терапијата; со мониторинг на минимална резидуална болест, итн.

Услугите што се обезбедуваат вклучуваат:

* Хематологија – квалитативни анализи, откривање на предвидливи еднонуклеотидни мутации и цитогенетски абнормалности; квантитативни анализи, следење на минимална резидуална болест
* Солидни тумори – предвидувачки и прогностички маркери
* Наследни синдроми – молекуларна карактеризација
* Секвенционирање од нова генерација
* Фармакогенетска анализа, генотипизација на гените вклучени во метаболизмот на лековите
* Микроорганизми – квантитативни анализи

Истражувачка опрема: што се однесува до капиталната истражувачка опрема, Центарот во 2012 година беше опремен со генетски анализатор Applied Biosystems™ 3500 (набавната вредност изнесуваше 120.000 евра). Опремен е и со истражувачки инструменти од мала вредност.

##### Центар за природни производи

Центарот за природни производи е основан во 2009 година во рамките на Фармацевтскиот факултет во Скопје. Центарот за природни производи врши услуги и анализи во полето на природните производи (фармакогнозија, фитохемија и фитотерапија), давање стручни мислења и консултативни услуги, како и изработка на експертски извештаи, методолошки постапки и лабораториски анализи. Центарот претставува акредитирана лабораторија со систем за квалитет имплементиран според стандардот ISO17025.

Во ракмите на Центарот воспоставени се и се работат следниве анализи и услуги: определување на пепел, туѓи материи, определување на индекс на стоми, индекс на бабрење, определување на вода во етерични масла, масни масла во етерични масла итн.; испитување на органолептични својства на етерични масла; испитување на растителна дрога (PH.EUR.); GС/MS анализа на канабис и негови преработки; HPLC анализа на примерок; спектрофотометриска анализа на примерок; идентификација и докажување на хербални супстанции и хербални преработки; итн.

Истражувачка опрема: Што се однесува до капиталната истражувачка опрема, Центарот ги поседува следниве инструменти: Agilent 7890А гасен хроматограф поврзан со Agilent 5975С Quadripole масен детектор и со Shimadzu AOC 5000 Plus Headspace автосемплер и Agilent 1200 Series HPLC систем. Оваа опрема беше набавена со сопствени средства во 2006 и 2007 година.

Центар за контрола на квалитет на лекови

Центарот за контрола на квалитет на лекови врши лабораториски (фармацевтско-хемиски) испитувања на фармацевтски производи. Центарот врши испитувања самостојно, компетентно, независно и непристрасно во согласност со монографиите на актуелната фармакопеја, потврдените методи предложени од производителите и во согласност со националните и меѓународните стандарди и важечките прописи.

Услуги што се обезбедуваат: Развој и валидација на аналитички методи за контрола на квалитетот на фармацевтските активни супстанции и готови фармацевтски производи.

Истражувачка опрема: Центарот располага со капитална истражувачка опрема со вкупна проценета вредност од 325.000 евра. Списокот на единечна истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

#### Факултет за земјоделски науки и храна

На Факултетот за земјоделски науки и храна (ФЗНХ) се изведуваат научни, развојни и стручно-апликативни истражувања и истите се применуваат во практиката и се спроведуваат научно-истражувачки проекти од поширок меѓународен интерес. Факултетот соработува со голем број компании од земјоделско-прехранбениот сектор во Република Северна Македонија. Во моментов, Факултетот за земјоделски науки и храна е организиран во шест внатрешни организациски единици, и тоа: Институт за растителна биотехнологија, Институт за анимална биотехнологија, Институт за храна, Институт за животна средина, Институт за заштита на растенијата и земјоделска техника и Институт за агроекономика. Секој од институтите се состои од различен број помали организациски единици-катедри и лаборатории. Најрелевантните лаборатории во однос на истражувачката инфраструктура се:

* Лабораторија за анализа на храна за животни
* Лабораторија за анализа на почва и ѓубриња
* Лабораторија за млеко и млечни производи
* Лабораторијата за тутун и тутунски производи

Услуги што се обезбедуваат: Лабораториите вршат испитувања на примероци - испитување на примероци кои ги доставуваат инспекциски органи, правни и физички лица. Лабораторијата за анализа на храна за животни врши анализа на: влага, пепел, протеини, масти, влакна, нечистотии, тежина на хектолитар, калциум, хлориди, pH во силажата, испарливи масни киселини во силажата, амонијак азот во силажата, вкупни афлатоксини во жито и добиточна храна.

Истражувачка инфраструктура: Факултетот нема единечна капитална истражувачка опрема од висока вредност. Сепак, располага со истражувачки инструменти со помала вредност (од 600 до 12000 евра) како што се: аналитичка вага (Mettler Toledo AB-204-S), електрична лабораториска сушалка (Memert Germany UM 400); муфолна печка (Linn Elektrotherm LM 312-06); апарат за согорување на азот (Gerhardt TT12 A); рН мерач (Inolab); термометар (Testo AG 925); Елиса читач (Stat – Fax); спектрофотометар Cary, Janway PFP7- пламен фотометар, итн.

#### Факултет за дизајн и технологии на мебел и ентериер

##### Лабораторија за тестирање на мебел

Лабораторијата за тестирање на мебел и ентериер беше опремена во 2010 година. Со тестирањето на мебелот се заштитува крајниот корисник од несакани повреди и деформации на човековото тело. Со тестирањето на прозорците и вратите се обезбедува заштита од непотребни загуби на енергијата во објектите. Обучениот тим, софистицираната опрема како и постојаната контрола на квалитетот нудат реални резултати за тестираните единки.

Услуги што се обезбедуваат: Лабораторијата ги тестира следните производи: прозорци; фасадни системи; внатрешни врати; кршење на прозорци и врати; столови; бироа и маси; душеци и кревети; училишен мебел; системи за отворање; канцелариски мебел; паркетни подови и други испитувања.

Истражувачка опрема: Факултетот располага со капитална истражувачка опрема од висока вредност. Вкупната набавна вредност на истражувачката опрема изнесува 392.000 евра. Сепак, опремата е застарена.

#### Градежен факултет

##### Лабораторија за испитување материјали

Лабораторијата за испитување материјали, како составен дел на Градежниот факултет во Скопје, се занимава со наставно-образовна дејност и дава услуги на надворешни клиенти. Објектот и опремата главно се користат во наставниот процес. Сепак, се користат и за истражувачки цели во рамките на домашни и меѓународни научни проекти.

Услуги што се обезбедуваат: Лабораторијата ги испитува физичките и механичките својства на градежните материјали, како што се: бетон, челик, тули и керамиди, карпи и почвен материјал, асфалт и битуменски материјали. Лабораторијата исто така врши и испитувања на терен на градежни конструкции и на структурни елементи како што се: згради, мостови, патишта, брани итн.

Истражувачка опрема: Тековната вредност на истражувачката опрема се проценува на 50.000 евра. Факултетот бара донации и финансиска поддршка за обновување на истражувачката инфраструктура. Сопствените средства за инвестиции во истражувачката инфраструктура се ограничени и примарно се користат за одржување на инфраструктурата во функција за образовни цели.

#### Правен факултет „Јустинијан Први“

##### Центар за правна клиничка едукација за ранливи групи

Правната клиника „Центар за правнa клиничка едукација за ранливи групи“ е внатрешна организациона единица на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје која обезбедува правна клиничка едукација. Центарот работи на подобрување на наставните методи во областа на правото и обезбедува практични знаења и вештини во областа на пристапот до правдата за ранливите групи, со посебно внимание на правните потреби на ранливите групи (Роми, ЛГБТИ+, сексуални работници, затворени лица и нивните семејства, лица во социјален ризик итн.) во областа на социјалното осигурување, на управните постапки, на правата на затворените лица и на правата на потрошувачите.

Услуги што се обезбедуваат: Главната намена и целите на Правната клиника за ранливи групи се постигнуваат преку организирање континуирана едукација (семинари, работилници и сл.) за подобрување на практичното знаење и стручноста на студентите; за обезбедување правна помош на ранливите групи преку подготовка на информативни материјали за истражување на нивните правни потреби и работа на конкретни случаи; за анализа на релевантната судска пракса и на праксата на управните органи; соработка со граѓански организации кои работат во областа на правната заштита на маргинализираните групи.

##### Центар за правна клиничка едукација по казнено право

Правната клиника „Центар за правна клиничка едукација по казнено право“ е внатрешна организациона единица на Правниот факултет „Јустинијан Први“ во Скопје која обезбедува правно клиничко образование. Центарот работи на подобрување на наставните методи во областа на правото и обезбедува практични знаења и вештини во областа на кривичното процесно право и на кривичното материјално право за студентите на магистерските студии по кривично право на Факултетот.

Услуги што се обезбедуваат: Главната намена и целите на Центарот за правна клиничка едукација по казнено право се постигнуваат преку организирање континуирана едукација (семинари, работилници и сл.) за подобрување на практичното знаење и на стручноста на студентите на магистерските студии по кривично право; за спроведување на научни, развојни и апликативни истражувања од областа на кривичното право; за организирање и спроведување на научна и стручна апликативна дејност; за публикации од областа на кривичното право; за соработка со домашни и странски институции и со високообразовни и научни институции и со други форми на меѓународна соработка, самостојно и преку Факултетот.

Факултетот не поседува капитална истражувачка опрема.

#### Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија

Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија е еден од најстарите институти којшто е основан во 1965 година. Институтот има долга традиција во изведување тестови на сеизмичка виброплатформа, во квазистатички испитувања, во теренски испитувања во услови на принудни вибрации и амбиентални вибрации. Институтот располага со три истражувачки лаборатории: лабораторија за динамички испитувања, лабораторијата за динамика на почви и фундаменти и лабораторија за недеструктивни тестови.

Услуги што се обезбедуваат:

* Лабораторија за динамички испитувања: експериментални испитувања на сеизмичка виброплатформа на физички модели на згради, историски објекти и инжинерски конструкции; динамичко испитување на материјали, конструктивни елементи и врски; статичко и квазистатичко циклично испитување на јазли, елементи и врски во реална големина за дефинирање на нивните механички карактеристики; експериментални испитувања на сеизмичка вибро-платформа, тестови за сеизмичка квалификација на механичка и електро-механичка опрема; истражување, развој и практична примена на системите за управување со динамичкиот одговор и системите за пасивна дисипација на енергијата во конструкциите изложени на земјотрес, ветер и други динамички влијанија; истражување, развој и практична примена на системите за сеизмичка изолација и изолација од вибрации на конструкциите изложени на земјотрес и вибрации предизвикани од луѓе, разни технолошки процеси и сообраќај; развој на апликативни софтвери; испитувања на лице место со метод на амбиентални вибрации на објекти од високоградба, историски споменици, инженерски и специјални конструкции за дефинирање на динамичките карактеристики – сопствени фреквенции, тонови форми и коефициенти на пригушување; испитувања на лице место со метод на принудни вибрации на објекти од високоградба, историски споменици, инженерски и специјални конструкции за дефинирање на динамичките карактеристики – сопствени фреквенции, тонови форми, коефициенти на пригушување и интеракција тло-конструкција; следење и мерење на вибрации на опрема и машини во индустриски објекти и електрани, во мирни и во оперативни услови; следење и мерење на вибрации кај мостовските конструкции во услови на сообраќај или друг тип на динамичка побуда во околината; следење и мерење на вибрации во конструкциите предизвикани од човечки активности; сеизмички испитувања за квалификација на различни типови електроопрема, машинска опрема и неконструктивни елементи.
* Лабораторијата за динамика на почви и фундаменти: научно базиран пристап за оцена на потенцијал на појава на ликвифакција; реална симулација на почвени материјали во ламинарен контејнер; развивање на нумерички модели за анализа на стабилност на градежни јами од статички и динамички товари, оцена на ризикот од свлечишта, анализа на водозаситено тло и различни проблеми од областа на геотехничкото- земјотресно инженерство; нумеричка симулација на мултифазно тло со сопствени софтвери; одредување на јакосно деформабилни модули на почвените примероци на апарат за дирекнто смолкнување; дефинирање на сеизмички параметри за локации предвидени за изградба на објекти од прва категорија; одредување на сеизмичкиот потенцијал на локации предвидени за изградба на објекти од важност; лабораториски истражувања на материјални криви од специфични локации; проектирање и ревизија на поважни градби од геотехничкото земјотресно инженерство; и анализа и решение на проблемите што се поврзани со конструктивна консолидација на објекти.
* Лабораторија за недеструктивни тестови: следење на состојбите, детекција на оштетување кај згради, историски објекти и споменици и мерки за конструктивна рехабилитација; дијагностика, санација, конструктивно зајакнување, реконструкција, рехабилитација, доградби и надградби на постојни објекти од високоградбата; анализа на конструкции на објекти од високоградба: еластична, статичка и сеизмичка анализа, анализа на капацитет на носивост и деформабилност, нелинеарна статичка анализа, нелинеарна динамичка анализа за реални земјотресни записи.

Истражувачка опрема: Институтот поседува капитална истражувачка опрема со вкупна сегашна проценета вредност од 3 милиони евра. Единечната капитална опрема за истражување со набавна цена повисока од 50.000 евра, е наведена во Прилог 1.

#### Институт за сточарство

Главната истражувачка дејност на Институтот за сточарство опфаќа: исхрана и диететика на домашните животни како и изнаоѓање решенија за добивање производи од животинско потекло со подобрени квалитети; контрола на матично книговодство и биодиверзитетот на ендемични и домашни животни; соработка со фармерите како и изнаоѓање решенија за добивање производи од животинско потекло со подобрени квалитети; истражувања во областа на аквакултурата, ихтиологијата и екологијата на водните екосистеми.

Услуги што се обезбедуваат: Лабораторија при Центарот за исхрана и преработка на хранителни производи има капацитети за следниве анализи: одредување на влага, сурови протеини, сурова маснотија, азот, pH, NaCl титриметриски, некои минерали како Ca, P, Mg титриметриски итн.

Лабораторијата на Институтот за сточарство има капацитети за следните анализи: определување на хемискиот состав на млекото (масти, протеини, лактоза, безмаслена сува материја, вкупна сува материја, густина); определување на додадена вода во млекото (криоскопска метода со точка на замрзнување); откривање на антибиотици во млекото; присуство на алкална фосфатаза (референтна метода за одредување на степенот на пастеризација на млекото и млечните производи со помош на Шарм-луминатор) итн.

Корисници на истражувачката инфраструктура се: Владата на Република Северна Македонија, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство и Министерството за животна средина и просторно планирање.

Истражувачка опрема: Што се однесува до капиталната истражувачка опрема, Институтот располага со Milkoscan FT 6000 и Conveyor 4000 со вкупна набавна вредност од 130.000 евра. Сепак, опремата е релативно застарена - набавена е пред 20 години.

#### Земјоделски институт

Земјоделскиот институт во рамките на своите лаборатории ги врши следните истражувања: анализа на вино и алкохолни пијалоци, анализа на грозје; анализи на почва, ѓубрива и растителни материјали; анализа на семе.

* Во Лабораторијата се вршат различни анализи на вино, на алкохолни пијалоци и грозје. Анализите на специфична тежина, густина, јачина на алкохол, екстракт, шеќер, слободен и вкупен SO2, pH, на испарливи и вкупни киселини главно се вршат на примероци на вино. Определувањето на јачината, бојата, катехините, антоцијаните и на вкупните полифеноли и органски киселини со спектрофотометриска техника исто така се врши на примероци на вино.
* Лабораторијата за испитување на почва, ѓубрива и на растителен материјал врши основни и сложени анализи на почвата, ѓубривата и на растителните материјали.
* Лабораторијата за испитување на семиња се занимава со определување на чистотата на семето, ’ртењето на семето, со маса на 1000 зрна, со влажноста на семето и со содржината на други видови семиња во чистото семе.

Истражувачка опрема: Институтот не поседува капитална истражувачка опрема од висока вредност. Сепак, лабораториите се добро опремени со истражувачки инструменти со помала вредност:

* Лабораторијата за испитување на семиња ја поседува следната опрема: температурна комора (печка со топол воздух) ЅТ- 01/02; температурна комора (’ртилиште за семиња) Термостабилен TNF 5; електронска неавтоматска вага, EB-1200C и електронска неавтоматска вага, BP 221S.
* Лабораторијата за испитување на почва, ѓубрива и растителен материјал е опремена со опрема за земање примероци (рачна дупчалка за почва) и џебни GPS-приемници и основна лабораториска опрема (рН-мерач, пламена фотометрија, спектрофотометрија, печка за сушење, дестилатор и аналитички ваги). Лабораторијата постојано учествува во меѓулабораториските споредби на национално и меѓународно ниво, како и во тестирањата на оспособеност.

Постојната опрема е застарена. За да биде во чекор со актуелните трендови, на Институтот му е потребна следнава нова опрема: EC метар; пламена фотометрија; спектрофотометрија; печка за сушење; Кјелдалдигестор; Кјелдалдестилатор; дестилатор на вода; анализатор на вкупен азот, CHNS; водена бања; микробранов систем за дигестија; гасен хроматограф со FID детектор за определување на некои параметри кај пијалоците; и течен хроматограф со високи перформанси за определување на некои параметри во примероците на вино.

#### Институт за македонски јазик „Крсте Мисирков“ - Скопје

Во однос на истражувачката инфраструктура, Институтот за македонски јазик „Крсте Мисирков“опфаќа: библиотечен центар (што содржи неколку системи на картотека/збирки од: македонската лексикологија, историјата на македонскиот јазик, ономастиката и дијалектологијата), информативен и референтен центар, основна истражувачка опрема, архивска и издавачка документација и други ресурси што придонесуваат за научната работа и за истражувањата од областа на хуманистичките науки.

Институтот придонесува за развојот на науката и на македонскиот јазик, на сите лингвистички нивоа, како и за општата лингвистика и комуникологија; потоа со објавувањето научна литература од областа на македонскиот јазик, на лингвистиката и комуникологијата и придонесува за општиот развој на економијата.

Услуги што се обезбедуваат:

* Библиотечни услуги
* Консултантски услуги за студентите на Институтот, како и за пошироката научна заедница во Република Северна Македонија и во странство
* Настава и обука
* Организирање на јавни настани и промоции

Истражувачка опрема: Опрема за истражување – Институтот нема капитална истражувачка опрема, само компјутери со основна конфигурација, печатачи/машини за копирање и неколку диктафони. Институтот ја поседува библиотеката и картотеките/збирките кои се сметаат за непроценливо национално културно наследство.

#### Институт за македонска литература

##### Академска библиотека

Библиотеката на Институтот за македонска литература обезбедува поддршка со библиотечен материјал и со информации на научните истражувачи и на студентите на Институтот, како и на научните и високообразовните институции во рамките на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Во моментов има вкупно 7.403 монографии и 131 списанија од областа на литературата и од другите области на хуманистичките науки. Во Библиотеката има 140 сопствени изданија (100 монографии и 40 зборници на трудови) на Институтот за македонска литература, а автори се научни истражувачи од Институтот. Институтот за македонска литература во Скопје издава три научни списанија „Спектар“ (76 броја), „Контекст“ (22 броја) и „Филолошки студии“ (18 броја со два тома).

