

**Strategija razvoja znanosti  
Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu**

**Strateški program znanstvenih istraživanja**

**2016. – 2020.**



**Zagreb, 25. listopad 2016.**

## Sadržaj

Uvod .....	2
Analiza znanstvenog potencijala Medicinskog fakulteta i njegovog položaja u znanstvenom i poslovnom okruženju .....	4
Strateški ciljevi razvoja znanosti Medicinskog fakulteta .....	16
Očekivani ishodi strateškog programa znanstvenih istraživanja .....	18
Znanstvene teme koje znanstvena organizacija namjerava istraživati .....	20
Plan organizacijskog razvoja znanstvene organizacije .....	21
Pokazatelji uspješnosti provedbe strateškog programa znanstvenih istraživanja za razdoblje od najmanje pet godina .....	24

*Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu najstariji je i najveći medicinski fakultet u Republici Hrvatskoj. Odluku o njegovom osnivanju donio je Hrvatski sabor u siječnju 1917. godine, što kao presedan u hrvatskome visokom obrazovanju svjedoči kako je već tada postojala svijest o iznimnoj važnosti nacionalne akademske medicine za razvoj liječništva i društva. Istraživački profil jedna je od osnovnih strateških postavki Fakulteta te je Fakultet učvrstio svoju poziciju najznačajnije i najveće istraživačke institucije u području biomedicine u zemlji. Viidljivost na međunarodnoj akademskoj sceni postignuta je objavom rezultata znanstvenih istraživanja u međunarodno priznatim i prepoznatim časopisima, sudjelovanjem u europskim istraživačkim projektima. Provedene su bitne promjene u doktorskoj izobrazbi, pri čemu je Medicinski fakultet odigrao važnu ulogu u međunarodnoj znanstvenoj zajednici.*

### **Misija**

Misija Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (MEF) obuhvaća nastojanje Fakulteta da obrazuje kompetentne zdravstvene djelatnike koji će svojim znanjem unaprijediti medicinsku praksu, obrazovanje i znanost. Cilj Fakulteta je upisati izvrsne studente koji će razumjeti teorijske i praktične, psihološke, sociološke, ekonomske i kulturne čimbenike koji utječu na zdravlje i bolest, biti spremni posvetiti se skrbi za svoje bolesnike, poduzeti potrebne postupke i pokazati suosjećanje prema bolesniku i njegovim bližnjima te raditi na promicanju zdravlja pojedinca i zajednice. MEF želi ponuditi program koji je usmjeren prema studentu, integrira temeljne znanosti, izvrsno kliničko obrazovanje, stručne standarde i etička načela, primjenjuje najbolje metode obrazovanja te prepoznaje i nagrađuje najbolje studente.

Istraživačka misija MEF-a sastoji se od provedbe istraživačkih programa koji se temelje na suradnji, usmjereni su prema inovacijama te povezuju znanstvenike iz područja temeljnih, javnozdravstvenih, translacijskih i kliničkih znanosti.

Fakultet želi stvoriti poticajno intelektualno okružje, promovirati znanstvene i humanitarne aspekte medicinske prakse uz istodobnu provedbu znanstvenih istraživanja u okvirima međunarodnih i nacionalnih projekata koji rezultiraju napretkom znanosti, primjenom u nastavnom procesu i unaprjeđenju zdravstvene skrbi.

### **Vizija**

MEF je nacionalni, međunarodno priznati fakultet za izvrsnost u obrazovanju, znanstvenoistraživačkom radu i transferu znanja te primjenu na području biomedicine i zdravstva.

## **Strategija**

Strategije razvoja MEF-a temelje se na osnovnim djelatnostima Fakulteta te uključuje sljedeće:

- Strategiju promicanja kulture i razvoj sustava osiguravanja kvalitete
- Strategiju kvalitete studijskih programa
- Strategiju potpore studentima
- Strategiju razvoja kvalitete znanstvenoistraživačkog rada
- Strategiju razvoja i primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- Strategiju razvoja suradnje na nacionalnoj razini
- Strategiju razvoja međunarodne suradnje
- Strategiju razvoja infrastrukture, poslovanja i organizacije rada.

Vrednovanje strategija dio je unutarnje i vanjske neovisne prosudbe kvalitete MEF-a te čini osnovu za promicanje kulture kvalitete svih njegovih djelatnosti.

## II. Analiza znanstvenog potencijala Medicinskog fakulteta i njegova položaja u znanstvenom i poslovnom okruženju

Strategija razvoja znanosti MEF-a u skladu je sa strateškim prioritetima nacionalne i EU-strategije te se očekuje da će direktno pridonijeti ciljevima koji se odnose na poboljšanje kvalitete i uspješnosti istraživanja i povećanju kreativnosti i inovacija. Bolji uvjeti istraživanja omogućit će bolju izobrazbu istraživača i studenata svih razina, a osobito na razini doktorskih i postdoktorskih studija čime će se podići konkurentnost naših istraživača, atraktivnost hrvatskih istraživačkih institucija, dolazna mobilnost stranih znanstvenika i studenata doktorskih i post-doktorskih studija, a potaknut će se i veći broj hrvatskih znanstvenika iz dijaspore za povratak u domovinu.

Strategija razvoja znanosti je potpuno u skladu s nacionalnim **Tematskim prioritetom 1 - Jačanje gospodarstva primjenom istraživanja i inovacija u sklopu Operativnoga programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.** usvojenog u prosincu 2014. Godine. Program definira doprinos RH strategiji Europske Unije za pametan, održiv i uključiv rast i ostvarenje gospodarske, društvene i teritorijalne kohezije.