Услуги што се обезбедуваат: Библиотеката содржи дела од областа на науката за литературата и од сродните научни области (науката за јазикот, драмската уметност, етнологијата, филозофијата, историските науки и др.), периодични списанија, докторски дисертации, магистерски трудови, трудови од научно-истражувачки проекти, збирки од научни собири и други видови библиотечен материјал (архивски материјал, стари ракописи, факсимили и сл.).

#### Институт за фолклор „Марко Цепенков“

Институтот за фолклор „Марко Цепенков“ се занимава со собирање и со зачувување на локалниот и на националниот фолклор и со воспоставување академски врски со научни институции како што е Македонската академија на науките и уметностите. Главната цел е да се прошири спектарот на истражувачки теми што се однесуваат на македонскиот фолклор во споредба со фолклорот на Балканот и пошироко.

Архивата што ја поседува Институтот е една од најбогатите во Република Северна Македонија. Во архивата се чуваат многу материјали во форма на касети, видеа и стари народни орнаменти собрани од теренските истражувања, а вработените во моментов работат на тоа овие податоци да станат достапни за пошироката јавност преку нивното форматирање во дигитална форма. Многу материјали во архивата допрва треба да го добијат своето заслужено признание. Со теренските истражувања на различни локации низ Република Северна Македонија се обезбедени значајни податоци што можат да се анализираат во денешно време, а овие податоци се единствени и не можат да се најдат во други слични институции на Балканот.

Една од целите на Институтот е да обезбеди поширок пристап до собраните податоци на истражувачите кои живеат во Република Северна Македонија и во странство.

#### Институт за национална историја

Институтот за национална историја е јавна научна институција која се занимава со истражување на историјата на Република Северна Македонија и на Балканот. Неговото поле на работа опфаќа: ресурси засновани на знаење, користење архивски документи, извори, податоци и информации од достапна литература, теренски истражувања, интервјуирање поединци, собирање фотодокументација итн.

Институтот соработува и ја зајакнува регионалната соработка со институции од областа на науката и образованието. Препознавајќи ја важноста на истражувачките инфраструктури како неопходни за развојот на триаголникот на знаење, составен од истражување, образование и иновации, Институтот спроведува истражувања за историските процеси на Република Северна Македонија и на Балканот, како и обука за нови историчари преку постдипломски и докторски студии. Студентите имаат можност да учествуваат во отворени општествени дебати преку предавања, промоции, форуми, интервјуа и сл. Преку сите овие активности Институтот придонесува за домашната и за светската научна заедница.

Истражувачката инфраструктура на Институтот на корисниците им обезбедува јасни и јавно достапни упатства и објави кои ги содржат сите релевантни информации за процесите на пристап (потребни документи, временски рокови, трошоци, права и обврски што произлегуваат од пристапот).

### Универзитет „Гоце Делчев“

#### Факултет за природни и технички науки

##### Истражувачка група АМБИКОН

Лабораторијата АМБИКОН се занимава со развој на методолошката основа за следење на амбиенталниот воздух и за еколошки анализи. АМБИКОН обединува три научни групи, односно група за амбиенталната контрола и за земање примероци, група за скенирање со електронски микроскоп и група за елементарна анализа. Од 2014 година лабораторијата е акредитирана во согласност со стандардот ISO 17025 за животна средина и за земање примероци од областите за испитување на животната средина.

Услуги што се обезбедуваат: Стандарден метод на гравиметриско мерење за одредување на масена концентрација на PM10/PM2,5 на суспендирани цврсти честички; одредување на хемискиот состав на амбиенталните честички со помош на енергетско дисперзивна флуоресцентна спектрометрија со Х-зраци (EDXRF); директни анализи на филтри на минералогија на честички на амбиенталниот воздух со рендген-дифрактометар; геометрија/морфологија и состав на честички со помош на скенирачка електронска микроскопија со eнергетско-дисперзивен спектрометар; трансмисометар со двојна бранова должина за одредување на црн јаглерод и на ароматични органски соединенија во амбиентални честички; лична изложеност или заднинска концентрација на работното место на различни хемиски видови во воздухот со помош на инструменти за директно читање (електрохемиски, PID, инфрацрвен сензор) или дозиметриски цевки; истражувања за термичка удобност и вентилација и мерења и моделирање на бучава и вибрации, вклучувајќи лична изложеност на бучава (дозиметрија на бучава).

Истражувачка опрема: Лабораторијата располага со капитална истражувачка опрема чија сегашна вредност е проценета на 400.000 евра (набавната вредност изнесува 1,27 милиони евра). Целосно е опремена со сите потребни инструменти за земање примероци и анализа на амбиенталниот воздух.

#### Земјоделски факултет

##### УНИЛАБ

Во рамки на Земјоделскиот факултет, оваа лабораторија се занимава со софистицирана агрохемиска анализа на почвата, семињата, на суровите производи, маслата, вината. Опремена е со софистициран хемиски оддел за одредување на макро-, микро- и елементи во траги во цврсти и течни примероци.

Услуги што се обезбедуваат: Лабораторијата ги нуди следните акредитирани услуги: квалитет на почва – предтретман на примерок од почва за физичко-хемиска анализа (ISO 11464:2006); квалитет на почва – растворање за да се одреди вкупната содржина на елементите – Дел 1: Разредување со флуор и перхлорна киселина (ISO 14869-1:2001(E)); квалитет на вода – примена на индуктивно спрегната плазма со масена спектрометрија (ICP-MS) – Дел 2: Определување на 62 елементи (EN ISO 17294-2:2009); определување на квалитетот на почвата на вкупниот азот (ISO 11261:1995). Исто така, над 40 методи за тестирање на ѓубрива, семиња, храна и пијалоци се акредитирани и редовно се нудат како услуга на надворешни клиенти.

Истражувачка опрема: Лабораторијата располага со капитална истражувачка опрема чија сегашна вредност е проценета на 400.000 евра (набавната вредност изнесува 780.000 евра). Списокот на единечна истражувачка капитална опрема во вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

#### Факултет за медицински науки

##### Истражувачка група за здравствени науки

**Лабораторијата за радиофармација** е составен дел на Катедрата по фармацевтска хемија при Факултетот за медицински науки. Истражувачката дејност е насочена кон дизајнирање, развој и синтеза на нови лиганди, прекурсори и референтни молекули и кон методи за нивно обележување со радиоактивни изотопи наменети за дијагностички, терапевтски цели, како и за базични истражувања кои ги опфаќаат сите аспекти на развој на нови лекови и лековити препарати, кон истражувања од областа на фармацијата, медицината, биологијата, хемијата и сродните науки, како и за и претклинички и клинички испитувања на нови и постоечки радиофармацевтици.

Услуги што се обезбедуваат: воведување валидирани и акредитирани постапки за дефинирање на состав, форма на специфични радиофармацевтски препарати и нивна контрола на квалитет. Лабораторијата за радиофармација со својот кадровски и технички потенцијал е вклучена во програмата за прв и втор циклус студии, како и во континуираната едукација на кадри во рамките на националните и меѓународните програми од областа на радиофармацијата и радиохемијата.

**Лабораторијата за стоматолошка научно-истражувачка дејност** врши научно-истражувачка, едукативна и апликативна дејност во повеќе научни стоматолошки области: реставративна стоматологија, стоматолошка протетика, стоматолошка ласерска терапија, орална хирургија, ортодонција и дентална имплантологија.

Услуги што се обезбедуваат: Лабораторија им е достапна на студентите во наставниот процес од прв, втор и трет циклус студии, односно се користи во процесот на изработка на специјалистички теми на студиите од втор циклус, на магистерски теми и докторски дисертации, како и на научни работници кои сакаат да работат на научни истражувања и научно-апликативни проекти од областа на стоматологијата и стоматолошки материјали.

Истражувачка опрема: Лабораторијата располага со капитална истражувачка опрема чија сегашна вредност е проценета на 200.000 евра (набавната вредност изнесува 900.000 евра). Списокот на единечна капитална истражувачка опрема со вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

### Универзитет „Свети Климент Охридски“ – Битола

#### Ветеринарен факултет

Во рамките на лабораториите што работат на Ветеринарниот факултет се спроведуваат следните научно-истражувачки дејности:

* Лабораторија за молекуларна биологија – електрофореза на ДНК, РНК и протеински примероци; анализа на генска експресија, валидација на податоци со микро-низа, SNP-генотипизација, детекција на патогени, анализа за ДНК метилација, студии за хроматинска имунопреципитација.
* Лабораторија за млеко – испитувања на масти, протеини, лактоза и на вкупна сува материја на млеко; испитување на вкупен број на бактерии и соматски клетки.
* Хематолошка лабораторија – крвна слика, 22-параметри: FBC, Hb, бели крвни клетки, број на тромбоцити; биохемиски анализи на крвта.
* Лабораторија за имунолошки/серолошки тестови – интеракција антиген-антитела како дијагностичка алатка – ензимскa имуносорбентна анализа (ELISA).

Истражувачка опрема: Факултетот располага со капитална истражувачка опрема. Вкупната проценета вредност на истражувачката опрема изнесува 105.000 евра (набавната вредност изнесува 229.000 евра). Истражувачката опрема е набавена во 2011 година како дел од проектот што е финансиран од Министерството за образование и наука.

#### Факултет за биотехнички науки

Во рамките на Факултетот за биотехнички науки истражувачка дејност се врши во следните лаборатории:

* Лабораторија за екстракција на етерични масла од зачински и лековити растенија и определување на биолошки активни материи. Опремена е со софистицирана опрема: FID и масен детектор; FAST течен хроматограф со детектор со низа од диоди; HPLC-систем со детектор со низа од диоди со постколонска дериватизација; атомски апсорпционен спектрометар; спектрофотометар UV-VIS со детектор со низа од диоди.
* Лабораторија за изведување на практична настава по предметите биологија и микробиологија на анимални производи. Опремена е со микроскопи и микроскопски препарати, со нагледни средства за изучување на структурната организација на живите организми и нивната разновидност.
* Лабораторија за изведување практична настава настава по предметите хемија, биохемија и хемиско инструментални методи за контрола на анималните производи. Опремена е со основниот лабораториски прибор за непречено изведување на вежбите како и со современи апарати за хемиски и биохемиски анализи.
* Лабораторија за квалитетот и безбедноста на млекото и на млечните производи. Лабораторијата врши истражувачка дејност во областа на технологија на млекото и млечните производи, на квалитетот и безбедноста на млекото и млечните производи и сензорна анализа на млечните производи. Опремена е со опрема за анализа на физичко-хемискиот состав на млекото и со опрема за индивидуално производство на кисело-млечни производи и преработки (сирење, кашкавал) со студентите од сите студиски програми на факултетот.
* Лабораторија за квалитет и безбедност на месо и месни производи. Лабораторијата врши истражувачка дејност во областа на технологија на месо и преработки од месо и сензорна анализа на месните производи. Опремена е со опрема за анализа на физичко-хемискиот состав на месото и со опрема за индивидуално производство на месни преработки (колбаси) со студентите од сите студиски програми на факултетот.

Истражувачка опрема: Лабораториите беа опремени во 2013 година како дел од проектот што го спроведува Министерството за образование и наука.

#### Факултет за туризам и угостителство

Истражувачката дејност на Факултетот за туризам и угостителство се спроведуваат во Лабораторијата за гастрономски истражувања.

##### Лабораторија за гастрономски истражувања

Истражувачката инфраструктура на Лабораторија за гастрономија се состои од апарати со различни намени. Поголемиот дел од апаратите се користат за стручна обработка на храна, за складирање, длабоко замрзнување и за шок-замрзнување на цврста и течна храна. Лабораторијата се состои од модерна кујна и од ботаничка стаклена градина што се користи за одгледување билки и зеленчук.

Услуги што се обезбедуваат: Корисниците на истражувачката инфраструктура можат да вршат експерименти за откривање и за повторно откривање на храна (на пример, воведување на традиционални јадења во гастрономската понуда на регионот и економијата во целина). Тој е домаќин на стручни предавања на истакнати и познати екологисти и технолошки инженери во областа на индустријата за храна и пијалаци.

Истражувачка опрема: Факултетот не поседува капитална истражувачка опрема. Вкупната проценета вредност на истражувачките инструменти што ги користи Лабораторијата изнесува 55.000 евра.

#### Научен институт за тутун

Научниот институт за тутун се занимава со истражувачка дејност од областа на биотехнологијата (одгледување тутун и други култури). Научно-истражувачката дејност во оваа институција се изведува во повеќе насоки и тоа: во креирање нови сорти и одржување и подобрување на веќе признатите сорти тутун; во оптимизирање на агротехничките мерки; во проучување на болестите, штетниците и плевелите на тутунот; во испитување на хемискиот состав на тутунот и тутунските преработки; во проучување на процесите на побербената обработка на тутунската суровина; во проучување на економската проблематика на тутунското стопанисување; во испитувања на почвата: во плодност со препораки за ѓубрење, загадување и квалитет на водата за наводнување.

Услугите што се обезбедуваат опфаќаат: контрола на квалитетот на семе од земјоделски растенија; контрола на квалитетот на почва, вода, ѓубрива и растителен материјал; контрола на квалитетот на тутун и тутунски производи; контрола на автентичност и квалитет на тутунската суровина; контрола на здравјето на растенијата; итн.

Истражувачка опрема: Институтот нема капитална истражувачка опрема од висока вредност. Сепак, тој е опремен со истражувачки инструменти со помала вредност: атомски апсорпционен спектрометар, пламен фотометар, CEM-микробранови системи за дигестија, спектрофотометри, единица за дестилација, единици за дигестија Кјелдал, вага за автоматско сортирање цигари итн. Вкупната вредност на опремата за истражување се проценува на 180.000 евра (набавната вредност изнесува 631.000 евра).

#### Јавна научна установа Хидробиолошки институт - Охрид

Хидробиолошкиот институт – Охрид (ЈНУ ХБИ), е основан во 1935 година, и е јавна владина високообразовна и научно-истражувачка организација од национален интерес. Денес, Хидробиолошкиот институт е модерна научна институција со голем број научници, што се организирани во десет одделенија. Институтот ги покрива истражуваните субјекти на лимнологијата, како природните езера, така и вештачките езера и реките. Освен со својата главна научно-истражувачка дејност, Институтот се занимава и со образовна дејност. Во таа насока, успешно го заврши циклусот на постдипломски студии по лимнологија, од кој произлегоа првите магистери во оваа научна област.

Услуги што се обезбедуваат: следење на квалитетот на водата – физички, хемиски и биолошки параметри на отворени води и системи за снабдување со вода за пиење; физибилити студии за заштита на животната средина на слатководните екосистеми; планови за управување со рибарството на езерата и реките; студии за зачувување на биолошката разновидност; студии и програми за подобрување на слатководната аквакултура и програми за порибување со риби на отворени слатководни води.

Истражувалка опрема: Институтот нема единечна истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Сепак, тој е опремен со истражувачки инструменти како што се: Кјелдал-инструмент Velp (21.800 евра) што се користи за квантитативно одредување на азот содржан во органски супстанции плус азот содржан во неорганските соединенија амонијак и амониум во примероци на вода и седимент и спектроскопски мултиметар S:can (18.000 евра) што се користи за анализа на BOD, COD, BTX, TOC, DOC, нитрати, нитрити, TSS, заматеност итн. Опремен е и со истражувачки инструменти со помала вредност:

* Бинокуларен микроскоп Zeiss (за набљудување и анализа на крлушки и паразити)
* Флуоресцентен микроскоп Zeiss (за анализа на бактерии)
* Светлосен микроскоп Zeiss (за набљудување и анализа на макрофити)
* Инвертен микроскоп Zeiss (за набљудување и анализа на риби и паразити)
* DIC микроскоп Zeiss (за анализа на алги и дијатоми)
* Читач на микроплочки M965+ (за анализа на токсини и на други метаболички производи)
* Центрифуга DLAB (за подготовка на примерок)
* Центрифуга DLAB-хематокрит (за подготовка на примерок од крв од риби)
* Van Veen Hydrobios багер (за земање примероци од дното)
* Ратнер шише за акватична биотехнологија (за земање примероци на вода)
* Ekman-Birge Hydrobios (за земање примероци од седимент за анализа на макрозообентос)

#### ЈНУ Институт за старословенска култура – ​​Прилеп

Институт за старословенска култура – ​​Прилеп е јавна научна установа и придружна членка на Универзитетот „Свети Климент Охридски“ во Битола. Основана е во 1979 година и има реализирано голем број научно-истражувачки проекти во областа на хуманистичките науки, главно фокусирани на анализа на материјалното и нематеријалното културно наследство од Централниот Балкан. Голем дел од неговата научно-истражувачка дејност е посветена на истражување на остатоците од минатото човеково делување на подрачјето на споменикот на природата Маркови Кули – Прилеп. Институтот управува со споменикот на природата како што е предвидено со закон (Службен весник на Република Македонија 49/06, стр. 8-11).

Во однос на расположливите истражувачки инфраструктури, направена е огромна колекција на архивски истражувачки податоци (строго проследени со метаподатоци). Податоците се генерално достапни како:

* алфанумерички податоци во необработена форма
* рачно изработена архитектонска документација од големи размери (цртежи, планови, пресеци, фасади)
* фотографии, најчесто достапни во негативи

Сепак, процесот на дигитализација на сите овие податоци е во почетна фаза при што досега дигитализираните податоци се дел од активностите што се спроведени за изнаоѓање на најефикасна и најпрактична методологија и технологија за оваа цел.

Во текот на последните години, постигнат е голем напредок во потрагата по најдобрата методологија и по соодветната технологија што ќе се користи за документирање на архитектонското културно наследство и за детално премерување на релевантните предели. Ова се постигна со унапредувањето на основните човечки ресурси и интеграција на технологијата и со бесплатно достапните дигитални ресурси. Сето ова е спроведено на национално ниво со поддршка со домашни средства (од Министерство за култура и Министерство за образование и наука) и со средства од ЕУ.

Дел од продуктите од овие активности се достапни како е-инфраструктура со отворен пристап. Развиен е географски информациски систем на интернет за шест населби од римскиот период. DIENDICURE – Дигитални средини за дигитални културни вредности (https://diendicure.mk/) првпат е воведен во 2018 година. Овој систем треба да се ажурира и надградува годишно во рамките на различни проектни активности.

Услугите што се обезбедуваат опфаќаат:

* Истражување на археолошките локалитети и споменици од римскиот и средновековниот период и истражување на нематеријалното културно наследство во Централниот Балкан;
* Фотографско истражување со употреба на соодветна опрема за фотографирање од земја и од воздух;
* Топографско и геодетско истражување со користење на вкупна станица;
* Теренско истражување со користење на горенаведената опрема и технологијата на фотограметрија (IBM – моделирање базирано на слики) низ широк опсег на компјутерски процедури и специфичен софтвер;
* Имплементација и интеграција на податоци, анализа на просторни и квантитативни податоци со користење на ГИС технологија;
* Масовно складирање на податоци.

Истражувачка опрема: Институтот нема капитална истражувачка опрема. Сегашната вредност на истражувачката опрема се проценува на 18.000 евра.