### Usklađenost sa strategijom EU „Europe 2020“

Strategija Europa 2020. predlaže tri prioriteta koji se međusobno nadopunjuju:

1. Pametan rast: razvijanjem ekonomije utemeljene na znanju i inovaciji; 2. Održiv rast: promicanje ekonomije koja učinkovitije iskorištava resurse, koja je zelenija i konkurentnija; 3. Uključiv rast: njegovanje ekonomije s visokom stopom zaposlenosti koja donosi društvenu i teritorijalnu povezanost.

Strategija razvoja znanosti MEF-a u skladu je s ciljevima strategije Europa 2020 i očekuje se direktan doprinos glavnom cilju rasta i razvoja Europe do 2020, a taj je povećanje obrazovanja (najmanje 40% mlađe generacije trebalo bi završiti tercijarni stupanj obrazovanja) i trajnog zapošljavanja (75% stanovništva u dobi između 20-64 godina trebalo bi biti zaposleno). Strategija znanosti utječe na kvalitetu istraživanja jačanjem infrastrukture i poboljšanjem uvjeta istraživanja, što bi omogućilo mladim znanstvenicima rad u uvjetima koje imaju njihovi kolege u Europi i svijetu.

Realizacijom infrastrukturnog projekta uspostave Biomedicinskog istraživačkog središta Šalata - BIMIS te radom dvaju znanstvenih centara izvrsnosti, poticanjem poduzetništva, povezivanjem s privatnim te industrijskim sektorom, potporom osnivanju *spin-out* tvrtki **otvorit će se nova radna mjesta za mlade stručnjake**, a njihovim obrazovanjem kroz doktorski studij **povećat će se njihova konkurentnost na međunarodnom tržištu**. Poboljšani uvjeti istraživanja omogućit će i **dolaznu mobilnost**, a povećat će atraktivnost rada i studiranja u na MEF-u.

### Usklađenost s nacionalnim strategijama

#### 1) Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije

Strategija razvoja znanosti slijedi Strategiju koju je Hrvatski sabor donio 17. listopada 2014. Prema toj Strategiji Hrvatska prepoznaje znanost kao svoje razvojne prioritete, nacionalne prioritete I izazove

treba povezati s europskima. Povezuju se istraživanja i inovacije te razrađuje trokut znanja između obrazovanja, istraživanja i inovacija, što treba postići u svim hrvatskim strateškim dokumentima.

Postavke Strategije obrazovanja, znanosti i tehnologije s kojima se usklađuje Strategija znanosti MEF-a:

- Preoblikovanje većih sveučilišta u istraživačka
- Međunarodno kompetitivna javna sveučilišta
- Zalaganje za veća sredstva za istraživanja iz više izvora
- Osnivanje doktorske škole na sveučilišnoj institucijskoj razini
- Uspostavljanje Centara izvrsnosti
- Zajednički istraživački projekti i suradnja javnih sveučilišta, javnih instituta i gospodarstva
- Snaženje mehanizama transfera znanja, tehnologije i intelektualnog vlasništva
- Jačanje mobilnosti istraživača
- Uspostavljanje kompetencijskih mreža koje obuhvaćaju istraživanje, visoko obrazovanje te razvojna poduzeća
- Uključivanju sveučilišta u procese pametne specijalizacije
- Definiranje prioritetne nacionalne gospodarske aktivnosti i s njima povezane tehnologije.
- Izgradnja i unaprjeđenje nacionalne istraživačke i inovacijske infrastrukture
- Primjena europskih modela suradnje kojima se ostvaruje zajednička i usklađena nabava i uporaba opreme.
- Ulaganja u istraživanje i razvoj kao pretpostavka dugoročne stabilnosti, autonomije i međunarodne kompetitivnosti hrvatske znanosti.

## *2) Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u Republici Hrvatskoj*

Nova verzija Plana je donesena u lipnju 2016. godine i posebno ističe da se „*istraživačka infrastruktura*“ klasificira na

1. Veliku istraživačku infrastrukturu, odnosno, infrastrukturu u kojoj je moguće izvoditi sve istraživačke aktivnosti u pojedinom istraživačkom procesu u određenom području znanosti (npr. infrastruktura predviđena projektom BIMIS).
2. Srednju istraživačku infrastrukturu koja omogućava izvedbu pojedinog ili dijela faza istraživačkog procesa (npr. znanstveni centri izvrsnosti).
3. Malu istraživačku infrastrukturu koja omogućava izvršenje pojedinog zadatka unutar istraživačkog procesa

Budući da Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture predstavlja temelj za buduće ulaganje u nacionalne (infrastrukturne) projekte, imajući u vidu ostvariv financijski okvir, MEF se s projektom BIMIS te s dva znanstvena centra izvrsnosti uvelike uklapa u zacrtane okvire Plana jer će postojeću neiskorištenu infrastrukturu readaptirati, modernizirati i učiniti mjestom znanstvene i visoko-specijalizirane djelatnosti iz područja biomedicine s naglaskom na zdravlje i unaprjeđenje kvalitete življenja. Strategija MEF-a je u skladu sa svrhom Plana, a to su sinergije različitih izvora ulaganja u infrastrukturu, osiguranje održivosti ulaganja u infrastrukturu, povezivanje institucija u planiranju i provedbi velikih infrastrukturnih projekata od nacionalnog značenja zbog izbjegavanja preklapanja, osiguravanje uvjeta za privlačenje znanstvenika iz inozemstva i povećanje suradnje s gospodarstvom.