### Универзитет „Мајка Тереза“ - Скопје

Универзитетот „Мајка Тереза“ во Скопје е основан во 2016 година. Спроведува наставно-образовна дејност во областа на природните и општествените науки преку своите пет факултети. Имајќи предвид дека е многу млад универзитет, неговата научно-истражувачка дејност е главно ориентирана кон учество на научни конференции и кон Програмата на ЕУ во областа на образованието, обуката, младите и спортот за периодот 2014-2021 година (Еразмус+).

Идентификувани се следните истражувачки инфраструктури:

* Лабораторија за антропометриски мерења и биомеханичка анализа на Факултетот за општествени науки која во 2020 година е опремена со комплет инструменти за истражување (вкупната набавна вредност изнесуваше 20.000 евра) за следните услуги: проценка на општата физичка состојба на пациентот, утврдување недостатоци, проблеми со држење на телото и асиметрии врз основа на податоци и видеа и определување на влијанието врз способностите на пациентите за изведување активности, ортопедски решенија врз основа на прецизни податоци, спречување на рецидиви, компликации и инволуции итн.
* Лабораториите за компјутерски науки на Факултетот за информатика вршат различни истражувања од областа на компјутерските науки и инженерството како што се: вештачка интелигенција, компјутерски мрежи, следна генерација на мобилни мрежи, рударење на податоци, машинско учење, математика итн.
* ИТ-центарот на Градежно-архитектонскиот факултет се занимава со проектирање и анализа на конструкции, архитектонско проектирање и исцртување.
* Факултетот за технолошки науки врши квалитативни и квантитативни анализи на примероци од храна, хемиски процеси, развој и валидација на методи.
* Факултетот за технички науки користи мали истражувачки инструменти за едукативни активности: симулации на патниот сообраќај до најситни детали – макроскопски, симулации за сообраќајни анализи, прогнози и управување со податоци врз основа на ГИС на градско, регионално или национално ниво. За испитување на електронски делови што се сметаат за неисправни се користи осцилоскоп, што исто така се користи и за испитување на нови електрични кола во поглед на нивниот напон и грешки во дизајнот.

Истражувачка опрема: Универзитетот нема капитална истражувачка опрема. Опремен е со истражувачки инструменти од мала вредност главно наменети за образовни цели.

### Институт за современи композити и роботика

Институтот за современи композити и роботика е приватна институција чија мисија е да изгради соодветна истражувачка инфраструктура што ќе ја развие основната и применетата наука во областа на современите композити и роботиката преку интердисциплинарен пристап. Ова ќе се постигне преку јасна и фокусирана програма за работа, со привлекување и градење висококвалификуван истражувачки кадар и со постојан развој на истражувачката инфраструктура, следејќи ги глобалните трендови во развојот на современите композити и роботиката. Институтот е ориентиран кон соработка со водечките светски институти во областа на напредни композити и роботика.

Услуги што се обезбедуваат: сечење на претпечат со различна ширина од 6,35mm до 300mm; производство на композитни плочи, цевки, сложени делови со роботски машини AFP/ATL; методи на испитување за утврдување на содржината на составните делови, содржината на испарливи материи на композитните материјали; определување на порозност со оптичка микроскопија на композитни материјали; механички испитувања за карактеристики на композитни делови (јачина на истегнување и компресија, 3pbt, ILSS итн.).

Истражувачка опрема: Институтот располага со капитална истражувачка опрема чија сегашна вредност е проценета на 870.000 евра (набавната вредност изнесува 1,2 милиони евра). Списокот на единечна капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

### Универзитет на Југоисточна Европа

##### Институт „Макс ван дер Штул“

Институтот „Макс ван дер Штул“ (МВДШ) е научен институт во рамките на Универзитетот на Југоисточна Европа, што се фокусира на интердисциплинарните области на информатичките и комуникациските технологии, на општествените науки и економијата. Во однос на истражувачката инфраструктура, постојат три главни лаборатории што се организирани во рамките на Институтот „Макс ван дер Штул“: Лабораторија за група за дистрибуирани системи и наука за податоци (ГДС), Лабораторија за група за животна средина и здравје (ГЖСЗ) и Лабораторија за виртуелна и проширена реалност.

* Лабораторијата за дистрибуирани системи и наука за податоци е опремен со тестен систем за безжична вмрежена мрежа за истражувачки цели. Главните услуги што се обезбедуваат за корисниците на истражувачката инфраструктура се: пристап до интернет преку безжични мрежи, експериментирање во реална производствена безжична вмрежена мрежа и испитување и развој на прототипи.
* Лабораторија за животна средина и здравје е опременa со одржлив тестен систем за ниски емисии. Реалниот тестен систем во производството се состои од соларни фотоволтаични постројки (100 kWp и 15 kWp), од контролиран механички систем за вентилација, од геотермална топлинска пумпа, од соларен термален систем и од систем за следење на податоци за евалуација на енергетските перформанси.
* Лабораторија за виртуелна и проширена реалност: лабораторијата се користи за обука и за создавање на потребниот кадар за институциите и другите засегнати страни што се занимаваат со управување со кризи. Лабораторијата е во служба и на заедницата на УЈИЕ и може да се користи во текот на наставниот и на истражувачки процес.

Истражувачка опрема: Институтот нема капитална истражувачка опрема во вредност од над 50.000 евра. Опремен е со мали истражувачки инструменти со вкупна вредност од 18.500 евра. Истражувачките инструменти се наменети за студенти на додипломски, магистерски и докторски студии. Покрај тоа, тестните системи на ГДС и ГЖСЗ се отворени за надворешни корисници, а се обезбедени преку учество во меѓународни програми и програми на ЕУ.

##### Институт за животна средина и здравје (ИЖСЗ)

ИЖСЗ се фокусира првенствено на прашања што се поврзани со одржување на здравјето и еколошкото управување. Мисијата на ИЖСЗ на УЈИЕ е развој на технички и научни информации што се поврзани со теми од животната средина и со обезбедување обука на човечки ресурси за информирање на општеството за прашања од областа на животната средина и здравјето. Покрај тоа, клучни одговорности се: обезбедување поддршка за процесите на донесување одлуки, поттикнување на заштитата на животната средина и промовирање на одржливоста при користењето на природните ресурси. ИЖСЗ ја води програмата за еколошка ефикасност на ЈИЕУ и е промотор и оператор на иницијативата за зелена енергија преку тестниот систем за одржлив кампус со ниски емисии на гасови.

Услуги што се обезбедуваат: тестниот систем за производство се наоѓа во рамките на универзитетскиот кампус (29.000 m2) и се состои од соларни фотоволтаични постројки (100 kWp и 15 kWp), од контролиран механички систем за вентилација, од геотермални топлински пумпи, од соларен термален систем и од систем за следење податоци (вклучително и 6 паметни броила) за евалуација на енергетските перформанси (производство и потрошувачка). Главната услуга што се обезбедува е производство на енергија и евалуација на енергетските перформанси.

Вкупната набавна вредност на опремата за истражување изнесува 70.000 евра.

#### Македонска академија на науките и уметностите (МАНУ)

##### Истражувачки центар за генетско инженерство и биотехнологија „Георги Д. Ефремов“

Истражувачкиот центар за генетско инженерство и биотехнологија (ИЦГИБ) „Георги Д. Ефремов“ е основан во 1986 година како научна единица при Македонската академија на науките и уметностите. Основна цел на ИЦГИБ е унапредување на научните сознанија во полето на протеинската хемија, молекуларната биологија, генетското инженерство и биотехнологијата, преку научни истражувања и едукативно-практични курсеви за научници и постдипломци. ИЦГИБ е една од првите институции во Поранешна Југославија што воведе ДНК-технологии и долги години беше предводник во истражувањето, примената и образованието во овие дисциплини во регионот.

Многу брзо по своето основање ИЦГИБ почна да ги користи техниките на рекомбнантната ДНК-технологија во дијагностиката и превенцијата на наследните, малигните и инфективните болести, како и во судската медицина. Во текот на сите овие години, истражувачите на ИЦГИБ беа многу активни на полето на „транслационата медицина“ и придонесоа за воведување и имплементација на многу молекуларни методи што сега се дел од рутинските целосни прегледи на пациенти со различни генетски болести. Со континуираната поддршка на Владата, како и со инфраструктурниот грант од Европската комисија (проект REGPOT, 2009-2012) и со бројни меѓународни и национални грантови, ИЦГИБ успева доследно да ја надградува инфраструктурата со современа опрема.

Во моментов, ИЦГИБ е главната истражувачка, дијагностичка и едукативна установа во областа на молекуларната медицина, на молекуларната дијагностика и на „омикс“ технологиите, која се здоби со национално, регионално и меѓународно признание. ИЦГИБ е една од ретките институции од Република Северна Македонија што ги исполни критериумите за Центар за извонредност благодарение на својата ценета научно-образовна работа во областа на бионауките.

Услуги што се обезбедуваат: услугите што се обезбедуваат за корисниците на истражувачката инфраструктура опфаќаат:

* Истражувања
  + Сеопфатни технолошки платформи за истражувачки проекти во областа на молекуларната генетика и геномика, вклучително и биоинформатика на податоци од анализи со секвенционирање од следната генерација (NGS) со висок проток
  + Технолошка платформа за истражувачки проекти во областа на протеинската хемија и протеомиката со висок проток (вклучително и биоинформатика на податоци од платформи за протеомика со висок проток)
  + Огромно практично искуство за подготовка и имплементација на истражувачки проекти во молекуларните бионауки
* Дијагностика
  + Дијагностички услуги за молекуларна генетика (национален референтен центар за молекуларна дијагностика на наследни, малигни и заразни болести)
* Образование
  + Образование за основна и напредна молекуларна генетика, геномика и протеомски анализи за студенти на дипломски и постдипломски студии и здравствени работници од земјата и странство
* Издавачка дејност
  + Уредник и издавач на Балканскиот весник за медицинска генетика (*Balkan Journal of Medical Genetics*), меѓународно списание (со фактор на влијание) што објавува трудови на научници од балканските земји од областа на хуманата генетика.

Истражувачка опрема: ИЦГИБ располага со капитална истражувачка опрема чија сегашна вредност е проценета на 411.000 евра (набавната вредност изнесува 1,87 милиони евра). Лабораториите се опремени со различна модерна и софистицирана значајна опрема, како што се платформа за секвенционирање од следната генерација, микроарејна платформа, два генетски анализатори, PCR во реално време, неколку термални циклери, капиларна електрофореза, автоматизирана екстракција на нуклеинска киселина и капацитети за култура на ткиво во геномскиот дел и масени спектрометри Synapt G2-SI и MALDI-TOF/TOF со висока дефиниција, анализатор на аминокиселини, HPLC, UPLC и 2D DIGE со скенер за слики со висока резолуција во протеомскиот дел. Списокот на единечна капитална истражувачка опрема со вредност од над 50.000 евра е даден во Прилог 1.

Обновувањето на опремата и инфраструктурата на ИЦГИБ ќе овозможи нејзина интеграција во поголеми регионални и истражувачки инфраструктури на ЕУ.

##### Истражувачки центар за компјутерски науки и информациски технологии

Истражувачкиот центар за компјутерски науки и информациски технологии при Македонската академија на науките и уметностите во Скопје има компјтерска лабораторија во која работат 10 истражувачи. Центарот одржува ИТ-кластер за заедничко компјутерско истражување во областа на невронауката за ментални болести, предводено од Државниот психијатриски институт во Њујорк на Универзитетот Колумбија. Во рамките на оваа континуирана истражувачка програма, неколку линии на компјутерската наука се насочени кон откривање на биомаркери на шизофренија во тројни примероци (шизофренија, тешка депресија, контроли) од мозок по смртта. Машинско учење и длабоко учење се користат за претходна и последователна обработка на слики, за структурно моделирање на белата материја, а се користат и графички модели и други статистички описи на податоци од молекуларна експресија (РНК, ДНК-метилација, протеини) од човечка бела материја.

Услугите што се обезбедуваат опфаќаат:

* Работни станици за развој на софтвер со графички процесорски единици (GPU)
* Врвни работни станици за обработка на слики
* Пресметковен капацитет на компјутерски сервери базирани на Интел
* Мрежно складирање (> 100 TB меморија од класа NAS)
* Далечински пристап преку виртуелна приватна мрежа (VPN)

Истражувачка опрема: Центарот нема капитална истражувачка опрема од висока вредност. Има сервер на што има 10 процесори со 6 јадра и голем број логички процесори. Исто така, има достапен мемориски простор од 50 TB. Вкупната набавна вредност на истражувачката опрема изнесува 22.800 евра.

## 4.2. Политика за пристап

Пристапот подразбира легитимен и овластен физички, далечински и виртуелен прием, интеракциjа и користење на истражувачки инфраструктури и на услугите што истражувачките инфраструктури им ги нудат на корисниците. Пристапот до истражувачката инфраструктура е важен фактор за создавање поголеми синергии меѓу истражувачите во одредена област на науката и за поврзување на деловниот и истражувачкиот сектор за промовирање на развојот на истражувањето и иновациите. Дефинирањето на политиката за пристап до истражувачката инфраструктура од страна на истражувачките институции е важен чекор кон интернационализацијата и зајакнувањето на научната извонредност, како во самата институција, така и во земјата.

Информациите за политиката за пристап на истражувачките институции/лаборатории од Република Северна Македонија што се добиени врз основа на пополнетите прашалници се претставени во Табела 3. Очигледно е дека повеќето истражувачки институции/лаборатории немаат официјална политика за пристап; сепак, тие имаат јасно дефинирани внатрешни процедури за пристап до истражувачката опрема/објекти.

Внатрешните процедури за пристап до опремата за истражување во рамките на високообразовните институции во Република Северна Македонија не се разликуваат многу една од друга. Повеќето институции имаат отворен пристап за истражувачкиот кадар, додека за надворешните корисници е потребна посебна дозвола, за која е потребно официјално да се достави барање за пристап до истражувачката инфраструктура, што раководството треба формално да го одобри.

**Табела 3**: Политика за пристап до истражувачката инфраструктура и внатрешни процедури

| Истражувачка институција/лабораторија | Официјална политика за пристап | Внатрешни процедури |
| --- | --- | --- |
| УКИМ, Факултет за компјутерски науки и инженерство | Не | Надворешен пристап до истражувачката инфраструктура може да се овозможи со потпишување договор за соработка за истражувања, учество во заеднички проекти и договор за соработка. |
| УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии – Скопје | Не | Пристап до опремата и до лабораториските капацитети имаат само вработените лица со посебни овластувања и надлежности. Надворешни лица можат да влезат во лабораторијата само со потпишување на изјава за доверливост и под надзор на овластени лица. |
| УКИМ, Технолошко-металуршки факултет | Не | Надворешен пристап до истражувачката инфраструктура може да се овозможи со потпишување договор за соработка за истражувања, за учество во заеднички проекти и договор за соработка. |
| УКИМ, Природно-математички факултет, Институт за хемија | Не | Опремата за истражување главно ја користат вработените и истражувачите. Досега не е користена од надворешни лица. |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за имунобиологија и хумана генетика | Не | Дозволен е пристап за вработените лица. Надворешен пристап до истражувачката инфраструктура може да се овозможи со потпишување на договор за соработка за истражувања, за учество во заеднички проекти и со договор за соработка. |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за микробиологија и паразитологија | Не | Членовите на Стручниот одбор одлучуваат дали на надворешните корисници ќе им се дозволи пристап до опремата за истражување. Доколку постои согласност, надворешниот корисник мора писмено да потврди дека ќе ја чува доверливоста на податоците од институцијата. |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за патологија | Не | Политиката и процедурите за пристап на корисниците на истражувачката инфраструктура на Институтот за патологија се засноваат на известување за целите на истражувањето и на доставување други податоци до вработените и на добивање писмена согласност од раководителот на Институтот за спроведување на истражување во некоја од лабораториите и одделенијата. Со оглед на чувствителноста на медицинските информации на пациентите, секој корисник треба да потпише документ за доверливост пред започнувањето со истражувачката работа. |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за патофизиологија и нуклеарна медицина – Скопје | Не | Достапно само за вработените на Институтот. |
| УКИМ, Фармацевтски факултет | Не | Надворешните корисници се обврзани да потпишат договор за соработка за истражувачка и консултантска работа, како и изјава за доверливост. Тие, исто така, треба да достават и информации за истражувачката работа поврзана со употребата на одреден инструмент од истражувачката инфраструктура. |
| УКИМ, Институт за сточарство | Не | Приста до истражувачката инфраструктура е дозволен за вработениот персонал. Дозволен е и пристап за надворешни лица, но потребно е писмено барање. |
| УКИМ, Институт за македонска литература, Скопје, Академска библиотека | Не | Пристапот до публикациите од надворешни корисници се дозволува по доставување писмено барање. |
| УКИМ, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија | Не | По добивањето на барање за услуга, внатрешниот стручен тим прави понуда на цена за користење на истражувачката инфраструктура. |
| Универзитет „Св. Климент Охридски“, ЈНУ Хидробиолошки институт – Охрид | Не | Политика на отворени врати за пристап на сите заинтересирани корисници. Пристап обично се добива по испраќање писмо за интерес. |
| Универзитет „Гоце Делчев“, истражувачка група АМБИКОН, Факултет за природни и технички науки | Не | Општо, целата опрема што се користи за образовни и научни цели е бесплатна или се наплаќа врз основа на материјалните трошоци (АМБИКОН групацијата има политика за бесплатен пристап додека УНИЛАБ наплаќа материјални трошоци или одобрува попуст на редовните цени). |
| Универзитет во Тетово | Не | Политиката за пристап се регулира според документот за процедури за итни случаи на Универзитетот Лејкхед, што е поставен во секоја лабораторија. Внатрешните процедури за пристап до истражувачката инфраструктура претежно се однесуваат на студентите. |
| Универзитет „Мајка Тереза“– Скопје | Не | Нема политика за пристап. Истражувачката опрема е достапна за образовниот и за истражувачки кадар и за студентите. |
| Институт за напредни композити и роботика –Прилеп | Не | По добивањето барање за услуга, внатрешниот стручен тим прави понуда на цена за користење на истражувачка инфраструктура. |
| МАНУ, Истражувачки центар за за генетско инженерство и биотехнологија „Георги Д. Ефремов“ | Не | ИЦГИБ има политика за отворен пристап за користење на неговата експертиза и капацитети за научници од земјата и од странство. Главните принципи за дозвола на пристап на корисниците се засноваат на следново:   * Заеднички истражувачки проекти во областа на тековните истражувања на ИЦГИБ – МАНУ; * Бесплатен пристап со тоа што потрошниот материјал го покриваат корисниците; резултатите треба заеднички да се објават; * Платени услуги. |

Извор: TE – Тим на експерти, анализа на добиени прашалници

Секретаријатот на РЦЦ ја спроведе Програмата за поддршка на отворениот пристап до истражувачката инфраструктура во Западен Балкан во периодот од мај до декември 2020 година за да се обезбедат насоки за подготовката на политики за отворен пристап на избраните истражувачки инфраструктури во Западен Балкан и да се обучи раководниот, административниот и истражувачкиот кадар за воведување на принципи за отворен пристап до истражувачките инфраструктури.