### 3) Strategija poticanja inovacija

Vlada RH je na sjednici u prosincu 2014. donijela odluku o usvajanju Strategije poticanja inovacija kojom se dugoročno potiče razvoj i inovacije kroz povećanje razine konkurentnosti s vizijom da RH do 2020. godine bude ravnopravan partner i priznati čimbenik u inovacijskom lancu sustava vrijednosti. Važno je napomenuti da se u Strategiji navode četiri strateška cilja i četiri tematska stupa kroz koje će se spomenuti ciljevi ostvariti, a MEF je sa svojim jedinicama: Hrvatski institut za istraživanje mozga, Centar za translacijska i klinička istraživanja Medicinskog fakulteta i KBC Zagreb te s dva znanstvena centra izvrsnosti **u potpunosti u skladu** s tim ciljevima i načinima njihovog ostvarenja. Posebno se to odnosi na **strateške ciljeve 3.** „Povećan broj bazičnih i primijenjenih istraživanja namijenjenih jačanju konkurentnosti gospodarstva“ i **4.** „Povećanje ljudskih kapaciteta za istraživanje, tehnološki razvoj i inovacije“. MEF potpuno zadovoljava i kriterije definirane unutar **tematskog stupa 3.** „Poticaje suradnje i protoka znanja između poslovnog, javnog i znanstveno-istraživačkog sektora“, te **tematskog stupa 4.** „Jačanje ljudskih potencijala za inovacije i omogućavanje stvaranja atraktivnog okruženja za „world class“ istraživače“, što se Strategijom razvoja znanosti namjerava osigurati.

### 4) Strategija razvoja klastera

Strategija razvoja klastera RH **usvojena je 2011. godine i obuhvaća razdoblje do 2020.** godine. U strategiji se definiraju osnove suradnje javnog, poslovnog i znanstveno-istraživačkog sektora u okviru klastera konkurentnosti. Od posebnog značenja su mjere navedene unutar Strategije, a odnose se na *Potporu inovacijama (mjera 2.3.1)* kojom će se poticati ustanove na unaprjeđenje svojih inovacijskih potencijala; zatim *Jačanja transfera tehnologije (mjera 2.3.2)* kojom će klasterske organizacije uključivati i podupirati jačanje transfera tehnologije kao važnog čimbenika povećanja konkurentnosti. U strategiji se navodi da će se posebna pozornost usmjeriti prema suradnji s postojećim hrvatskim institucijama u području transfera tehnologije, kao i korištenju mogućnosti u okviru europskih programa. Djelujući preko Ureda za znanost i transfer tehnologije MEF-a, znanstvenoistraživačke jedinice MEF-a spremne su prihvatiti potporu i uspostaviti suradnju s nizom klusterskih udruženja u RH. Posebice se to odnosi na Hrvatski klaster konkurentnosti zdravstvene industrije čiji je MEF već član, a predsjednik i njegov zamjenik su zaposlenici MEF-a. Nadalje, Strategija u svojoj mjeri navodi da je suradnja s akademskom zajednicom i istraživanjem i razvojem ključni čimbenik za poboljšanje konkurentnosti poduzeća, pa će se podupirati naponi klusterskih organizacija u povezivanju svojih članova s akademskom zajednicom, istraživanjem i razvojem, posebice kroz projektne suradnje.

Djelatnici MEF-a već provode zajedničke projekta s Hrvatskim klasterom konkurentnosti zdravstvene industrije te će i nadalje odgovarati na izazove prijave na velike međunarodne projekte koji financiraju suradnju akademija i industrije, kao i na natječaje ESI-fondova namijenjenih suradnji između gospodarstva i javnih znanstvenih institucija i sveučilišta. Naime, oni su i sami u više navrata bili uključeni u rad, praćenje tijeka i vrednovanje rezultata takvih projekata.

### 5) Strategija pametne specijalizacije

Prema **prijedlogu** Strategije pametne specijalizacije RH, donesene u **ožujku 2016. godine Zdravlje i kvaliteta života** je prvi tematski prioritet razvoja u kojem naša zemlja ima veliki potencijal. MEF stavlja **brigu za zdravlje i unaprjeđenje kvalitete života** u samu srž svojih aktivnosti, a krajnji korisnici rezultata i aktivnosti koje će proizaći iz znanstvenog rada bit će prije svega **liječnici i drugo medicinsko osoblje**, zatim **visokoobrazovani mladi stručnjaci u području biomedicine i prirodnih znanosti**, industrija, mala i srednja poduzeća zainteresirana za provedbu projekata u području **istraživanja i razvoja farmaceutskih proizvoda i proizvodnje inovativnih medicinskih uređaja i**

konačno **pacijenti u Hrvatskoj i cijeloj regiji**. U skladu sa Strategijom pametne specijalizacije, MEF već sudjeluje u međunarodnim projektima OBZOR 2020 (ranije FP7) kao i mnogim drugima, a u području inovacija i prijenosa znanja, prvi je na Sveučilištu u Zagrebu donio Pravilnik o intelektualnom vlasništvu.

### **Usklađenost sa strategijom Sveučilišta u Zagrebu**

**Strategija istraživanja, transfera tehnologije i inovacija Sveučilišta u Zagrebu** analizira stanje na Sveučilištu te se obvezuje poticati akademsku izvrsnost, Stvarati poticajno istraživačko okruženje, razvijati međunarodnu suradnju i umrežavanje, poticati opsežnije i ambicioznije istraživačke projekte, provoditi međunarodne evaluacije, rangiranja i *benchmarking* Sveučilišta, uspostaviti učinkovitu kadrovsku znanstvenu politiku, uspostaviti sustav uvođenja mladih istraživača u rad Sveučilišta, razvijati i jačati inovacijsku ulogu Sveučilišta. MEF je aktivno sudjelovao u izradi sveučilišne strategije te je s njom usklađena i fakultetska strategija.