Во оваа програма учествуваа следните истражувачки институции од Република Северна Македонија:

1. Институт за општествени, политички и правни истражувања, Универзитет Св. Кирил и Методиј – Скопје
2. Економски институт, Св. Кирил и Методиј – Скопје
3. Факултет за компјутерски науки и инженерство, Универзитет Св. Кирил и Методиј – Скопје
4. Ректорат на Универзитетот Св. Кирил и Методиј – Скопје

Како резултат на програмата, сите институции што се кориснички подготвија политики за пристап до истражувачките инфраструктури.

Исто така, треба да се напомене дека со поддршка на проектот NI4OS-Europe веќе започнаа првичните активности за воспоставување на Националната иницијатива за отворена наука во облак (NOSCI) во Република Северна Македонија. Веб-страницата <https://nosci.mk/> веќе функционира и содржи корисни информации за сите принципи што се поврзани со отворената наука, на македонски, албански и на англиски јазик. Нацрт-верзијата на Декларацијата на NOSCI.mk во моментов е во фаза на подготовка, а ќе биде отворена за сите поединци и институции што се заинтересирани да го поддржат NOSCI.mk.

## Истражувачка инфраструктура

Современото образование и современите истражувања денес се незамисливи без потпирање на е-инфраструктурата и без користење на можностите што различните компоненти на е-инфраструктурата ги нудат во лабораториите, училниците и во секојдневната соработка. Сѐ поголемите потреби од е-инфраструктури се поттикнати од новите технологии и инфраструктури што генерираат значителни количини податоци во сите истражувачки области.

Е-инфраструктурата е сложена интегрирана средина што е заснована на информациска и на комуникациска технологија во која истражувачите, наставниците, студентите и другите членови на академската и истражувачката заедница соработуваат и заеднички имаат пристап до дистрибуирани или единствени компоненти на истражувачката и образовната инфраструктура, без оглед на видот и на географската локација на оваа опрема. Се состои од низа меѓусебно поврзани слоеви: напредни комуникациски мрежи, компјутери и уреди за складирање што се наоѓаат во центрите за податоци, среден слој, податочен слој и информациски слој во кој функционираат информациските системи и на корисниците им се обезбедуваат информациски услуги. Во меѓународен контекст, истражувачките е-инфраструктури опфаќаат федерација, складирање, чување големи сетови на податоци (Глобален информативен систем за биолошка разновидност (GBIF), Меѓународен координативен центар за невроинформатика (INCF), Конзорциум на европските архиви на податоци за општествени науки (CESSDA), Европски конзорциум за инфраструктура (LifeWatch ERIC)) и пресметување со високи перформанси и вмрежување (GÉANT, PRACE).

Република Северна Македонија придонесува за развојот на европската е-инфраструктура преку учество во меѓународни проекти и во меѓународни асоцијации и институции, со што придонесува за поголема интеграција на Република Северна Македонија во Европската истражувачка област.

Во продолжение е претставена е-инфраструктурата во Република Северна Македонија. Во Дел 4.4 се претставени меѓународните проекти за истражувачка инфраструктура во кои учествувале институции од Република Северна Македонија.

### Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

ФИНКИ - УКИМ е најважната институција во економијата во поглед на е-инфраструктурата. Обезбедува поддршка за е-инфраструктура на академските и истражувачките заедници, на министерствата, јавниот сектор и на индустријата. ФИНКИ е национален центар за пресметување со високи перформанси и облак. Повеќе информации за услугите што ги обезбедува ФИНКИ може да се најдат во точка 4.1.1.

ФИНКИ - УКИМ учествуваше во бројни проекти за е-инфраструктура во рамките на програмата Хоризонт 2020 и FP7, а исто така е член на големите паневропски истражувачки инфраструктури. Повеќе информации за проектите и големите истражувачки инфраструктури се дадени во поглавјата 4.4. и 4.5.

### **Национална академска истражувачка мрежа на Република Северна Македонија – МАРНет**

Македонската академска истражувачка мрежа (МАРНет) е јавна установа што е основана со Законот за основање на Македонската академска истражувачка мрежа, донесен во септември 2010 година. МАРнет обезбедува услуги на национално ниво и меѓународно поврзување на македонската академска истражувачка и образовна заедница и поддршка на нивните истражувачки и образовни активности. Исто така МАРнет се занимава со промовирање и со дисеминирање на употребата на информациските и комуникациските технологии посебно во академскиот и во истражувачкиот сектор; со одржување и управување со националниот домен ДНС, и меѓународно претставување и членство; како и со водење политика и развој на националната академска мрежа.

E-инфраструктурата на МАРНет ги опфаќа сите уреди што ги поседува или изнајмува МАРнет и сите телекомуникациски врски кои МАРНет ги поседува или телекомуникациските провајдери ги изнајмуваат. Ова е многу важно за информатичкото општество на Република Северна Македонија бидејќи се обезбедуваат услуги кои имаат за цел да ги исполнат барањата во областа на образованието и истражувањето.

МАРнет е членка на GÉANT, паневропската истражувачка и образована мрежа со висок пропусен опсег што ги поврзува европските национални истражувачки и образовни мрежи (NREN). Преку широко распространети врски со мрежи ширум светот, GÉANT поврзува над 50 милиони корисници во 10.000 институции во Европа и исто така опфаќа и 65 земји надвор од Европа.

Обидувајќи се да ги искористи врските со меѓународните академски мрежи, МАРнет има цел да постигне:

* меѓусебно поврзување на сите истражувачки, високообразовни и други образовни институции во нашата земја и интернационално поврзување со брз пристап до интернет,
* воведување, евалуација и анализа на нови сервиси и најнови мрежни технологии и нивно спроведување,
* учество во релевантни меѓународни организации и проекти,
* генерирање и трансфер на знаење,
* учество и партнерство во подготовка на стратегии за развој на информатичкото општество на една земја.

Главните предизвици со кои се соочува МАРНЕТ се недостатокот на информатички кадар и големиот обрт на вработените. Според тоа, клучната техничка и експертска поддршка на МАРНЕТ ја обезбедува Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство при УКИМ.

### Мрежа COBISS.MK

Договорот за воспоставување на мрежата COBISS.net (Кооперативен „онлајн“ библиографски систем и сервиси) и за слободен проток на библиографските записи што се создаваат во автономните библиотечно-информациски системи на Босна и Херцеговина, Црна Гора, Република Северна Македонија, Словенија и Србија беше потпишан во 2003 година. Во 2006 година, споменатиот договор во име на бугарските библиотеки го потпиша и Бугарската национална библиотека. Со потпишување на посебни изјави во 2013 година, одредбите од Договорот индиректно беа прифатени и од група библиотеки од Албанија.

Веб-апликацијата E-CRIS (Тековни истражувачки информациски системи) ја разви Институтот за информациски науки во Марибор (ИЗУМ) и бесплатно ја понуди на Република Северна Македонија и на другите корисници на апликациите COBISS во рамките на мрежата COBISS.net. Крајната цел на развивањето на апликацијата E-CRIS во земјите членки е да се воспостави регистар на носителите на истражувањето и развојот. Овој регистар е неопходен за следење и евалуација на резултатите од истражувањата. E-CRIS системот на Република Северна Македонија е поврзан со националниот библиотечно-информациски систем COBISS, и овозможува непосреден увид во биографските и библиографските податоци на истражувачите и истражувачките организации. Националниот E-CRIS систем вклучува база на податоци за истражувачи, истражувачки организации и истражувачки проекти.

Информацискиот систем за истражувачка дејност во Македонија го управува Националната библиотека „Св. Климент Охридски“, која врши и функција на национален E-CRIS центар. Во рамките на информацискиот систем E-CRIS на Република Северна Македонија моментално има 3658 истражувачи и 192 истражувачки организации.

## Учество на институциите од Република Северна Македонија во проекти за ИИ

Институциите од Република Северна Македонија учествуваа во 18 меѓународни проекти (11 проекти во рамките на H2020 и 7 проекти во рамките на FP7) што се поврзани со развојот на истражувачки инфраструктури. Реализирани се 13 проекти, а 4 се во тек. Националните институции што учествуваа во овие проекти и со тоа придонесоа за развојот на меѓународните и на домашните истражувачки инфраструктури се:

* Македонска академска истражувачка мрежа
* Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство
* Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија
* Институт за јавно здравје на Република Република Северна Македонија - Скопје
* Министерство за информатичко општество

Вкупниот буџет на институциите во Република Северна Македонија за реализација на проекти во рамките на H2020 надминува 2,4 милиони евра (средства од ЕК). Девет од 11 проекти во рамките на H2020 и 6 од 7 проекти во рамките на FP7 се поврзани со развојот на е-инфраструктури.

Во точките подолу се претставени главните информации за проектите за истражувачки инфраструктури.

#### GN4-1: Мрежа за истражување и образование – GÉANT

* **Програми за финансирање**: H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје, поддржана од ФИНКИ - УКИМ (43.005 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 40
* **Период на спроведување на проектот**: 05.01.2015 – 31.08.2016
* **Научна област**: е-инфраструктури

Општата цел на проектот беше да се обезбеди стабилна средина за имплементација на GÉANT како европски заеднички комуникациски ресурси (Communications Commons) за Европската истражувачка област, што ќе обезбедат најдобра можна дигитална инфраструктура заради сигурност дека Европа ќе остане предводник во областа на истражувањето. Обемните и долгогодишни контакти на GÉANT со дисциплините со обемни податоци како што се биологијата, радиоастрономијата и физиката на висока енергија помагаат во обликувањето на еволуцијата на потребните мрежни капацитети. Ова се надополнува со партнерски контакти со истражувачки области кои се нови корисници на мрежи и услуги со високи перформанси, како што се: дигиталното складирање на податоци, уметноста во реално време и хуманистичките науки.

Визијата беше партнерството на GÉANT оптимално да се позиционира и истовремено да се обезбеди континуитет и подобрување на услугите што успешно се нудат во рамките на проектот GN3plus FP7.

***2. GN4-2: Мрежа за истражување и образование - GÉANT***

* **Програми за финансирање**: H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје, трета страна ФИНКИ - УКИМ (264.792 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 39
* **Период на спроведување на проектот**: 01.05.2016 – 31.01.2020
* **Научна област**: е-инфраструктури

Проектот GN4-2 беше предложен во април 2015 година за вториот договор за специфичен грант во согласност со 68-месечниот Рамковен договор за партнерство (ФПА) воспоставен помеѓу Конзорциумот GÉANT и Европската комисија. Во оваа втора фаза од спроведувањето на ФПА целта беше да се подигне европското истражување на следното ниво преку промовирање на научна извонредност, пристап и на повторна употреба на податоците од истражувањата. Ова доведе до економичност на научната инфраструктура ширум Европа преку промовирање на интероперабилност со други е-инфраструктури во многу поголем обем од претходно.

Развојот на GN4-2 беше воден од визијата за иднината во која збирот од кохерентни и интегрирани европски услуги за е-инфраструктура ќе нудат лесен, непрекинат пристап за крајните корисници преку заеднички каталог на услуги и со олеснување на усвојувањето на услугите што ги нудат новите постигнувања во е-инфраструктурата, како што е Европскиот облак за отворена наука.

#### 3. GN4-3: H2020-SGA-INFRA-GEANT-2018 (Тема [а] Вмрежување за истражување и образование)

* **Програми за финансирање**: H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје, трета страна ФИНКИ - УКИМ (511.300 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 39
* **Период на спроведување на проектот**: 01.01.2019 – 31.12.2022
* **Научна област**: е-инфраструктури

GN4-3 е проект којшто е предложен за третиот договор за специфичен грант во согласност со 68-месечниот Рамковен договор за партнерство (ФПА) воспоставен помеѓу Конзорциумот GÉANT и Европската комисија во април 2015 година. Се предвидува оваа трета фаза од спроведувањето на ФПА да трае 48 месеци и претставува природно продолжение на работата на GN4-2, со надградување на резултатите и со следење на севкупната цел, европското истражување да се подигне на следното ниво, преку промовирање на научната извонредност, пристапот и на повторната употреба на податоците од истражувањата.

Во структурата на овој сегашен предлог се нагласува ажурирањето на постојните услуги во согласност со барањата на заедницата на корисници. Со ова се надополнува предложениот придружен проект GN4-3N, амбициозна програма со која се зголемува покриеноста на ’рбетната мрежа и истовремено се подобруваат нејзиниот капацитет, отпорноста и флексибилноста за да се понуди мрежен пристап од 100 Gbps на многу повеќе партнери на GÉANT и значително да се намали дигиталниот јаз.

#### 4. GN4-3N: H2020-SGA-INFRA-GEANT-2018 Тема [б] Зголемување на долгорочниот капацитет на ’рбетната мрежа

* **Програми за финансирање**: H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје (€ 0)
* **Вкупен број партнерски организации**: 39
* **Период на спроведување на проектот**: 01.01.2019 – 31.12.2022
* **Научна област**: е-инфраструктури

Предлогот за мрежата од фаза 3 на GN4 (GN4-3N) за дел (б) од третиот договор за специфичен грант (SGA3)(б) е подготвен како одговор на повикот H2020-SGA-INFRA-GEANT-2018 (Тема [б] Мрежа за истражување и образование) примен на 17 октомври 2018 година, во согласност со 68-месечниот Рамковен договор за партнерство (ФПА) воспоставен помеѓу Конзорциумот GÉANT и Европската комисија во април 2015 година. За да се спроведе, се предлага да трае 48 месеци, како што се бара во повикот, многу амбициозно реструктуирање на ’рбетната мрежа која ја управува GÉANT за да се обезбеди еднаков пристап до облаците и до другите услуги за е-инфраструктура во Европската истражувачка област и пошироко. На овој начин значително ќе се подобри севкупната отпорност и сигурност на мрежата на GÉANT и ќе се понуди основа за идни подобрувања во пристапот, брзината на пренос и во капацитетот секаде каде што е потребно.

Исходот од проектот GN4-3N ќе понуди еднаков пристап до мрежата и избор на услуги за многу повеќе партнери, со што ќе се отстрани „дигиталниот јаз“ секаде каде што тоа е технички и економски изводливо.

Овој предлог-проект се заснова на техничките и економските студии што беа спроведени во текот на 2017/2018 година во рамките на проектот GN4-2, коишто на Конзорциумот му овозможија јасна слика за финансиските и за човечките ресурси што се потребни за реализација на огромната амбиција на овој потфат. Исклучиво ги покрива инженерството, набавката, стекнувањето и инсталирањето на новата ’рбетна мрежа. Секојдневните операции на мрежата, како што нејзините елементите се пуштаат во употреба, се одговорност на тимовите кои се опишани во придружниот проект GN4-3.

Предлозите за GN4-3 и GN4-3N се тесно поврзани преку заедничките тимови и преку техничката, управувачката експертиза и експертизата во областа на набавките што се развиени во текот на претходните GN проекти. Токму поради ова овој амбициозен предлог е реално изводлив. GN4-3N и GN4-3 мораа да се предложат како различни проекти, поради различниот модел на финансирање (без амортизација) што ќе се користи во проектот GN4-3N.

#### 5. EUROCC - Национални центри за компетентност во рамките на EuroHPC

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, ФИНКИ (912.935 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 36
* **Период на спроведување на проектот**: 01.09.2020 – 31.08.2022
* **Научна област**: е-инфраструктури

Проектот EuroCC ќе ја обедини потребната експертиза за воспоставување мрежа на Национални центри за компетентност за HPC (пресметување со високи перформанси) во 31 земја членка и земји кандидати во Европа, за да се обезбеди широко портфолио на услуги приспособено на соодветните национални потреби на индустријата, на академската заедница и на јавната администрација. Сето ова е во насока на поддршката и зголемувањето на националните предности за пресметување со високите перформанси (HPC), на способностите за анализа на податоците со високи перформанси (HPDA) и на вештачката интелигенција (AI), како и зголемување на употребата на овие технологии во различни области во одделните држави со што ќе се обезбеди основа за европска извонредност.

Секој од 33-те национални центри за компетентност, што ќе бидат дел од мрежата на EuroCC, ќе работат на локално ниво на мапирањето на достапните компетенции за HPC и на утврдувањето на постојните недостатоци во знаењето. Центрите за компетентност ќе ја координираат експертизата за HPC на национално ниво и ќе го олеснат пристапот до европските можности за HPC за корисниците од областа на истражувањето и науката, на јавната администрација, но исто така и за корисниците од различни индустриски сектори, со обезбедување на приспособени решенија за широк спектар на корисници.

Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство е Национален центар за компетентност за HPC во Република Северна Македонија, кој ја презема водечката улога во подготовката на патоказот, на градењето капацитети, на обуката, како и на олеснувањето на пристапот до експертизата. Факултетот ќе се поврзе со партнерите од индустријата за да се зголеми примената на HPC на национално ниво.

#### 6. EGI-ACE: Напредно компјутерско пресметување за истражувања

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, ФИНКИ (23.750 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 33
* **Период на спроведување на проектот**: 01.01.2021 – 30.06.2023
* **Научна област**: е-инфраструктури базирани на ИКТ

EGI-ACE им овозможува на истражувачите од сите дисциплини да соработуваат во податочно и компјутерски интензивните истражувања преку границите/ограничувањата со бесплатни услуги на местото на користење. Надоврзувајќи се на дистрибуираната компјутерска интеграција во Центарот на EOSC (EOSC-hub), EGI-ACE ја обезбедува компјутерската платформа на EOSC и придонесува за заедничките ресурси (Data Commons) на EOSC преку федерацијата на капацитетите за пресметување и складирање во облак, преку PaaS-услугите и преку просторите за податоци со аналитички алатки и федеративни услуги за пристап.

Платформата е изградена на Федерацијата EGI, најголемата дистрибуирана компјутерска инфраструктура за истражување. Платформата ги обединува капацитетите на некои од најголемите европски центри за податоци за истражувања, преку федеративно управување со услугите во согласност со ISO. Во текот на 30 месеци, ќе се обезбедат повеќе од 82 M часови на процесорска единица и 250 K часови на графичка единица за обработка на податоци и аналитика, и 45 PB/месец за хостирање и искористување на податоците од истражувања. Нејзините услуги одговараат на потребите на главните истражувачки инфраструктури и на заедниците за пракса кои се вклучени преку проектот за Центарот на EOSC. Платформата ја надминува најсовремената технологија со пристапот што е фокусиран на податоци, каде што податоците, алатките и капацитетите за пресметување и складирање формираат целосно интегрирана средина која е достапна преку границите/ограничувањата благодарение на виртуелниот пристап.

Платформата нуди хетерогени системи за исполнување на различни потреби, вклучително и најсовремени GPGPU и акцелератори кои поддржуваат вештачка интелигенција и машинско учење, со што платформата претставува идеален простор за иновации за апликации за вештачка интелигенција. Просторот за податоци и аналитичките алатки се обезбедува во соработка со десетици истражувачки инфраструктури и проекти, за поддршка на случаи на употреба во областа на здравството, во Зелениот договор и во фундаменталните науки.

Конзорциумот се надоврзува на експертизата и средствата на членовите на федерацијата EGI, на клучните истражувачки заедници и на даватели на податоци, како и на иницијативите за соработка.

#### 7. SERA: Алијанса за истражувачка инфраструктура за сеизмологија и земјотресно инженерство за Европа

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (200.000 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 31
* **Период на спроведување на проектот**: 01.05.2017 – 30.04.2020
* **Научна област**: Истражувачки инфраструктури

Алијансата за истражувачка инфраструктура за сеизмологија и земјотресно инженерство за Европа (SERA) претставуваше одговор на приоритетите што се утврдени во повикот INFRAIA-01-2016-2017 - Истражувачка инфраструктура за опасност од земјотреси.

Главната цел на SERA беше да даде значаен придонес за подобрување на пристапот до податоците, услугите и истражувачките инфраструктури и да обезбеди решенија засновани на иновативно истражување и на развојот во областа на сеизмологијата и земјотресното инженерство, за да се намали изложеноста на општеството на ризикот од природни и антропогени земјотреси.

Главните активности на SERA беа следните: вклучување на заедниците од претходните успешни проекти вклучително и NERA и SERIES; обезбедување транснационален пристап до најголемата колекција на експериментални објекти од висока класа во земјотресното инженерство; обезбедување виртуелен пристап до главните податоци и продукти во сеизмологијата и антропогената сеизмичност; промовирање на мултидисциплинарната наука во областа на сеизмологијата, на антропогената сеизмичност, на опсерваториите покрај раседи и на длабоките подземни лаборатории, за да се добијат подобри сознанија за појавата на земјотресите; ревидирање на европскиот референтен модел за сеизмичка опасност што треба да се земе предвид при тековната ревизија на Еврокод 8; развој на првата сеопфатна рамка за моделирање на сеизмички ризик на европско ниво; развој на нови стандарди за идните експериментални набљудувања во земјотресното инженерство и за дизајнирање на идните инструменти и мрежи за набљудувачка сеизмологија; развој на сигурни методологии за процена на тресење и оштетување во реално време; проширување на пристапот до сеизмолошки набљудувања; мрежни инфраструктури и заедници во областите на длабоко сеизмичко сондирање, експериментално инженерство за земјотреси и карактеризација на локацијата; важен придонес во изградбата и валидацијата на EPOS; обезбедување ефективна комуникација и опфат на сите засегнати страни.

#### 8. BELLA-S1: Поврзување на Европа со Латинска Америка

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје (€ 0)
* **Вкупен број партнерски организации**: 40
* **Период на спроведување на проектот**: 01.05.2016 – 30.04.2019
* **Научна област**: Истражувачки инфраструктури

Проектот BELLA-S1 требаше да ги обезбеди долгорочните потреби за меѓусебна поврзаност на европските и латиноамериканските истражувачки и образовни мрежи. Целта беше да се зајакне поврзаноста со Латинска Америка со што се обезбедува – многу висок капацитет, економичност и најкраток можен пат, а истовремено се поттикнува различноста во трансатлантскиот сегмент. Спроведени се две фази на проектот: со првата фаза обезбеди неприкосновено право на користење на дел од спектарот на директниот подморски телекомуникациски кабел меѓу Европа и Латинска Америка; во втората фаза се обезбеди доделување на една или на повеќе бранови должини, според потребата, на спектарот што е набавен за меѓусебно поврзување на мрежите GÉANT и RedCLARA и се обезбедија потребите за интерконтинентално поврзување на европските и латиноамериканските истражувачки и образовни заедници.

#### 9. NI4OS-Европа: Национални иницијативи за отворена наука во Европа

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, ФИНКИ (273.170 евра)
* **Вкупен бро партнерски организации**: 22
* **Период на спроведување на проектот**: 01.09.2019 – 28.02.2023
* **Научна област**: истражувачки инфраструктури

Мисијата и визијата на проектот е тој да биде главен придонесувач во портфолиото на услуги на Европскиот облак за отворена наука (EOSC), да се посвети на управувањето на EOSC и да обезбеди инклузивност на европско ниво.

Целта на проектот е да ги поддржи развојот и вклучувањето на националните иницијативи за облак за отворена наука во 15 земји членки и во придружните земји во целокупната шема на управување со EOSC; ширење на EOSC и принципите FAIR во заедницата и нејзина обука; и да обезбеди техничка и политичка поддршка при вклучувањето на постојните и на идните даватели на услуги во EOSC, вклучително и на генеричките услуги (пресметување, складирање податоци, управување со податоци), тематските услуги, складиштата и збирките податоци - со што се покрива целиот спектар на услуги поврзани со отворената наука, со податоците и публикациите.

Општиот пристап е дека националниот контекст за отворена наука во сите земји треба да се мапира, анализира и систематизира за да се олесни формирањето на национални иницијативи за облак за отворена наука за поддршка на целокупното управување со EOSC, како и да се вклучат сите засегнати страни. Во EOSC ќе се вклучат даватели на услуги (генерички даватели на е-инфраструктура, тематски даватели на услуги, складишта) - следејќи ги најдобрите пракси, политики, упатства и алатки формулирани од проектот, во согласност со постојните иницијативи и стандарди на EOSC. Обезбедените проектни решенија ќе бидат интероперабилни со услугите на EOSC и ќе се тестираaт и приспособуваат од вистинските корисници, а најшироката заедница ќе биде поддржана во прифаќањето на споделувањето и користењето на истражувачките податоци, во согласност со принципите FAIR.

Следејќи ги барањата на работната програма, проектот ќе ја поддржи оперативната рамка за управување со фокусна координацијата помеѓу релевантните национални иницијативи, како и инфраструктурите за податоци, е-инфраструктурите и тематските услуги, како и нивната федерација во EOSC. Овие активности се одобрени од националните влади на 15 земји преку експлицитни писма за поддршка.

#### 10. PRO-METROFOOD: Напредок кон изградба на истражувачката инфраструктура METROFOOD

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Институт за јавно здравје на Република Република Северна Македонија - Скопје (76.550.00 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 17
* **Период на спроведување на проектот**: 01.01.2017 – 31.12.2017
* **Научна област**: Истражувачки инфраструктури

Општата цел на PRO-METROFOOD беше да се доведе новиот проект PRO-METROFOOD ESFRI до нивото на зрелост коешто е потребно за влез на листата на активни проекти, како и да се зајакне Конзорциумот и да се испланираат идните фази. Специфичните цели се поставени во тесна врска со Препораката на Работната група за стратегија и Работната група за имплементација на ESFRI. Утврдени се 4 конкретни цели: Цел 1 – изработка на стратегии на среден и долг рок; Цел 2 – поставување на организациската рамка на METROFOOD-RI; Цел 3 – демонстрирање на способноста на METROFOOD-RI да обезбедува научни услуги и да подготвува информации за услугите за своите клиенти; Цел 4 – воспоставување планови за кохерентна интеграција на METROFOOD-RI во европскиот пејзаж, остварувајќи координација со ЕУ и со националните иницијативи и позиционирање на глобално ниво. Стратешкиот план беше приспособен на тековните и на предвидените можности на паневропската инфраструктура, на можностите на пазарот и на деловните потреби. Подготвен е со вклучување на агенциите за финансирање, на релевантните органи кои го поддржуваат METROFOOD-RI и на други засегнати страни. Утврден е концептуалниот модел за управување и рамката е подготвена имајќи го предвид оперативниот, стратешкиот и институционалниот аспект. Спроведени се пилот-услуги за да се провери способноста на PRO-METROFOOD за обезбедување услуги, како и да се тестира неговата интероперабилност. Во строга согласност со стратегиите на METROFOOD-RI, подготвени се планови за кохерентно интегрирање на METROFOOD-RI во европскиот пејзаж. Подготвени се план за комуникација и програми за едукација и обука за различните фази на реализација на METROFOOD-RI (рана, подготвителна фаза, фаза на спроведување и оперативна фаза).

#### 11. VI-SEEM: Виртуелни истражувачки околини за регионални интердисциплинарни заедници во Југоисточна Европа и Источниот Медитеран

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, ФИНКИ (122.950,00 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 16
* **Период на спроведување на проектот**: 01.10.2015 – 30.09.2018
* **Научна област**: е-инфраструктури

VI-SEEM беше тригодишен проект насочен кон создавање уникатна Виртуелна истражувачка околина (ВИО) во Југоисточна Европа и во Источниот Медитеран (ЈИЕИМ), за да се олесни регионалната интердисциплинарна соработка, со посебен фокус на научните заедници во областа на бионауките, климатологијата и дигитално културно наследство.

VI-SEEM се надоврзува на успехот на неговите претходни проекти за е-инфраструктура коишто беа од клучно значење за овозможувањето на висококвалитетни истражувања и за развојот на ИКТ преку обезбедување мрежни и пресметковни ресурси, поддршка и обука за апликации, како во Југоисточна Европа, така и во Источниот Медитеран, и кои ја поддржаа европската визија за инклузивен и паметен раст, заснован на знаење и иновации, за збогатување на Европската истражувачка област.

Општата цел беше да се обезбеди интегрирана е-инфраструктурна платформа приспособена на корисниците за регионални прекугранични/гранични научни заедници во областа на климатологијата, бионауките и на културното наследство за регионот на ЈИЕИМ; преку поврзување на ресурсите за пресметување, на податоците и визуелизацијата, како и на услугите, моделите, софтверот и алатките. Оваа виртуелна истражувачка околина им обезбеди на научниците и на истражувачите поддршка во текот на целосниот животен циклус на заедничкото истражување: пристап и споделување на релевантни истражувачки податоци, нивно користење со обезбедени кодови и алатки за спроведување нови експерименти и симулации на е-инфраструктури од голем обем и генерирање на ново знаење и податоци што можат да се складираат и споделуваат во истата ВИО.

#### 12. Европска грид-иницијатива: интегрирана одржлива паневропска инфраструктура за истражувачи во Европа: EGI-INSPIRE

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, ФИНКИ
* **Вкупен број партнерски организации**: 48
* **Период на спроведување на проектот**: 30.04.2010 – 30.04.2014
* **Научна област**: e-инфраструктури

48-месечниот проект EGI-InSPIRE ја продолжи транзицијата кон одржлива паневропска е-инфраструктура што започна со EGEE-III. Се продолжи со поддршката за мрежи на компјутерски ресурси со високи перформанси и висок проток, а истовремено се работеше на интеграција на нови дистрибуирани компјутерски инфраструктури (DCI). Се воспостави централна координативна организација, EGI.eu, и се обзебеди поддршка за персоналот низ цела Европа, што беше неопходна за интегрирањето и интероперационализацијата на поединечните национални мрежни инфраструктури. EGI.eu обезбеди координативен центар за европските дистрибуирани компјутерски инфраструктури, работејќи на поврзувањето на постојните технологии во единствена интегрирана постојана производствена инфраструктура за истражувачи во Европската истражувачка област. Во рамките на проектот се разгледаа барањата и се обезбеди корисничка поддршка за тековните и за новите (на пр. ESFRI) корисници. Се обезбеди поддршка и за големите корисници при транзицијата на нивните клучни услуги и алатки од централен модел за поддршка кон модели што се управувани од нивните поединечни заедници. Во рамките на проектот се проширија оперативните алатки за да се поддржи националниот оперативен модел за распределување, да се вклучат нови DCI-технологии во производствената инфраструктура и во придружните сметководствени информации, што ќе помогнат во дефинирањето на идниот модел на приходи на EGI.

#### 13. GN3 (Мулти-гигабитна европска мрежа за истражување и образование и придружни услуги – GN3)

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје; Македонска академска истражувачка мрежа - Скопје
* **Вкупен број партнерски организации**: 41
* **Период на спроведување на проектот**: 01.04.2009 – 30.09.2013
* **Научна област**: е-инфраструктура

Целта на овој проект беше создавање врвна мрежа којашто поддржува многу подобар опсег и на мрежни и на услуги со додадена вредност за крајните корисници во областа на услугите на GÉANT. Главната цел беше да се создаде портфолио на непрекинати услуги со повеќе домени. За разлика од неговиот претходник, GN2, во овој проект многу поголем акцент се стави на развојот на услугите и воведувањето на услуги. Се спроведоа иницијативи во областите на функционирање на услугите со повеќе домени, во рамките на кои беше организирано брзо и ефикасно обезбедување на напредни услуги. Се обезбеди оперативна поддршка за вкрстување на домените за управување и безбедност за да се обезбеди интегритетот на услугите и заштитата на мрежните ресурси. Ова се надополни со развојот на услугите за крајните корисници во федеративна средина со фокус на создавање на генерички „мета-услуги“, особено во контекст на безбедноста, како и со натамошен развој во областа на услугите во роаминг. Посебен акцент се стави на поддршката на крајните корисници и на нивното поттикување да ги прифатат услугите преку тесна соработка со NREN. Потребата да се развие оваа тема во соработка со другите глобални региони беше препознаена со вклучување на активноста што беше конкретно насочена кон постигнување на ова.

#### 14. GN3PLUS (Мултигигабитна европска мрежа за истражување и образование и придружни услуги)

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Македонска академска истражувачка мрежа, Скопје
* **Вкупен број партнерски организации**: 58
* **Период на спроведување на проектот**: 01.04.2013 – 31.03.2015
* **Научна област**: е-инфраструктури

Овој проект се состоеше од активности коишто обезбедија континуирано подобрување и тековно функционирање на врвната мрежа GÉANT, со поддршка на голем број мрежни услуги и услуги со додадена вредност, насочени кон корисниците во областа на услуги на GÉANT. Во областа на функционирањето на мрежните услуги со повеќе домени, во рамките на GN3plus се предвидуваше постигнување на брзото, ефикасното обезбедување на напредните услуги, на развојот на оперативна поддршка за домените за управување и подобрување на безбедноста за да се обезбеди интегритет на услугите и да се заштитат мрежните ресурси. Овие иницијативи беа надополнети со развојот на апликативните услуги во федеративна средина – како што е мобилен и безжичен роаминг – поддржани од сигурна и безбедна инфраструктура за автентикација и авторизација. Активностите за вмрежување обезбедија управување и поддршка за сите активности на GN3plus преку комуникација, промоција, меѓународно поврзување и развој на бизнисот. Акцентот беше ставен на поддршката на корисниците и на нивното поттикнување да ги прифатат услугите преку тесна соработка со NREN. Заедничките истражувачки активности беа насочени кон обезбедување критички анализи на идните мрежни и апликативни технологии, во поглед на идното распределување на новите технологии во, и надвор од заедницата на GÉANT.

#### 15. HP-SEE (Компјутерска инфраструктура со високи перформанси за истражувачките заедници во Југоисточна Европа)

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје; ФИНКИ
* **Вкупен број партнерски организации**: 16
* **Период на спроведување на проектот**: 31.08.2010 – 31.05.2013
* **Научна област**: е-инфраструктура

Имајќи предвид дека присуството на пресметувањето со високи перформанси (HPC) во регионот на Југоисточна Европа (ЈИЕ) беше многу ограничено, проектот HP-SEE се фокусираше на голем број стратешки активности. Прво, постојните и претстојните капацитети за HPC во регионот се поврзаа во заедничка инфраструктура и се обезбедија соодветни оперативни решенија. Како дополнителна активност, во рамките на проектот се воспостави и се одржува врската на GÉANT со Кавказ. Второ, оваа HPC-инфраструктура се отвори за широк опсег на нови кориснички заедници, вклучително и за заедници од земјите со помалку ресурси, со поттикнување на соработката и обезбедувањето на напредни способности за истражувачите, со акцент на стратешките групи во областа на пресметковната физика, хемијата и бионауките. На крај, во рамките на проектот се овозможи воспоставување на национални иницијативи за HPC и проектот служеше како мост на ЈИЕ за PRACE. Во овој контекст, HP-SEE имаше цел да привлече локална политичка и финансиска поддршка за долгорочна одржлива е-инфраструктура. HP-SEE се стремеше да придонесе за стабилизацијата и за развојот на Југоисточна Европа со надминување на фрагментацијата во Европа и за стимулирање на развојот и усвојувањето на е-инфраструктурата од страна на новите виртуелни истражувачки заедници, со што ќе се овозможи заедничко висококвалитетно истражување во низа различни научни области.

#### 16. SEE-GRID е-инфраструктура за регионална е-наука

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје
* **Вкупен број партнерски организации**: 15
* **Период на спроведување на проектот**: 30.04.2008 – 30.04.2010
* **Научна област**: e-инфраструктури

SEE-GRID-SCI ја искористи е-инфраструктурата на ЈИЕ за да овозможи нови научни соработки меѓу заедниците на корисници на ЈИЕ. Поттикна прифаќање на широко распространетата интегрирана е-инфраструктура од страна на нови прекугранични/гранични групи корисници што се наоѓаат во регионот, со поттикнување на соработката и со обезбедување на напредни способности за повеќе истражувачи, со акцент на стратешките групи во областа на сеизмологијата, метеорологијата и заштитата на животната средина. Целта на иницијативата, според тоа, беше да има каталитички и структурен ефект врз различните заедници на корисници што немаа директна корист од достапните е-инфраструктури. Паралелно, регионалната е-инфраструктура се прошири заради задоволување на барањата на заедниците: на мрежата се додадоа голем број нови кластери и економии, со што се вклучи поширок опсег на корисници и се прошири фондот на даватели на услуги. Конечно, SEE-GRID-SCI помогна во созревањето и стабилизирањето на националните мрежни иницијативи во регионот, овозможувајќи им да се приклучат на новата ера на долгорочна одржлива мрежна инфраструктура во Европа. Во овој контекст, SEE-GRID-SCI имаше цел да привлече политичка и финансиска поддршка за остварување на визијата за е-инфраструктурата. На подолг рок, SEE-GRID-SCI се стремеше да придонесе за стабилизацијата и развојот на Југоисточна Европа со олеснување на дигиталниот јаз и со стимулирање на развојот на е-инфраструктурата и со нејзиното усвојување од страна на новите заедници на корисници, со што ќе се овозможи заедничко висококвалитетно истражување во низа различни научни области.

#### 17. Истражувачка област на Југоисточна Европа за е-инфраструктури

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзите „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје; Министерство за информатичко општество
* **Вкупен број партнерски организации**: 20
* **Период на спроведување на проектот**: 01.04.2009 – 31.03.2012
* **Научна област**: е-инфраструктури

Проектот SEERA-EI ги поврза програмските менаџери на национално ниво и обезбеди отворен форум за размена на информации за да се овозможи координација на националните програми за е-инфраструктури и постави рамка за заедничка регионална агенда. Во рамките на проектот се собираа и разменуваа информации за програмите и се спроведе најсовремена анализа; се подготвија документи за најдобри пракси и насоки за националните програми за е-инфраструктура; и се утврдија областите за заедничките регионални активности, што се движат од краткорочни меки акции, кон среднорочни акции на ниво на политики, до подготвителни активности за долгорочни акции. SEERA-EI ја намали фрагментацијата на националните програми, создаде хармонизиран пристап кон иницијативите на национално ниво за е-инфраструктура, обезбеди локална посветеност и го отвори патот кон заедничка регионална визија, стратегија и одржлива соработка, овозможувајќи заедничко висококвалитетно истражување во низа различни научни области.