Zaključno, Strategija razvoja znanosti Medicinskog fakulteta **u potpunosti je u skladu** i prati osnovne smjernice zacrtane u **najrelevantnijim hrvatskim i europskim strateškim dokumentima**.

### **Strateški okvir za promicanje medicinske edukacije i translacijskih istraživanja na Biomedicinskom središtu Sveučilišta u Zagrebu**

Uz veliko iskustvo i ugled u temeljnim istraživanjima u području biomedicine, MEF s kliničkim nastavnim i istraživačkim bazama ima i višedesetljetno iskustvo kliničkih istraživanja. MEF je trajno pratio svjetski trend stvaranja uvjeta za ciljana klinička istraživanja i za uvođenje koncepta translacijske medicine. Točnije, MEF je **prvi u Hrvatskoj pokrenuo inicijativu** i iskazao interes za razvoj biomedicine prema translacijskim principima., Ubrzo nakon što je 2005. godine u SAD proglašena nova era uvođenjem translacijskih istraživanja, na MEF-u je 2007.godine na sjednici Fakultetskog vijeća prihvaćen Strateški okvir za promicanje medicinske edukacije i translacijskih istraživanja na Biomedicinskom središtu Sveučilišta u Zagrebu, koji predstavlja temelj strateškog programa znanstvenih istraživanja na Fakultetu. U skladu s pozicijom vodećih svjetskih znanstvenih medicinskih institucija, Fakultet se usmjerio prema unaprjeđenju translacijskih istraživanja, integraciji bazičnih i kliničkih programa. KBC Zagreb i ostale kliničke ustanove edukativne su i istraživačke baze MEF-a, što stavlja Fakultet u jedinstvenu poziciju u Hrvatskoj za promicanje translacijskih istraživanja.

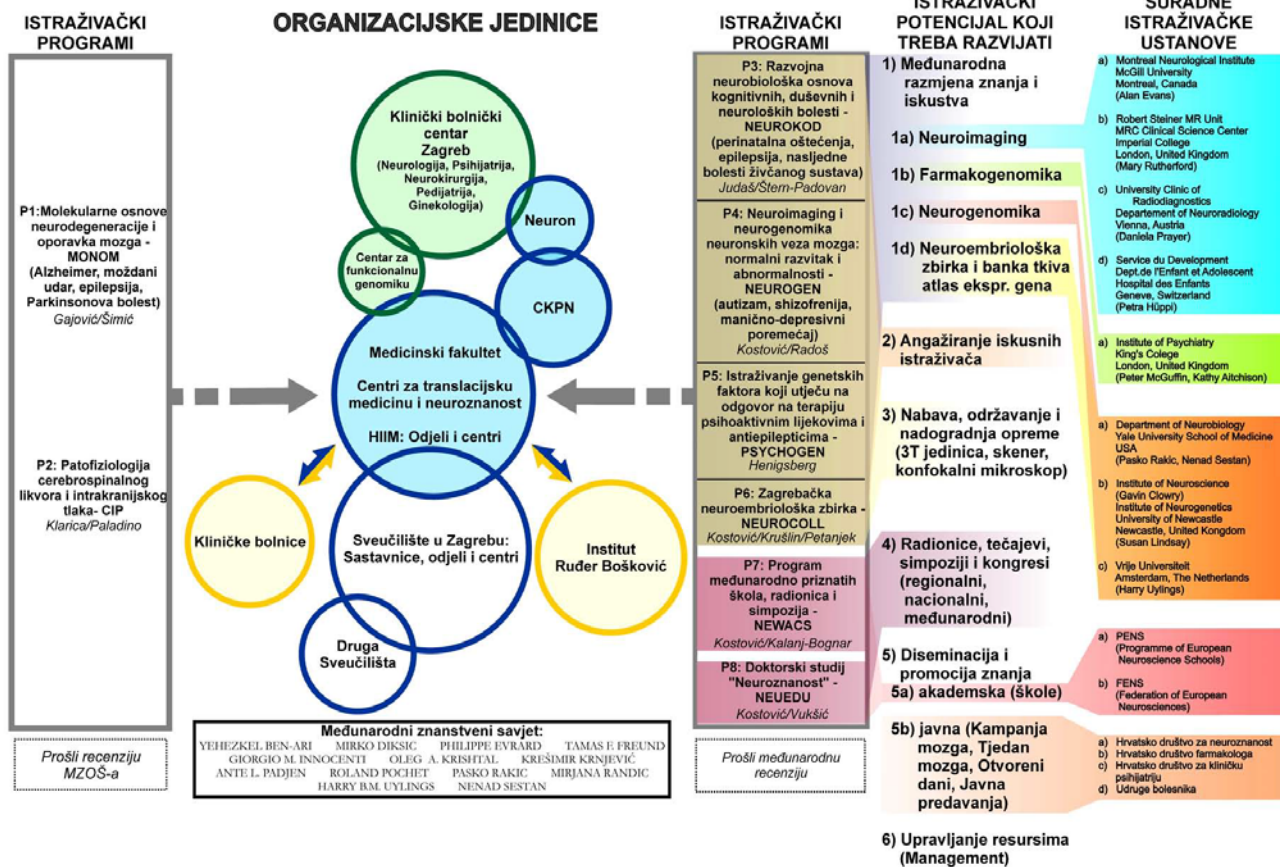
### **Akcijski plan Medicinskog fakulteta prema Istraživačkoj strategiji Sveučilišta u Zagrebu**

Dne 16. prosinca 2008. na sjednici Fakultetskog vijeća prihvaćen je prijedlog I faze akcijskog plana MEF-a 2008. do 2013. godine, koji se temelji na Istraživačkoj strategiji Sveučilišta u Zagrebu i na prihvaćenom Strateškom okviru Medicinskog fakulteta.