#### 18. SERIES (Истражувачки инфраструктури за сеизмичко инженерство за европски синергии)

* **Програми за финансирање:** FP7
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија
* **Вкупен број партнерски организации**: 21
* **Период на спроведување на проектот**: 01.03.2009 – 28.02.2013
* **Научна област**: истражувачки инфраструктури

Истражувањата во областа на сеизмичко инженерство во Европа се соочува со екстремна фрагментација на истражувачките инфраструктури кај земјите учеснички и со ограничен пристап на научната и на техничката заедница за земјотресно инженерство до нив, особено во најсеизмичките региони во Европа. Проектот SERIES имаше цел овие проблеми да се решат на одржлив начин преку 4-годишна програма на активности. Опсегот ги вклучи сите аспекти на испитувањето во сеизмичкото инженерско, од осум постројки за псевдодинамички ѕидови за реакција и десет лаборатории со виброплатформи, до уникатниот Тестер на лежишта или изолатори на ЕУ, неговите две главни центрифуги и инструментираната локација за студии на ширење на бранови. Обезбеден е транснационален пристап кон портфолиото на истражувачки инфраструктури од светска класа: најголемиот псевдодинамички објект во ЕУ, четири различни виброплатформи и двете центрифуги. Со вмрежувањето се воспостави јавна дистрибуирана база на податоци за резултатите од минатите, сегашните и идните тестирања, се инсталираа дистрибуирани способности за тестирање во сите псевдодинамички лаборатории, се поттикна развојот на перспективните лаборатории во најсеизмичките региони во Европа, се подготвија и се применија протоколи за квалификација на истражувачките инфраструктури и се вклучи целата европска заедница на земјотресното инженерство преку најдобрите можни инстанци: Европската асоцијација за земјотресно инженерство, креаторите на сеизмички кодови на ЕУ и нивните национални групи, европската градежна индустрија, како и сите релевантни научни и технички здруженија или мрежи.

## 4.5. Членство во Патоказот на ESFRI и во други големи европски истражувачки инфраструктури

Во согласност со ниските нивоа на јавни расходи за истражување и развој во текот на последната деценија, истражувачката заедница на Република Северна Македонија нема забележително присуство меѓу глобалните истражувачки структури. Сепак, важно е да се нагласи дека и покрај неповолните општи услови, институциите од Република Северна Македонија се полноправни или придружни членки на неколку големи истражувачки инфраструктури во Европа.

Република Северна Македонија е членка на Европскиот стратешки форум за истражувачки инфраструктури (ESFRI). Во моментов, Република Северна Македонија учествува во еден проект на ESFRI за развој на истражувачката инфраструктура – METROFOOD-RI Инфраструктура за промовирање на метрологијата во храната и исхраната. Повеќе информации за овој проект се дадени подолу.

### METROFOOD-RI Инфраструктура за промовирање на метрологијата во храната и исхраната

* **Програми за финансирање:** H2020
* **Проектни партнери од Република Северна Македонија**: Институт за јавно здравје на Република Република Северна Македонија - Скопје (100.762,50 евра)
* **Вкупен број партнерски организации**: 20
* **Период на спроведување на проектот**: 01.12.2019 – 31.05.2022
* **Научна област**: истражувачки инфраструктури

METROFOOD-RI Инфраструктурата за промовирање на метрологијата во храната и исхраната е паневропска истражувачка инфраструктура чија цел е да промовира научна извонредност во областа на квалитетот и на безбедноста на храната. Обезбедува висококвалитетни метролошки услуги во храната и исхраната, опфаќајќи важен пресек на високоинтердисциплинарни и меѓусебно поврзани области во целиот синџир на вредност на храната, вклучително и области како земјоделско-прехрамбениот сектор, одржливиот развој, безбедноста на храна, квалитетот, следливоста и автентичноста, безбедноста на животната средина и човековото здравје. METROFOOD-RI е избран за Патоказот на ESFRI 2018 како доволно зрела инфраструктура за спроведување во следните десет години. Активностите имаат цел да обезбедат поддршка METROFOOD-RI да прерасне од сегашниот статус (мрежа на капацитети и вештини за истражувања) во зрела, централно координирана, интегрирана истражувачка инфраструктура, со правна, финансиска и со техничка зрелост што е потребна за нејзиното спроведување. Главната цел е да се развие организациската, оперативната и стратешката рамка на METROFOOD-RI. Активностите содржат правни, управни, финансиски, технички, стратешки и административни аспекти што се спроведуваат во 15 работни пакети, организирани во 3 блока посветени соодветно на: организацијата на правното лице кое ќе управува со идната истражувачка инфраструктура, т.е. ERIC; дефинирање на работните и на оперативните стандарди на ниво на целата истражувачка инфраструктура и за националните јазли, како и улогата на истражувачката инфраструктура како организација ориентирана кон услуги; дефинирање на долгорочните активности за идната истражувачка инфраструктура и ажурирање на стратешката агенда за истражување и иновации, како одговор на актуелните и на идните предизвици во земјоделско-прехранбениот сектор и во општеството. Главниот исход ќе биде воспоставување правна и финансиска обврска за идниот ERIC, со што ќе се обезбеди долгорочна заедничка посветеност, долгорочно носење одлуки и финансирање. Ќе се одржуваат постојани односи со засегнатите страни и со заедницата на корисници заради сигурност дека на нивните потреби се одговара на најдобриот начин, како и за насочување на стратегиите и на планираните услуги.

Република Северна Македонија учествува во работата на неколку големи европски истражувачки инфраструктури што не се вклучени во Патоказот на ESFRI, но се многу важни за развојот на европската и на регионалната истражувачка инфраструктура:

* Паневропска мрежа GEANT
* Асоцијација EOSC - Европски облак за отворена наука
* CEESDA - Конзорциум на европски архиви на податоци за општествени науки
* EGI - Напредно компјутерско пресметување за истражувања
* OpenAIRE AMKE
* EuroHPC JU - Европско заедничко претпријатие за пресметување со високи перформанси
* ESS - Европско општествено истражување
* SEEIST - Меѓународен институт за одржливи технологии на Југоисточна Европа

Повеќе информации за секоја голема истражувачка инфраструктура се дадени подолу.

### Паневропска мрежа GEANT

Македонската академска истражувачка мрежа (МАРНет) е членка на GEANT.

GEANT е паневропска ’рбетна мрежа за истражување и образование со висок пропусен опсег што меѓусебно поврзува 42 национални истражувачки и образовни мрежи (NREN) и достигнува над 50 милиони корисници во 10.000 институции низ Европа и во повеќе од 100 економии ширум светот преку врски со други региони. Основната ’рбетна мрежа е способна за повеќекратен пренос од 100 Gbps преку секоја врска со влакна, а терабитно поврзување може да се постигне со еден јазол. Основата на партнерството на GÉANT ја формира безбедното и брзо меѓусебно поврзување на корисниците, со зголемените количини на податоци што се генерираат од истражувањата и со капацитетите за пресметување со високи перформанси што се потребни за заедничките истражувања. Услугите на GÉANT нудат лесен, брз и доверлив пристап до европските капацитети за пресметување со високи перформанси, услуги во облак за истражувачката и образовна заедница, со пристап до научни податоци и публикации и други услуги од европските даватели на е-инфраструктура, кога и да е потребно и каде што е потребно.

### Асоцијација EOSC – Европски облак за отворена наука

Член на Асоцијацијата EOSC од Република Северна Македонија е Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство, при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Асоцијацијата EOSC како правен субјект е основана на 29 јули 2020 година со четири основачи: GÉANT, Конференцијата на европски училишта за напредно инженерско образование и истражување (CESAER), Шпанскиот национален истражувачки совет (CSIC) и Италијанската национална компјутерска мрежа за универзитети и истражувања (GARR). Асоцијацијата ќе потпише Меморандум за разбирање со Европската комисија за напредок на партнерството на EOSC, што ќе ги вклучи сите релевантни засегнати страни за заеднички да ги осмислат и распоредат европскте заеднички ресурси на истражувачки податоци (European Research Data Commons) во кои податоците можат да се пронајдат, каде што се достапни, интероперабилни и повторно употребливи (FAIR), а исто така и што е можно поотворени.

Иницијативата за Европски облак за отворена наука (EOSC) ќе им овозможи на истражувачите виртуелна средина со отворени и со непрекинати услуги за складирање, управување, анализа и со повторна употреба на податоците од истражувањата, преку граници/ограничувања, и научни дисциплини преку федерација на постојните инфраструктури на податоци.

EOSC се креира заеднички преку серија финансирани проекти и иницијативи на земјите членки и на придружните земји.

### CEESDA

Членка на CEESDA од Република Северна Македонија е Архивата на податоци за општествени науки на Македонија (MK DASS). Архивата е организациона единица на Институтот за социолошки, политички и правни истражувања (ИСППИ) на Универзитетот Св. Кирил и Методиј во Скопје. Таа е национален давател на услуги што е назначен од Министерството за образование и наука во април 2019 година.

Конзорциумот на европските архиви на податоци за општествени науки (CESSDA) обезбедува обемни, интегрирани и одржливи услуги за податоци за општествените науки. Тој ги обединува архивите на податоци за општествени науки во Европа, заради промовирање на резултатите од истражувањата во областа на општествените науки и за обезбедување поддршка на националните и меѓународните истражувања и соработка. CESSDA обезбедува непрекинати услуги за архивата на податоци за општествени науки за целата Европска истражувачка област, коишто можат да ги поддржат истражувачките потреби на следната генерација на научници во областа на општествените науки, каде и да се наоѓаат во Европа или пошироко. Конзорциумот CESSDA во моментов е составен од 21 член и од еден набљудувач. CESSDA исто така има партнери во голем број земји надвор од Конзорциумот.

Придобивките од членството во CESSDA за научната заедница во Република Северна Македонија се:

* Пристап до каталогот на податоци на CESSDA (21 000 студии на англиски јазик и 9 000 на други јазици од цела Европа);
* Учество во активностите за обука на CESSDA;
* Следење и спроведување на меѓународните стандарди;
* Учество во меѓународни проекти.

### EGI: Напредно компјутерско пресметување за истражувања

Член на EGI од Република Северна Македонија е Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Федерацијата EGI е меѓународна е-инфраструктура формирана заради обезбедување напредни услуги за пресметување и анализа на податоци за истражувања и иновации. Е-инфраструктурата EGI е финансирана со јавни средства и опфаќа стотици центри за податоци и даватели на услуги за облак што се наоѓаат во цела Европа и ширум светот. Обезбедува напредни компјутерски услуги за поддршка на научници, мултинационални проекти и на истражувачки инфраструктури. Услугите на EGI се обезбедуваат од федеративните даватели на услуги за облак и од центрите за податоци на EGI. Услуги може да побара секој што се занимава со академски истражувања и со бизниси преку пазарот на EGI (EGI Marketplace).

### OpenAIRE

Член на OpenAIRE од Република Северна Македонија е Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

OpenAIRE има голема мрежа во секоја земја членка и пошироко. Се состои од експерти за отворена наука во високообразовните институции, од центри за податоци и инфраструктурни конзорциуми што обезбедуваат редовна обука и од совети на национално ниво за сите аспекти на отворената наука. Активно го промовира концептот на отворена наука и поддржува нови начини на комуникација на науката, и на вградување нови работни текови во секојдневната пракса. Во 2018 година, OpenAIRE основаше правно лице наречено OpenAIRE A.M.K.Ε. заради обезбедување трајно присуство и структура за националната политика на ниво на Европа, како и за отворена научна комуникациска инфраструктура.

Услугите што се обезбедуваат опфаќаат:

* **Усогласување на политиките:** OpenAIRE AMKE го поттикнува дијалогот за политиките за отворена наука и нивното спроведување во Европа и пошироко. Мрежата од 34 Национални бироа за отворен пристап (NOADs) управува со Европското биро за помош што обезбедува поддршка за координирана транзиција кон отворена наука.
* **Обезбедување услуги за отворена наука:** OpenAIRE AMKE обезбедува услуги за интероперабилност што ги поврзуваат истражувањата и што им овозможуваат на истражувачите, на давателите на содржини, на финансиерите и на администраторите на истражувањата лесно да ја усвојат отворената наука.
* **Градење глобални заеднички стандарди за поврзување на истражувањата:** OpenAIRE AMKE ги поврзува резултатите од истражувањето (на пр. публикации, податоци, софтвер) со нивните креатори (на пр. истражувачи, институции, финансиери), со што се овозможува откривање, транспарентност, репродуктивност и обезбедување квалитет на истражувањето.
* **Следење на (отворената) наука:** Олеснување на транспарентноста во проценката на влијанието на истражувањата. OpenAIRE AMKE го гради европскиот информациски систем за истражувања што ги опфаќа сите истражувања и што овозможува готови известувања, следење и анализи.
* **Обука за отворена наука:** Поттикнување на промена во културата за практикување на отворена наука.
* **Градење глобални мостови:** Поврзување на Европа со глобалната отворена истражувачка средина. Соработка со слични иницијативи ширум светот за промовирање и споделување на заедничките политики и протоколи за пристап до сите резултати од истражувањата.
* **Олеснување на отворени иновации:** Олеснување на иновациите заради овозможување на научната комуникација и за отворањето нови хоризонти за истражувања.

### EuroHPC JU

Република Северна Македонија е членка на EuroHPC JU, преку Факултетот за информатички науки и компјутерско инженерство при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Европското заедничко претпријатие за пресметување со високи перформанси (EuroHPC JU) е правен и финансиски субјект основан со Регулативата (ЕУ) 2018/1488 на Советот, а со седиште во Луксембург. Во моментов, вкупно 32 европски земји учествуваат во иницијативата и ги здружуваат своите ресурси со ЕУ и со приватните партнери за да овозможат ЕУ да стане светски лидер во областа на суперкомпјутерите. EuroHPC JU им овозможува на ЕУ и на учесниците во EuroHPC да ги координираат своите напори и да ги здружат своите ресурси со што во Европа ќе се распределат ексаскаларни суперкомпјутери од светска класа, коишто можат да вршат повеќе од еден трилион (1018) операции во секунда, како и да се развијат иновативни суперкомпјутерски технологии и апликации.

EuroHPC JU се стреми да обезбеди решенија за пресметување, истовремено подобрувајќи ја соработката во напредните научни истражувања, зголемувајќи ја индустриската конкурентност и обезбедувајќи ја европската технолошка и дигитална автономија, со што Европа ќе биде светски лидер во пресметувањето со високи перформанси (HPC).

EuroHPC JU го сочинуваат јавни и приватни членови:

* Јавни членови: Европската Унија (претставувана од Комисијата на ЕУ).
* Земјите членки и придружните земји што одлучиле да станат членки на Заедничкото претпријатие: Австрија, Белгија, Бугарија, Хрватска, Кипар, Чешка, Данска, Естонија, Финска, Франција, Германија, Грција, Унгарија, Исланд, Ирска, Италија, Латвија, Литванија, Луксембург, Црна Гора, Холандија, Република Северна Македонија, Норвешка, Полска, Португалија, Романија, Словачка, Словенија, Шпанија, Шведска, Швајцарија и Турција.
* Приватни членови: претставници од двата приватни партнери-учесници, Европската технолошка платформа за пресметување со високи перформанси (ETP4HPC) и Здруженијата за вредност на големите количини податоци (BDVA).

Со финансиските средства од EuroHPC JU, во рамките на проектите EuroCC и CASTIEL H2020 ќе се изгради европска мрежа од 33 национални центри за компетентност за HPC. Со двата проекти ќе се премостат постојните празнини во вештините за HPC, а истовремено ќе се промовира соработката и имплементацијата на најдобрите пракси во Европа.

### ESS - Европско општествено истражување

ЕSS е меѓунационално истражување водено од академијата, што во Европа се спроведува од неговото воспоставување во 2001 година. На секои две години се спроведуваат интервјуа „лице в лице“ со новоизбрани, трансверзални примероци. На ESS му беше доделен статус на Европски конзорциум за истражувачка инфраструктура (ERIC) на 30 ноември 2013 година.

Република Северна Македонија прв пат се приклучи на Европското општествено истражување (ESS) во 10-тиот круг. Оваа иницијатива беше поддржана од главните јавни и приватни универзитети со катедри за општествени науки во земјава, коишто назначија свои претставници за Националната мрежа на ESS во Република Северна Македонија. Учеството во ESS е од големо значење за истражувачката заедница во областа на општествените науки што ѝ овозможува да има отворен пристап до базата на податоци со споредливи податоци за голем број теми од општествените науки во европските земји. Со користењето на овие податоци ќе се зголеми квалитетот на научните публикации и ќе дојде до зголемување на бројот на интердисциплинарни истражувања на истражувачите во високообразовните институции и во земјата.

Десеттиот круг на ESS во Република Северна Македонија ќе го спроведе Институтот за социолошки, политички и правни истражувања во Скопје. Како резултат на пандемијата на КОВИД-19, не беше можно да се спроведе теренската работа во рамки на 10-от круг, што првично требаше да се спроведе преку лични интервјуа почнувајќи од крајот на 2020 година. Доколку дозволат здравствените услови, теренската работа ќе се спроведе во 2021 година.

### SEEIST- Меѓународен институт за одржливи технологии на Југоисточна Европа

Меѓународниот институт за одржливи технологии на Југоисточна Европа (SEEIIST) е регионален проект во кој учествуваат следните страни: Албанија, Босна и Херцеговина, Бугарија, Косово[[6]](#footnote-6), Република Северна Македонија, Црна Гора, Србија и Словенија.

Главните мисии на проектот SEEIIST се:

* Наука за мир
* Научна извонредност
* Меѓународна соработка
* Одржлив развој на општеството
* Образование
* Трансфер на технологија
* Развој на моќна дигитална мрежа
* Пресметување со високи перформанси и ракување со големи податоци

На 28 мај 2020 година беше објавен *повик за изразување интерес за учество* во процесот на основање на Институтот (конкретно во Биомедицинскиот центар што работи на лекување на рак со хадронска терапија). На 9 септември 2020 година, тимот на научници што работат на развојниот проект SEEIIST поднесоа апликација за Патоказот на ESFRI и побараа 240 милиони евра финансиска помош од Европската комисија за изградба и опремување на SEEIIST.

Република Северна Македонија е меѓу ретките земји од Југоисточна Европа што одлучи да учествува на меѓународниот јавен повик за локацијата за изградба на Меѓународниот институт за одржливи технологии (SEEIIST) на нејзина територија. Одлуката е донесена во декември 2020 година и е формиран стручен тим за подготовка на апликацијата/кандидатурата со која земјата ќе учествува на меѓународниот јавен повик.

# Заклучни напомени и препораки за политики

За успешно да се интегрира во Европската истражувачка област, Република Северна Македонија треба да ја препознае стратешката важност на истражувачките инфраструктури за економскиот развој. Видливоста и квалитетот на истражувачките инфраструктури во поширокиот европски истражувачки опсег треба дополнително да се подобрат, како и да се зајакне врската со општеството на знаење. Координацијата на политиките е најважна на овој пат, додека силните врски со приоритетите за истражување и развој претставуваат неопходни услови за насочување на финансиите кон истражувачките капацитети коишто ги спроведуваат најдобрите истражувања и што ги постигнуваат најважните социоекономски придобивки.

Имајќи предвид дека напредокот во истражувањето е исклучително динамичен, Патоказот за ИИ треба да се смета за континуиран процес што во иднина ќе доведе до посеопфатно вклучување на постојната истражувачка инфраструктура.

Како резултат на анализата на моменталната состојба на истражувачките инфраструктури во земјата, произлегоа следниве препораки за политики за подобрување на квалитетот на постојната истражувачка инфраструктура во Република Северна Македонија:

**Подготовка на Акциски план за развој на истражувачките инфраструктури**

По мапирањето на постојните истражувачки инфраструктури и проекти за истражувачки инфраструктури во овој документ, неопходно е да се подготви Акциски план за спроведување на мерките и активностите за обезбедување на натамошниот развој на истражувачките инфраструктури. Главната цел на Акцискиот план е да се прикажат финансиските импликации и да се резимираат клучните чекори што треба да се преземат за да се спроведат активностите и да се постигнат целите на Патоказот. Спроведувањето на Патоказот за ИИ е од клучно значење за приближувањето на Република Северна Македонија до првите редови на науката и технологијата, со што ќе стане поконкурентна во регионалната економија.

Меѓутоа, воспоставувањето на ИИ има значително влијание врз националниот буџет за наука (кој е доста низок), па оттука се поставува прашањето за нивната долгорочна одржливост. Ова налага општа дебата за да се истражат начините за поефикасно комбинирање на средствата од различни извори и во крајна линија, за дефинирање на целите за истражувачките инфраструктури.

**Поврзување на потенцијалот за истражување што е утврден во Патоказот за ИИ и идните активности во подготовката на Стратегијата за паметна специјализација**

Бидејќи Република Северна Македонија во моментов е во процесот на подготовка на својата С3, важно е Патоказот за ИИ да се вклучи како влезен документ за следните чекори што ќе доведат до избор на конечните приоритетни области. Постојните истражувачки инфраструктури претставуваат важен водич за мапирање на потенцијалите за истражување и за развојот како неопходни елементи за дефинирање на комбинацијата на политики во процесот на имплементација на С3.

Доколку Република Северна Македонија сака да обезбеди успешна имплементација на 3 и да ги искористи постојните можности, треба да оствари надградба или изградба на нови истражувачки инфраструктури, како и натамошен развој на истражувачко-иновацискиот потенцијал. Во однос на инвестициите во проекти од национално значење, исто така е соодветно да се инвестира во проекти за ИИ коишто ќе придонесат за намалување на развојниот јаз во однос на развиените членки на ЕУ.

**Зголемување на инвестициите во истражувачки инфраструктури**

Според сегашните податоци, Република Северна Македонија бележи многу скромно ниво на трошоци за истражување и развој во споредба со земјите членки на ЕУ, а целокупната ситуација е уште полоша со оглед на трендот на опаѓање на инвестициите во областа на истражувањето и развојот во последните години. Доколку Република Северна Македонија сака да се израмни со развиените земји, неопходно е да се размисли за поголема распределба од буџетот за истражување и развој, како и за подготовка на мерки за политики што би ги стимулирале истражувачкиот и деловниот сектор повеќе да вложуваат во истражувачки активности.

Што се однесува до финансирањето на истражувачките инфраструктури во Република Северна Македонија, треба да се размисли за спроведување на вториот круг на поддршката на истражувачките лаборатории, што првично беше спроведена од страна на Министерството за образование и наука во 2010 година. Со оглед на тоа дека е поминат временски период од 10 години, опремата за истражување во голема мера е застарена и потребни се дополнителни инвестиции за да им се овозможи на истражувачките институции да работат со најсовремената опрема за истражување. Втората програма за финансиска поддршка ќе придонесе за обезбедување на најсовремена истражувачка опрема за универзитетите и за другите истражувачки институции и за нивна поддршка во спроведувањето на нивните меѓународни научни проекти.

**Подобрување на рамката на политики**

Истражувачкиот систем во Република Северна Македонија се карактеризира со отсуство на стратегија за развој на науката и истражувањето. Прегледот на тековните стратешки документи во областа на истражувањето и развојот покажа дека не постои Национална програма за научно-истражувачка дејност во Република Северна Македонија. Отсуството на овој стратешки документ претставува одредена пречка во спроведувањето на Патоказот за истражувачки инфраструктури поради недостатокот на стратешка основа и рамка. Со оглед на важноста на овој стратешки документ за дефинирање на стратешките насоки и приоритети и на идниот развој на истражувачките активности во Република Северна Македонија, Националниот совет за високо образование и научно-истражувачка дејност треба да изготви Национална програма за научно-истражувачка дејност на Република Северна Македонија.

Терминот „истражувачка инфраструктура“ е препознаен и јасно дефиниран во тековната верзија на Законот за научно-истражувачката дејност; меѓутоа, во следните измени и дополнувања на овој закон пожелно е да се даде дефиниција за „Патоказот за ИИ“ со што ќе се опфати неговата јасна цел и ќе се обезбеди правна основа за подготовката и донесувањето на овој документ за политика.

Министерството за образование и наука треба да воспостави партнерство со NOSCI.mk и заеднички да работи на вклучување на отворената наука, на отворениот пристап и на отворените инфраструктури во националната правна рамка за истражување и образование.

Министерството за образование и наука, исто така, треба да размисли за приспособување на националната правна рамка за оценување на академскиот напредок и да го усогласи со тековните трендови на ЕУ, кои во голема мера се потпираат на принципите на отворената наука и на ФАИР-податоците (податоци што може да се пронајдат, што се пристапни, интероперабилни и што можат повторно да се искористат).

**Поддршка за развојот на е-инфраструктура**

Силната и квалитетна е-инфраструктура претставува основа и услов за идниот развој на истражувачкиот систем во Република Северна Македонија. Во стратешка смисла, Република Северна Македонија треба да обезбеди многу поголема поддршка на е-инфраструктурата од досега. Неопходно е да се направат подобри планови за координиран развој на е-инфраструктурата, за да можат потребните средства навремено да се распределат. Република Северна Македонија треба да воведе мерки за поттикнување на истражувачките институции да реализираат заеднички инвестиции во е-инфраструктура во кои секоја од страните ќе може да го покаже својот интерес за развој на е-инфраструктурата преку партнерство.

Министерството за образование и наука треба да ја поттикне иницијативата за определување и дигитализирање на разни збирки евиденција што постојат во истражувачките центри.

Дополнителните препораки се однесуваат на следново:

* Интензивирање на дигитализацијата на секторот за истражување и иновации, особено на процесот на идентификација и дигитализација на различни збирки и на други содржини од национално значење;
* Неопходно е да се интензивира работата на создавање предуслови за отворен пристап до податоците од истражувањата;
* Подобрување на информациите и зајакнување на поддршката на корисниците за отворен пристап и максимално користење на постојната инфраструктура.

**Разгледување опции за поактивно учество во Големите европски истражувачки инфраструктури**

Вреди да се спомене дека и покрај незавидната состојба на науката и истражувањето, институциите на Република Северна Македонија учествуваа во неколку европски истражувачки инфраструктури. Меѓутоа, во земјава треба да се размислува за воведување на инструменти за политики што ќе доведат до поголемо учество во големите паневропски истражувачки инфраструктури. Придобивките од пристапот на истражувачи и истражувачки институции до големи истражувачки инфраструктури се повеќекратни и главно се однесуваат на: градење капацитети, спроведување истражувачки проекти на високо ниво што не можат да се спроведат во земјата поради недостаток на соодветна опрема, зајакнување на националната научна извонредност итн.

Релевантните министерства треба да обезбедат финансиска поддршка за членството на заинтересираните институции од Република Северна Македонија во големите ИИ и асоцијации, откако претходно ќе се определат и предложат соодветни ИИ на ESFRI/ERIC за кои постои интерес и капацитети за членство.

**Дефинирање политиките за отворен пристап за истражувачките инфраструктури**

Како резултат на Програмата за поддршка на отворениот пристап до истражувачката инфраструктура во Западен Балкан, спроведена од Секретаријатот на РЦЦ во 2020 година, 4 истражувачки институции во Република Северна Македонија подготвија документ за Политика за отворен пристап до ИИ. Врз основа на искуството што е стекнато во оваа програма, Министерството за образование и наука треба да ги охрабри другите истражувачки институции да донесат свои документи за политики за отворен пристап. Конечните резултати од оваа програма може да се земат предвид при дефинирање на политиките за обезбедување пристап до ИИ.

Исто така, најдобрите пракси и упатства на темите што можат да им помогнат на лицата кои се одговорни за дефинирање на политиките за пристап можат да се најдат во јавниот документ што е подготвен од Европската комисија[[7]](#footnote-7), кој ја содржи повелбата за пристап до истражувачката инфраструктура, во која се утврдени начелата и упатствата за дефинирање на политиките за пристап до ИИ.

# 

# ПРИЛОГ 1: Список на капитална опрема со набавна цена повисока од 50.000 евра

| **Институција** | **Бр.** | **Назив на опремата за истражување** | **Набавна цена (евро)** | **Година на набавка** | **Извор на средства за набавка на опрема** | **Проценето времетраење на опремата (год.)** | **Проценет број на корисници** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УКИМ, Технолошко-металуршки факултет, Лабораторија за анализа на материјали и наноструктура | 1 | Електронски микроскоп за скенирање – JEOL IT200 | 120.000 | 2020 | Меѓународни фондови/ донации  Агенција МААЕ (Меѓународна агенција за атомска енергија) (Проект TCMAK1003) | 20-30 | 30-50 |
| 2 | Raman SPELEC спектрометар со по+тенциостат за циклична волтаметрија и амперометрија | 57.705 | 2021 | Меѓународни фондови/ донации  Агенција МААЕ  (Проект TC MAK1003) | 25-35 | 50-70 |
| 3 | Калориметриска бомба IKA 600 | 44.000 | 2020 | Меѓународни фондови/ донации  Агенција МААЕ  (Проект TC MAK1003) | 25-30 | 30-50 |
| 4 | Калориметар за диференцијално скенирање со термогравиметрија | 67.000 | 2021 | Меѓународни фондови/ донации  Агенција МААЕ  (Проект TC MAK1003) | 30-35 | 50-70 |
| 5 | Термогравиметрија и динамо-механичка анализа | 75.000 | 2005 | Средства од меѓународни проекти Проект FP 6 – ECO PCCM | 30-35 | 30-50 |
| УКИМ, Технолошко-металуршки факултет, Лабораторија за прехранбена технологија и биотехнологија | 6 | Течна хроматографија со високи перформанси (HPLC) | 53.000 | 2009 | Средства од меѓународни проекти | 30+ | 1 на ден |
| 7 | FISCHER AUTODEST MODEL 800 Апарат за дестилација со вакуум | 200.000 |  |  |  |  |
| УКИМ, Технолошко-металуршки факултет, Текстилна лабораторија | 8 | Обезбедување квалитет на ткаенина со едноставно тестирање и F.A.S.T. 1-4 и испитување со преса | 51.000 | 2011 | Средства од Министерство за образование и наука | 10 | 8 |
| УКИМ, Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, Национален центар за пресметување со високи перформанси и облак | 9 | HPC кластер | ~1.000.000 | 2010 | Средства од Министерство за образование и наука | 15 | >100 |
| 10 | Кластер во облак | ~2.500.000 | 2018 | Донација | 15 | >100 |
| 11 | GPGPU кластер | ~50.000,00 | 2020 | Сопствени средства/донација | 10 | >50 |
| 12 | IPX (Размена на интернет сообраќај) | ~50.000,00 | 2019 | Сопствени средства/донација | 15 |  |
| 13 | Airpointer-MLU Austria | 90.000 | 2011 | Средства од Министерство за образование и наука | 15 | 1 |
| УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии, Лабораторија за физика | 14 | Систем за датирање Riso TL/OSL | 88.700 | 2016 | Меѓународни фондови/ донации  МААЕ (Меѓународна агенција за атомска енергија) | 15 | 6 |
| 15 | Опрема за таложење и проучување на тенки филмови за примена во соларни ќелии, вклучително и комплет од PV и ST системи во вистинска големина со опрема за проучување на нивните перформанси | 52.500 | 2008-2019 | Средства од меѓународни проекти (HORIZON2020) Меѓународни фондови/ донации  МААЕ (Меѓународна агенција за атомска енергија) | 20 | 6 |
| 16 | Комплет лабораториски вежби за физика за прв циклус на студии (содржи 16 различни експерименти) | 62.000 | 1990-2010 | Сопствени средства Меѓународни фондови/ донации (МААЕ) | 20 | 200 годишно |
| УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии, Лабораторија за безжични и мобилни мрежи | 17 | Мрежи базирани на облак со радиопристап (Coud RAN platform infrastructure) | 78.000 | 2018 | Проект NATO FALCON (SPS - G5269) | 5 - 10 год. | / |
| 18 | Анализатор на сигнал и спектар Rohde & Schwarz FSW8 | 72.389 | 2014 | Проект NATO ORCA (SfP 984409) | > 10 год. | / |
| УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии, Лабораторија за електрични мерења | 19 | Калибратор за повеќе производи 5500A Fluke | 60.000 | 1996 | Министерство за наука на Р. Република Северна Македонија | 30 | 5 |
| УКИМ, Факултет за електротехника и информациски технологии, Лабораторијата за контрола на храна третирана со јонизирачко зрачење | 20 | Riso TL/OSL Систем за датирање DA-20 | 90.000 | 2016 | Меѓународни фондови/ донации (средствва од меѓународни институции во национални проекти) | 15 | 6 |
| УКИМ, Природно-математички факултет, Институт за хемија | 21 | Гасен хроматограф GC/FID/ECD | 60.000 | 2020 | Донацијаод Норвешка (Проект на УНОПС) | 10 | 7 |
| 22 | Гасен хроматограф GCxGC/TOF-MS | 300.000 | 2010 | Владин проект | 10 | 5 |
| 23 | Гасен хроматограф GC/MS | 106.000 | 2007 | Донацијаод Организацијата за забрана на хемиско оружје (OPCW) | 10 | 5 |
| 24 | Течен хроматограф HPLC/DAD/MS | 180.000 | 2008 | Средства од проект FP7, Европска комисија | 10 | 7 |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за патологија | 25 | Autostainer PT Link 48 | 50.000 | 2017 | Сопствени средства | 10 | 30годишно |
| 26 | BenchMark Ultra | 50.000 | 2021 | Донација | 10 | 30годишно |
| 27 | Преносна електронска микроскопија JEOL 1400 и техника за поддршка | 800.000 | 2011 | Средства од Министерство за образование и наука | 30 | 10годишно |
| 28 | NGS MySeQ DX | 100.000 | 2017 | Сопствени средства | 10 | 3годишно |
| 29 | ABI 310 | 150.000 | 2011 | Средства од Министерство за образование и наука | 10 |  |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за микробиологија и паразитологија | 30 | Bact/Alert | 50.000 | 2017 | Сопствени средства | 10 |  |
| 31 | Imunnolite | 50.000 | 2018 | Сопствени средства |  |  |
| 32 | Amplex | 50.000 | 2019 | Донација | 10 |  |
| 33 | PCR во реално време | 50.000 | 2010 | Средства од Министерство за образование и наука | 10 |  |
| 34 | VITEK | 50.000 | 2003 | Сопствени средства | 1-2 |  |
| 35 | VIDAS | 50.000 | 2000 |  |  |  |
| УКИМ, Медицински факултет, Институт за имунобиологија и хумана генетика | 36 | MiniSeq Ilumina NGS платформа | 50.000 | 2020 | Јавни средства | 7 | 3 |
| 37 | S5 studio ThermoFisher NGS платформа | 50.000 | 2018 | Донација | 7 | 3 |
| 38 | Ion Chef автоматизиран ракувач со течности | 50.000 | 2018 | Донација | 5 | 3 |
| 39 | Attune NeXt цитометар за проток | 50.000 | 2018 | Средства од други министерства | 6 | 2 |
| УКИМ, Фармацевтски факултет, Центар за контрола на квалитетот на лекови | 40 | GC Clarus 500, Perkin Elmer | 50.000 | 2004 | Сопствени средства | / | 3 |
| 41 | HPLC/DAD Agilent 1100 series | 50.000 | 2005 | Сопствени средства | / | 10 |
| 42 | RP-HPLC/DAD/FLD Agilent 1200 series | 50.000 | 2007 | Сопствени средства | / | 10 |
| 43 | UPLC/DAD/RID Nexera Shimadzu | 50.000 | 2011 | Влада на Република Северна Македонија | / | 10 |
| 44 | UPLC/DAD-MS/MS Nexera, Shimadzu | 100.000 | 2011 | Влада на Република Северна Македонија | / | 10 |
| 45 | AAS AA-7000, Shimadzu | 50.000 | 2012 | Влада на Република Северна Македонија | / | 3 |
| 46 | UPLC/DAD Agilent 1260 | 55.000 | 2016 | Сопствени средства | / | 10 |
| УКИМ, Фармацевтски факултет, Центар за биомолекуларни фармацевтски анализи | 47 | Applied Biosystems™ 3500 Series генетски анализатор, Thermo Fisher Scientific | 120.000 | 2012 | Министерство за образование и наука | 20 |  |
| 48 | Miniseq system секвенцер за NGS, Illumina | 50.000 | 2017 | Сопствени средства | 20 |  |
| УКИМ, Фармацевтски факултет, Центар за природни производи | 49 | Agilent 7890A гасен хроматограф поврзан со Agilent 5975C четворополен масен детектор (Agilent Technologies, USA) и Shimadzu AOC 5000 Plus Headspace автосемплер (Shimadzu Corporation, Јапонија) | 105.000 | 2006 | Сопствени средства | 20 |  |
| 50 | Agilent 1200 Series HPLC систем опремен со кватернарна пумпа G1311A, автосемплер G1329A, дегасер G1322A, столбен термостат G1316A и детектор UV-Vis со серија диоди G1315D (Agilent Technologies, САД) | 80.491 | 2007 | Сопствени средства | 20 |  |
| УКИМ, Факултет за дизајн и технологии на мебел и ентериер, Лабораторија за тестирање на мебел | 51 | KS 3040/650 PC-xp K.Schulten GmbH&Co. KG | 107.400 | 2009 | (2014) Факултет за шумарски науки 03-325/1 19.08.2014 | 20 | 10 |
| 52 | WEINMANN (систем за испитување на наслон, испитување од страна до страна на мебел, испитување на душек Pruftechnik, испитување со удар) | 285.551 | 2009 | (2014) Факултет за шумарски науки 03 325/1 19.08.2014 | 20 | 10 |
| УКИМ, Институт за сточарство | 53 | Milkoscan FT 6000 Foss electrick, Danmark, ID 0311-2000-02  и транспортер, 4000 Foss electrick, Danmark, ID 1711-2000-03 | 129.188 | 2000 | Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство | 20 | 1 |
| УКИМ, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија | 54 | Вибро платформа | 1.800.000 | 1980 | Сопствени средства (ИЗИИС) | 40-во тек | 50+ |
| 55 | MTS дигитален контролор за вибро-платформа | 430.000 | 2011 | Средства од меѓународни проекти (Проект SERIES) | 20+ |  |
| 56 | Поставување на инструменти (акцелерометри, LVDT, LP, SG) | 90.000 | 2018 | 80% Средства од странство/ донација (DAAD) | 20+ |  |
| 57 | NI-PXI систем за собирање податоци | 50.000 | 2006 | Меѓународни донации (DAAD) | 20 |  |
| 58 | Други системи за собирање податоци | 70.000 | 2012 | 90% Сопствени средства 10% од меѓународни проекти (NATO SPS) | 20 |  |
| 59 | Триаксијален апарат за статичко и динамичко тестирање | 60.000 | 2011 | Средства од меѓународни проекти (UREDITEME) | 20 | 60 |
| Универзитет „Свети Климент Охридски“, ЈНУ Хидробиолошки завод Охрид | 60 | Брод Lehmar | 458.185 | 1999 | Донацијаод Светска банка | 20 | 1 |
| 61 | BOB 2 со целосна опрема | 81.712 | 2013 | ИПА проект | 10 | 1 |
| Универзитет „Свети Климент Охридски“, Ветеринарен факултет,  Центар за научно-истражувачка и апликативна дејност | 62 | PCR System: Agilent Stratagene MX3005P QPCR System: Agilent 2100 биоанализатор + лаптоп; | 54.524 | 2011 | Средства од Министерство за образование и наука | 10 |  |
| Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за природни и технички науки, Истражувачка група АМБИКОН | 63 | Електронски микроскоп за скенирање TESACN VEGA 3 + EDS Oxford analytics + Опрема за подготовка на примероци | 500.000 | 2011, 2014 | Министерство за образование и наука (90%) + сопствени средства (10 %) | 10+ | 50 |
| 64 | Рендген дифрактометар Shimadzu XRD 6000 | 150.000 | 2011 + 2015 | Министерство за образование и наука (90%) + сопствени средства (10 %) | 10+ | 10 |
| 65 | Флуоросцентен рендген спектрофотометар Shimadzu EDX 900 | 80.000 | 2011 +2015 | Министерство за образование и наука (80%) + сопствени средства (20%) | 10+ | 20 |
| 66 | Микроскоп со сонда за скенирање SPM970 | 70.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | 2 |
| 67 | Анализатор за големина на честички SALD 3101 | 100.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | 5 |
| 68 | Високо чувствителна опрема за одредување радон за примероци од вода, воздух и почва | 70.000 | 2018 | Сопствени средства | 10+ | 4 |
| 69 | Специфична помала опрема, што се состои од опрема за земање примероци, аналитичка и мерна опрема + референтни материјали | 300.000 | 2012-2020 | Сопствени средства | 5 + | 30 |
| Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за медицински науки, Истражувачка група за здравствени науки | 70 | РАДИОФАРМАЦИЈА  Лиофилизатор | 50.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | / |
| 71 | Изотопска изолациона комора | 100.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 5 + | / |
| 72 | Phosphorus/Instant imaging system | 50.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | / |
| 73 | HPLC | 100.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | / |
| 74 | Дополнителна помала опрема, која се состои од аналитичка опрема, од опрема за подготовка и складирање примероци | 200.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10 | / |
| 75 | СТОМАТОЛОШКА ЛАБОРАТОРИЈА  CAD CAM систем | 200.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | Само за образование |
| 76 | Стоматолошки ласери | 50.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | Само за образование |
| 77 | Дополнителна помала опрема, што се состои од ласери, мотори, миксери и сушари. | 100.000 | 2011 | Министерство за образование и наука | 10+ | Само за образование |
| Универзитет „Гоце Делчев“, Земјоделски факултет, УНИЛАБ | 78 | Гасна хроматографија PACKAGE 450/320-MS TRIPLE QUAD GC/MS/MS | 80.000 | 2015 | Министерство за образование и наука | 10+ | 5 |
| 79 | ICP MS – Agilent | 150.000 | 2008 | Министерство за образование и наука | 10+ | 5 |
| 80 | ICP OES Shimazdu | 50.000 | 2015 | Министерство за образование и наука | 10+ | 5 |
| 81 | Дополнителна помала опрема, што се состои од аналитичка опрема, опрема за подготовка и складирање примероци | 500.000 | 2011-2018 | Министерство за образование и наука (80%) / сопствени средства (20%) | 10+ | 5 |
| Приватна научна установа Институт за современи композити и роботика Прилеп | 82 | Опрема за сечење  Тип - NSU-300D-2R | 181.500 | 2013 | Сопствени средства | 20 | 5 |
| 83 | AFP/ATL Роботска машина  Тип - AFP Libra - MRFP-4T64 | 916.082 | 2018 | Други извори – Договор за деловна соработка со сопственикот | 20 | 7 |
| 84 | Диоден ласер  Тип - LDM 3000-100 | 109.337 | 2018 | Други извори – Договор за деловна соработка со сопственикот | 20 | 7 |
|  |
| Истражувачки центар за генетско инженерство и биотехнологија „Георги Д. Ефремов“,  Македонска академија на науките и уметностите | 85 | Микроарејен систем за скенирање на ДНК (High-Res-Microarray), Agilent | 98.000 | 2009 | Грант од ЕУ (REGPOT) | 10 | 10 |
| 86 | MiSeq персонален секвенсер, Illumina | 120.000 | 2012 | Грант од ЕУ (REGPOT) | 10 | 30 |
| 87 | 3130 Генетски анализатор со компјутер, Applied Biosystems | 91.100 | 2009 | Сопствени средства | 10 | 30 |
| 88 | 3500 Генетски анализатор, Applied Biosystems | 120.000 | 2012 | Грант од ЕУ (REGPOT) | 10 | 30 |
| 89 | 2D DIGE скенер и електрофоретски систем, Ettan DIGE Imager, LKB Austria | 118.000 | 2009 | Грант од ЕУ (REGPOT) | 10 | 10 |
| 90 | Масен спектрометар MALDI TOF TOF, Axima Performance, Shimadzy | 570.000 | 2012 | Средства од Министерство за образование и наука | 10 | 20 |
| 91 | Масна спектрометрија со висока дефиниција, Synapt G2-SI, Waters | 660.000 | 2016 | Јавни средства | 10 | 20 |
| 92 | Анализатор на аминокиселини, Biochrom 30, LKB Austria | 94.000 | 2006 | Сопствени средства | 10 | 10 |