Svoju stratešku opredijeljenost za translacijska istraživanja predložio je i Hrvatski institut za istraživanje mozga u području neuroznanosti te je na istoj sjednici Prihvaćen Akcijski program translacijskih neuroznanosti Medicinskog fakulteta i Sveučilišta u Zagrebu.



## Programi translacijske neuroznanosti Medicinskog fakulteta i Sveučilišta u Zagrebu



Prikaz istraživačkih programa i mreže suradnih ustanova u izvornom programu translacijske neuroznanosti MEF-a (usvojenom 2009. godine), koji je u međuvremenu dopunjen osnutkom Znanstvenog centra izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost (za pojedinosti vidjeti odgovarajuće odlomke teksta).

Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ se priključila strategiji translacijskih istraživanja Medicinskog fakulteta s tri glavna strateška područja aktivnosti: znanstvena istraživanja, translacija znanja i inovacija te edukacija temeljena na novim znanjima i tehnologiji koja uključuju sljedeće strateške ciljeve:

- konsolidacija postojećih kapaciteta i ulaganje u ljudske resurse;
- jačanje suradnje s ostalim sastavnicama i nastavnim bazama MEF-a u istraživanjima i edukaciji;
- strateško partnerstvo sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom, ASPHER-om, CDC-jem, UNESCO-om, ostalim školama javnog zdravstva i sveučilištima u svijetu i posebice u Europi na području razvoja centara izvrsnosti i znanstvenih istraživanja;
- primjena i razvoj novih kapaciteta i metoda za istraživanje kvalitete funkcioniranja zdravstvenog sustava te analiza, promocija i edukacija za primjenu modela najboljih praksi u vođenju i upravljanju svim razinama zdravstvene zaštite;
- unaprjeđenje metodologije istraživanja vodećih javnozdravstvenih problema i translacija rezultata u medicinsku praksu;

- razvoj novih i unaprjeđenje postojećih doktorskih i specijalističkih studija MEF-a

U skladu s navedenim Strateškim okvirom 2009. godine osnovan je **Centar za translacijska i klinička istraživanja Medicinskog fakulteta i Kliničkog bolničkog centra Zagreb**, vodeće akademske bolnice u Hrvatskoj. Iznimno je važno naglasiti da je ideja o osnivanju Centra u području translacije, u potpunosti usklađena s europskim i nacionalnim strategijama i smjernicama, a MEF se osnivanjem Centra, svrstao među sveučilišta koja potiču razvoj translacijskih znanosti. U Centru, uz istraživačke odjele, radi i **Ured za znanost i transfer tehnologije**, koji predstavlja važnu kariku u translacijskim istraživanjima. Ured pruža podršku znanstvenicima pri pisanju i provedbi istraživačkih projekata te pomaže u prijenosu znanja i tehnologija od istraživačkih laboratorija i kliničkih istraživanja do industrije čime omogućava brži i efikasniji prijenos rezultata do krajnjih korisnika, pacijenata.

MEF je prva sastavnica Sveučilišta u Zagrebu koja je donijela Pravilnik o upravljanju intelektualnim vlasništvom u srpnju 2015. Na doktorskom studiju u sklopu kolegija Struktura, metodika i funkcioniranje znanstvenog rada II studenti dokorskog studija upoznaju osnove intelektualnog vlasništva, zatim industrijsko vlasništvo, strukturu патената, održavaju se vježbe u kojima doktorandi uče pretraživati patentne baze. Podučava ih se kako prepoznati izum koji ima komercijalni potencijal te moguće načine prijenosa tehnologija prema industriji i krajnjim korisnicima, bez obzira uključuje li on patentnu zaštitu i komercijalizaciju ili ne. Doktorski studenti uče i kako napisati projektni prijedlog te kroz vježbe osmišljavaju i sami pišu jedan jednostavniji projektni prijedlog što im kasnije omogućuje lakše snalaženje u pronalaženju izvora financiranja svojih znanstvenih ideja i pisanju uspješnih projektnih prijedloga. Djelatnici Centra za translacijska i klinička istraživanja te djelatnici Ureda za znanost i transfer tehnologije su aktivno uključeni u ovaj dio nastave.



#### Shema odjela Centra za translacijska i klinička istraživanja Medicinskog fakulteta i KBC-a Zagreb

Godine 2010. definiran je istraživački koncept Biomedicinskog središta Sveučilišta u Zagrebu kao projekt pod nazivom **Biomedical Research Area – Zagreb (BRA-ZAG)**, koji se 2011. godine priključio u projekt Sveučilišta u Zagrebu **Sjeverni kampus**. U okviru tog projekta planirao se razvoj sinergija

unutar fakulteta iz područja biomedicine i zdravstva Sveučilišta u Zagrebu i akademske bolnice u sklopu kampusa: otkriće i razvoj lijeka, hrana i zdravlje, biobanka, banka kemijskih spojeva, bioinformatika, biostatistika, sveučilišna ljekarna, životinjske nastambe. Prema projektu Sjeverni kampus ostvarivanje sinergija osnažit će istraživačke kapacitete svih institucija u kampusu, definirati istraživačku komponentu sveučilišne bolnice, potaknuti inovativnost u području zdravstvene skrbi, povećati zapošljavanje i povratak znanstvenika, omogućiti bolju vezu s industrijom te poboljšati razvoj na znanju temeljenog gospodarstva: stvoriti poticajnu okolinu za istraživanje, nastavu, razvoj kolaborativnih projekata i inovacija te transfer tehnologije.