# 

# ПРИЛОГ 2: Анкетен прашалник

Овој анкетен прашалник содржи неколку групи прашања што служат за добивање влезни информации за утврдување и за евалуација на потенцијалот на истражувачката инфраструктура во Република Северна Македонија. Целта на прашалникот е да се мапира истражувачката инфраструктура како прв и неопходен чекор во процесот на подготовката на Патоказот за истражувачка инфраструктура (ИИ).

Според дефиницијата на Европската комисија, истражувачките инфраструктури (ИИ) се капацитети коишто обезбедуваат ресурси и услуги што ги користи истражувачката заедница за спроведување на истражувања и за поттикнување на иновации. Тие опфаќаат:

* голема научна опрема или комплети инструменти;
* збирки, архиви и научни податоци;
* компјутерски системи и комуникациски мрежи;
* сите други уникатни истражувачки и иновациски инфраструктури што се отворени за надворешни корисници.

Истражувачките инфраструктури можат да бидат централизирани, односно да се наоѓаат на една единствена локација. Исто така можат да бидат и дистрибуирани или виртуелни и можат да формираат меѓусебно комплементарни целини и мрежи.

Треба да се има предвид дека прашалникот е наменет за истражувачките центри, за лабораториите и за одделите што работат во рамките на јавните и приватните организации (универзитети и факултети, јавни и приватни истражувачки институти) што се акредитирани за истражувања и иновации.

**1. Општи информации**

**1.1. Податоци за испитаникот**

|  |  |
| --- | --- |
| Целосно име |  |
| Име на институцијата во која работите |  |
| Адреса на институцијата |  |
| Работно место во институцијата |  |
| Е-маил адреса |  |
| Адреса на веб-страницата на институцијата |  |

**1.2. Општи информации за истражувачката инфраструктура или за важната истражувачка опрема и капацитетите**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назив на истражувачката инфраструктура |  | |
| Матична институција |  | |
| Адреса на истражувачката инфраструктура |  | |
| Веб-страница на истражувачката инфраструктура |  | |
| Тематска категоризација на ИИ според научна област\* |  | |
| Тип на ИИ\*\* |  | |
| Главна научна област |  | |
| Други научни и технолошкиобласти што ги опслужува ИИ |  | |
| Вкупен број на корисници на ИИ |  | |
| Име и работно место на одговорното лице во име на истражувачката инфраструктура: |  | |
| Година на основање на ИИ: |  | |
| Основач | Институција/и | Удел во сопственоста (%) |
|  |  |
|  |  |  |

\*Тематска категоризација на типовите на ИИ по научни области. ESFRI ги утврди следните 6 тематски области:

1. енергија;
2. животна средина;
3. здравствени и прехрамбени науки;
4. физички науки и инженерство;
5. општествени и културни иновации;
6. е-инфраструктури.

Е-инфраструктура за научни истражувања – обезбедува компјутерски услуги за научната заедница.

\*\*Најчесто се разликуваат четири типа на ИИ:

1. централизирани објекти;
2. децентрализирани објекти;
3. мобилни објекти;
4. виртуелни објекти.

**1.3. Опис на истражувачката инфраструктура. Наведете основни информации за истражувачката инфраструктура и за нејзините цели.**

|  |
| --- |
|  |

**1.4. Наведете ги услугите што им се обезбедуваат на корисниците на истражувачката инфраструктура**

|  |
| --- |
|  |

**2. Податоци за опремата за истражување**

**2.1. Проценета вредност на опремата за истражување**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вкупна проценета вредност на капиталната истражувачка опрема (во евра):** | | |
|  | | | | | |
|  | – набавна вредност: |  | евра |  |  |
|  | | | | | |
|  | – тековна вредност (амортизација): |  | евра |  |  |

**2.2. Список на капитална опрема со набавна цена повисока од 50.000 евра**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Назив на истражувачка опрема** | **Набавна цена (евра)** | **Година на набавка** | **Извор на средства за набавка на опремата** | **Проценето времетраење на опремата (год.)** | **Проценет број на корисници** |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |  |  |
| 7. |  |  |  |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |  |  |

**Упатства за пополнување на Табела 2.2:**

Внесете ја само опремата чија набавна вредност е над 50.000 евра.

Во колоната „Извор на средства за набавка на опремата“ внесете го изворот на финансирање. Доколку има два или повеќе извори, наведете ги сите поединечно со процентот на нивно учество:

а. Сопствени средства

б. Средства од Министерството за образование и наука

в. Средства од други министерства

г. Јавни средства

д. Донации

ѓ. Средства од меѓународни проекти

е. Меѓународни фондови/ донации

ч. Други извори - наведете кои!

**3. Информации за пристапот, соработката и влијанието**

**3.1. Информации за пристапот**

Краток опис на политиката и на процедурите за пристап на корисниците на оваа истражувачка инфраструктура.

|  |
| --- |
|  |

**3.1.1. Информации за надворешни корисници**

|  |  |
| --- | --- |
| **Корисници на ИИ** | **Наведете го називот на институцијата, одделот** |
| Групи истражувачи од вашата земја |  |
| Групи истражувачи од земјите на Западен Балкан |  |
| Групи истражувачи од ЕУ и од други земји |  |

**3.2. Информации за соработка**

Наведете ги договорите и партнерствата за меѓународна соработка во кои учествувала оваа ИИ.

|  |
| --- |
|  |

**3.2.1. Интеграција во поголеми ИИ**

Дали ИИ е поврзана или интегрирана во поголеми ИИ (меѓународни) или е член на некоја европска ИИ?

|  |  |
| --- | --- |
| ☐ | Да |
| ☐ | Не |

Ако е „да“, објаснете подетално:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назив на поголемата ИИ: |  | |
| Услови за членство: | ☐Активно | ☐Придружно |
| Членарина, кој ја финансира: |  | |
| Дополнителни информации: |  | |

**3.3. Учество во проекти што се поврзани со развој на истражувачката инфраструктура**

Дали сте учествувале во проект чија цел е развој на истражувачка инфраструктура?

|  |  |
| --- | --- |
| ☐ | Да |
| ☐ | Не |

Ако е „да“, објаснете подетално:

|  |  |
| --- | --- |
| Назив на проектот: |  |
| Времетраење на проектот: |  |
| Врска до веб-страницата: |  |

Додајте нови редови доколку е потребно.

**3.4. План за идниот период**

Опишете го детално планот за следниот период, најмалку за период 2-5 години:

|  |  |
| --- | --- |
| Идни инвестиции во истражувачка опрема: |  |
| Дали се разгледува можноста за интеграција во поголеми истражувачки инфраструктури: |  |
| Други релевантни информации: |  |

# ПРИЛОГ 3: Детални упатства за пополнување на прашалникот

Целиот процес на започнување и спроведување на анкетата треба да се спроведе во широка соработка со научната и со истражувачката заедница. За започнување на анкетата е одговорно Министерството за образование и наука, како и за прибирање на информациите од неа. Анкетата треба да се дополни со внесување податоци за инфраструктурата од други извори, т.е. од членства во меѓународни организации за истражувачка инфраструктура, од истражувачки инфраструктури на национално ниво што се основани со домашни средства и со фондови на ЕУ, итн.

Во натамошниот текст се дадени детални упатства за пополнување на анкетниот прашалник.

Анкетниот прашалник се состои од 3 дела:

1. Општи информации
2. Податоци за инфраструктурата и опремата
3. Информации за пристапот, соработката и мрежите

Прашалникот треба да се пополни за една истражувачка инфраструктура и треба да се внесат сите податоци и описи за конкретната инфраструктура којашто е предмет на прашалникот. Деталните упатства за пополнување на прашалникот се дадени во текстот подолу.

**Упатства за пополнување на Дел 1: Општи информации: Табели 1.1., 1.2., 1.3., 1.4.**

Табелата 1.1 треба да ги содржи главните информации за испитаникот. Втората Табела 1.2 се однесува на општите информации за истражувачката инфраструктура која е главниот предмет на прашалникот.

Во полето „Тематска категоризација на типови ИИ по научна област“, истражувачката инфраструктура треба тематски соодветно да се групира. Во Патоказот на ESFRI 2016 се утврдени следните 6 тематски области:

1. енергија;
2. животна средина;
3. здравствени и прехранбени науки;
4. физички науки и инженерство;
5. општествени и културни иновации;
6. е-инфраструктури.

Истражувачките инфраструктури треба да се поврзат со една од овие дефинирани категории.

Во следното поле „Тип на ИИ“, најчесто се разликуваат четири типа на ИИ:

1. централизирани објекти;
2. децентрализирани објекти;
3. мобилни објекти;
4. виртуелни објекти.

Секоја истражувачка инфраструктура треба да припаѓа на еден од овие 4 типа.

Во Табелата 1.3 треба да се даде детален опис на истражувачката инфраструктура (општи информации за истражувачката инфраструктура) и на нејзината главна намена и цели.

Во Табелата 1.4 треба да се наведат и објаснат конкретните истражувачки услуги што им се обезбедуваат на корисниците и на надворешните истражувачи. Неопходно е да се наведат услугите што им се достапни на истражувачите и што ги обезбедува истражувачката инфраструктура.

**Упатства за пополнување на Табела 2.1:**

Вкупната вредност на истражувачката опрема што се користи во истражувачката инфраструктура треба да се внесе во Табела 2.1. Важно е да се внесат два типа вредности: набавната вредност и сегашната вредност во која се зема предвид амортизацијата на опремата.

**Упатства за пополнување на Табела 2.2:**

Во Табела 2.2 треба да се наведе само капиталната истражувачка опрема со набавна цена што е повисока од 50.000 евра.

Изворот на финансирање треба да се внесе во колоната „Извор на средства за набавка на опремата“. Доколку има два или повеќе извори на финансирање, треба да се наведе секој од нив заедно со процентот на учество. Треба да се внесе еден од следниве извори на финансирање:

* Сопствени средства
* Средства од Министерството за образование и наука
* Средства од други министерства
* Јавни средства на Р. Република Северна Македонија
* Донации
* Средства од меѓународни проекти
* Меѓународни средства/ донации
* Други извори - наведете кои!

**Упатства за дел 3: Информации за пристапот, соработката и влијанието**

Дел 3 се состои од 4 отворени прашања и потпрашања, а во него се бараат информации за пристапот, соработката и за влијанието на истражувачката инфраструктура.

**Упатства за пополнување на дел 3.1.**

Во делот 3.1 треба да се даде краток опис на политиката и на процедурите за пристап на корисниците на истражувачката инфраструктура. Ако не постои официјална политика за пристап, опишете ги внатрешните процедури што се користат. Исто така, треба да се внесе и проценетиот број на корисници на истражувачката инфраструктура, бидејќи тоа е многу важна информација за утврдување на важноста на избраната истражувачка инфраструктура за истражувачката заедница на национално и на меѓународно ниво. Во делот 3.1.1. треба да се наведат сите надворешни организации и институции кои досега користеле истражувачка опрема што била обезбедена од истражувачката инфраструктура.

**Упатства за пополнување на дел 3.2.**

Препознавањето на истражувачката инфраструктура и на научното влијание на меѓународно ниво треба да се истакнат во деловите 3.2 и 3.3 од овој прашалник. Овие информации се од особен интерес за утврдување на релевантноста на истражувачката инфраструктура на меѓународно ниво.

Информациите за соработката со други истражувачки институции се важни за утврдување на релевантноста на истражувачката инфраструктура, како и на нивото на интеракција со другите вклучени страни во истражувачката заедница. Во делот 3.2 треба да се наведат сите меѓународни истражувачки проекти, партнерства или договори во кои учествувала истражувачката инфраструктура во последните 10 години. Имајте предвид дека треба да се внесат само истражувачките проекти во рамките на кои се користела опремата за истражување. Во делот 3.2.1 треба да се внесат информациите за потенцијалната интеграција во меѓународните или во паневропските истражувачки инфраструктури, доколку ги има.

**Упатства за пополнување на дел 3.3.**

Делот 3.3 се однесува на учеството во истражувачки проекти (H2020, FP7, други програми) чија цел е воспоставување на истражувачки инфраструктури на национално или на меѓународно ниво.

**Упатства за пополнување на дел 3.4.**

Последниот дел (3.4) се однесува на идниот план за управување со истражувачката инфраструктура. Испитаникот треба накратко да ги објасни идните инвестиции, интеграцијата во пошироките ИИ и во другите релевантни информации коишто се сметаат за важни.

1. ЕК (2016). Европско поглавје за пристап до истражувачки инфраструктури, Генерален директорат за истражување и иновации, Брисел. [↑](#footnote-ref-1)
2. Регулатива (ЕУ) бр. 1291/2013 од 11 декември 2013 година - „Воспоставување на Хоризонт 2020 – Рамковна програма за истражување и иновации 2014-2020” [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://ec.europa.eu/research/esfri> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=MK> [↑](#footnote-ref-4)
5. Извор: Државен завод за статистика на Република Република Северна Македонија – Истражување и развој, 2020 [↑](#footnote-ref-5)
6. Оваа ознака не е во спротивност со позициите за статусот и е во согласност со Резолуцијата 1244/1999 на СБ ОН и со мислењето на МСП за прогласувањето на независноста на Косово. [↑](#footnote-ref-6)
7. ЕК (2016). Европско поглавје за пристап до истражувачки инфраструктури, Генерален директорат за истражување и иновации, Брисел. [↑](#footnote-ref-7)