Godine 2015. MEF je Ministarstvu znanosti i obrazovanja uputio novi projekt **Biomedicinsko istraživačko središte Šalata (BIMIS)**, koji je u lipnju 2016. uvršten na indikativnu listu projekata iz područja znanstvene infrastrukture za programsko razdoblje 2014-2020.

## Znanstveni centri izvrsnosti Medicinskog fakulteta

Na natječaje za financiranje Znanstvenih centara izvrsnosti (2013. i 2015. godine) prihvaćena su tri projekta MEF-a. Na prvom natječaju prihvaćena su dva prijedloga, a na zahtjev MZO-a spojena su u jedan zajednički Znanstveni centar izvrsnosti za reproduktivnu i regenerativnu medicinu (CERRM) koji se sastoji od dvije istraživačke jedinice: Istraživačka jedinica za regenerativnu medicinu (pod vodstvom akademika Slobodana Vukičevića) i Istraživačka jedinica za biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja (pod vodstvom prof. dr. Davora Ježeka). Na drugom natječaju prihvaćen je prijedlog i proglašen Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost pod vodstvom prof. Miloša Judaša.

Centri su proglašeni na razdoblje od 5 godina s mogućnošću produljenja, a financiranje njihova istraživanja iz ESI-fondova omogućit će još kvalitetniji znanstveni rad u istraživačkim jedinicama uključenima u Centre.

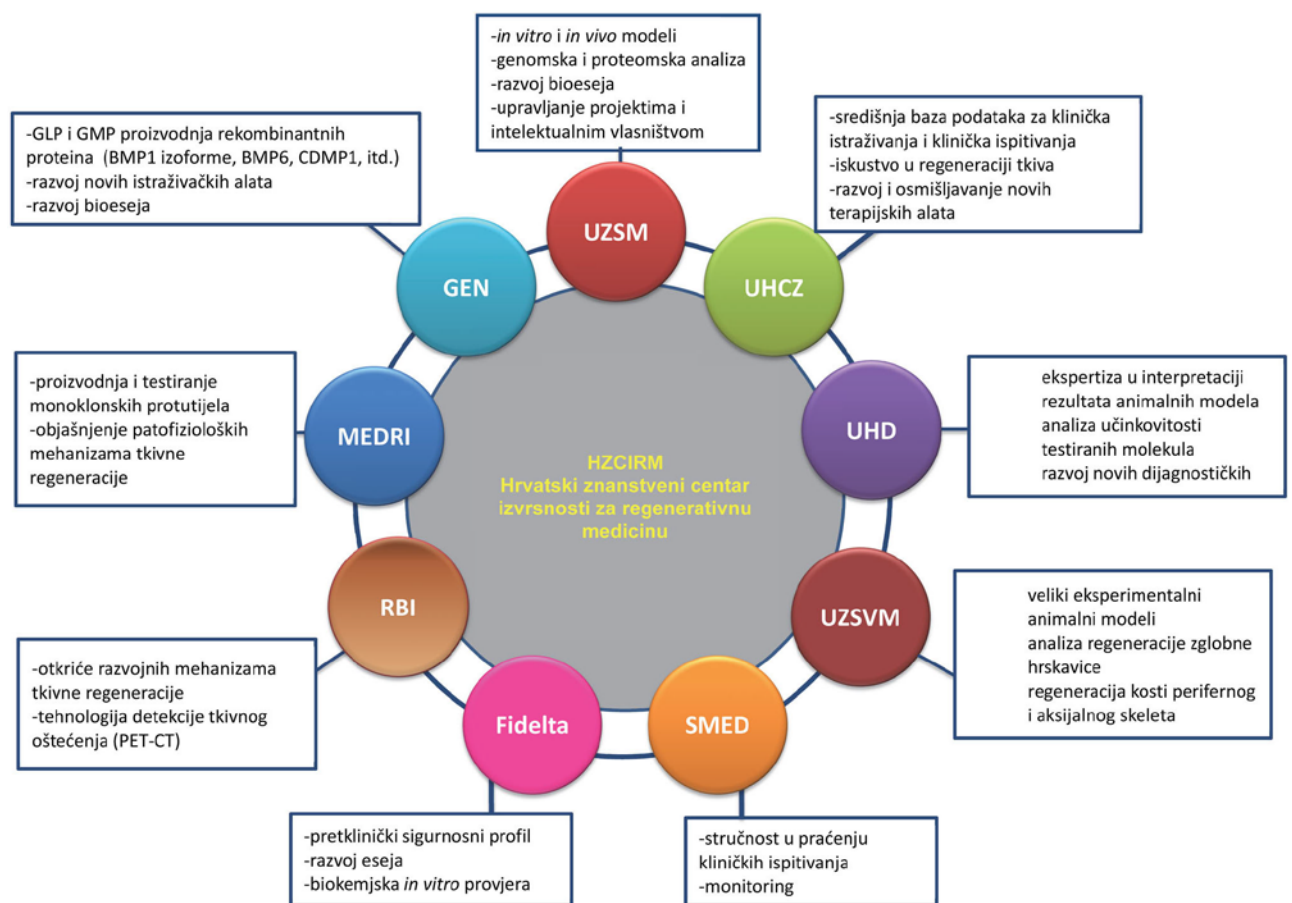
### 1. Znanstveni centar izvrsnosti za reproduktivnu i regenerativnu medicinu (CERRM)

Znanstveni centar izvrsnosti za reproduktivnu i regenerativnu medicinu se sastoji od Istraživačke jedinice za biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja te Istraživačke jedinice za regenerativnu medicinu

**Istraživačka jedinica za regenerativnu medicinu.** Regenerativna medicina će u sljedećih nekoliko desetljeća značajno poboljšati zdravlje ljudi. Centar je naročito zainteresiran za bolesti čiji su patofiziološki mehanizmi pod utjecajem članova nadobitelji TGF- $\beta$ , kao i enzima izvanstaničnog matriksa koji uzrokuju fibrozu, a velikim dijelom su ih otkrili i istraživali članovi ovoga konzorcija. Razumijevanje procesa regeneracije i fibroze u odgođenom koštanom cijeljenju, osteoartritisu, kroničnoj bolesti bubrega, cirozi jetre i akutnom infarktu srčanog mišića omogućit će razvoj novih postupaka liječenja ovih najskupljih i neriješenih medicinskih stanja. Voditelj projekta i suvoditelj imaju značajna otkrića u ovom znanstvenom području, dizajnirali su i provodili klinička istraživanja za nove lijekove, autori su velikog broja međunarodnih patenata. Voditelj istraživačke jedinice je koordinator projekta kliničkog razvoja zaštićenog lijeka za liječenje akutnih prijeloma kosti FP7 HEALTH vrijednog 5.7 milijuna EUR. Suradnik na projektu je i vodeći svjetski stručnjak za ekspresiju proteina TGF- $\beta$  nadobitelji, autor je 93 međunarodna patenta te je objavio prijelomna otkrića na području biomedicine. Temeljni tim iz područja regenerativne biologije dopunjavaju eksperti za molekularne mehanizme regeneracije hrskavice, za istraživanje matičnih stanica u regeneraciji

skeleta, znanstvenici iz interdisciplinarnih područja, koji će poduprijeti istraživanje predloženih molekularnih mehanizama i otkriće novih terapijskih ciljeva u signalnim putovima navedenih bolesti, eksperti molekularne medicine i biotehnologije, stručnjaci u filogenetici, bioinformatičari, funkcionalnoj genomici i oslikavanju.

Rekombinantni proteini, protutijela i stanice za kliničku primjenu proizvodit će se u GMP pogonima biotehnoške tvrtke Genera istraživanja, dok će nove kemijske molekule sintetizirati suradnici iz Fidelte. Pretklinički *in vitro* pokusi, istraživanja učinkovitosti i neškodljivosti provodit će se na Veterinarskom fakultetu i u Fidelti. Klinička ispitivanja će definirati i usmjeravati priznati klinički istraživači. Partneri su zaposlenici 8 vodećih hrvatskih institucija u respektabilnim znanstvenim područjima koje osiguravaju potrebne resurse, infrastrukturu i potporne istraživačke skupine ovog translacijskog istraživanja s novim pristupom u hrvatskim institucijama.



**Suradnici istraživačke jedinice za Regenerativnu medicinu Centra izvrsnosti za reproduktivnu i regenerativnu medicinu (CERRM).**

**Istraživačka jedinica „Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja“** je multidisciplinarno i međuinstitucijsko centralno mjesto koje će provoditi, promovirati i diseminirati istraživanja reprodukcije i razvoja, područja od velikog značenja zbog neprestanog povećanja učestalosti reproduktivnih i razvojnih rizika vezanih uz okolišno okruženje, genetičke i epigenetičke poremećaje. Jezgru Istraživačke jedinice čine nacionalno i međunarodno priznati istraživači koji su istovremeno aktivni u dodiplomskoj edukaciji i edukaciji doktoranda. Istraživači posjeduju veliko iskustvo u međusobnoj i međunarodnoj suradnji te su članovi domaćih i međunarodnih odbora i društava što će osigurati međunarodno prepoznavanje centra. U rad su također uključeni i mladi istraživači koji su odgajani u zemlji i prestižnim inozemnim institucijama te stekli kompetencije u epigenetičkim i genetičkim metodama istraživanja.

Istraživačka jedinica Centra „Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja“, već provodi studije na animalnim modelima, poglavito u Zavodima za medicinsku biologiju te histologiju i embriologiju na Šalati. Naglasak ovih istraživanja je na epigenetici, što je omogućeno nabavom odgovarajuće opreme (<http://cerm.mef.hr/hr/>). U suradnji sa Sveučilištem u Firenci i PMF-om započeto je istraživanje vezano za genom Sertolijevih stanica i njihovu ulogu u nastanku neplodnosti muškarca. Ciljna skupina istraživanja su muškarci s tzv. neopstruktivnom azoospermijom i slikom „mješovite atrofije“ sjemenskih kanalića. U daljnjem radu, istraživači CERRM, koristeći različite genetičke i ne-genetičke metode, nastojat će osigurati vezu između temeljnih istraživanja reprodukcije i razvoja sisavaca koja se provode na životinjskim modelima *in vivo* i *in vitro* i kliničkih istraživanja muške neplodnosti, disfunkcije posteljice, urođenih anomalija i genetičkih poremećaja. To će omogućiti dvosmjernu translaciju, temeljnih istraživanja prema problemima u medicinskoj praksi i obratno. Poseban interes Istraživačke jedinice bit će istraživanje i uvođenje epigenetskih biomarkera i njihove interakcije s drugim biomarkerima biomonitoringa reprodukcije i razvoja.

Unutar Istraživačke jedinice „Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja“ odvija se projekt Obzora 2020, **BIOCHIP** (BIOengineered grafts for Cartilage Healing in Patients) u kojem sudjeluju Universitätsspital Basel, Universitätsklinikum Freiburg, I.R.C.C.S. Istituto Ortopedico Galeazzi iz Milana te Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Klinička bolnica “Sveti Duh”.

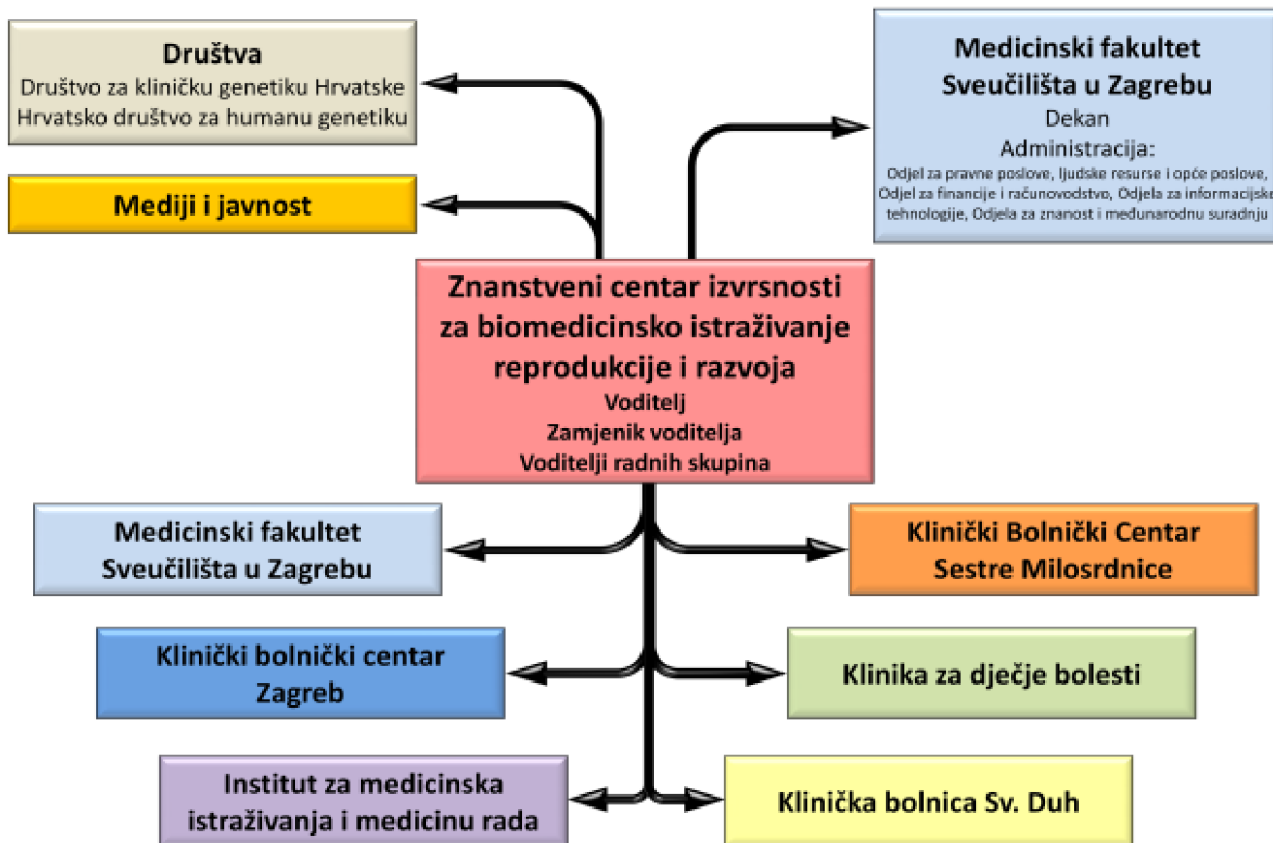
Istraživačka jedinica za Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja CERRM-a nedavno je dobila veliko priznanje odlukom Europske androloške akademije (EAA) da MEF-u i KBC Zagreb dodijeli prestižni status Europskog centra izobrazbe iz andrologije.

Postojeća mreža znanstvenika unutar Istraživačke jedinice Centra širit će se putem dinamične web stranice (<http://cerm.mef.hr/hr/>). Oprema i metode uvedene u Istraživačku jedinicu bit će dostupne akademskoj i medicinskoj zajednici jer je cilj Centra postati predvodnikom istraživanja, razvoja i transfera epigenetike u medicinsku praksu.

Voditelji istraživačkih jedinica CERRM, podnijeli su u ožujku 2016. godine iscrpno izvješće o dosadašnjem radu kao i financijska izvješća za CERRM za razdoblje 2014-2015. U Izvješću Nacionalnog povjerenstva za znanost, Vijeće je izrazito pozitivno ocijenilo rad CERRM-a, ističući vrlo visoku razinu aktivnosti u obje jedinice tim prije, jer se radi o razdoblju od samo godinu i pol dana. Aktivnost CERRM-a znatno će se unaprijediti i intenzivnijim dotokom sredstava koje je Europska komisija predvidjela za Republiku Hrvatsku i njezine znanstvene centre izvrsnosti.

**CERRM** će imati veliko značenje u razvoju novih medicinskih postupaka i stoga pomoći u osnaživanju hrvatskog gospodarstva s globalnim utjecajem. Privlačenjem i suradnjom na zajedničkim projektima s EU-partnerima, povećat će se konkurentnost hrvatskih znanstvenih institucija.





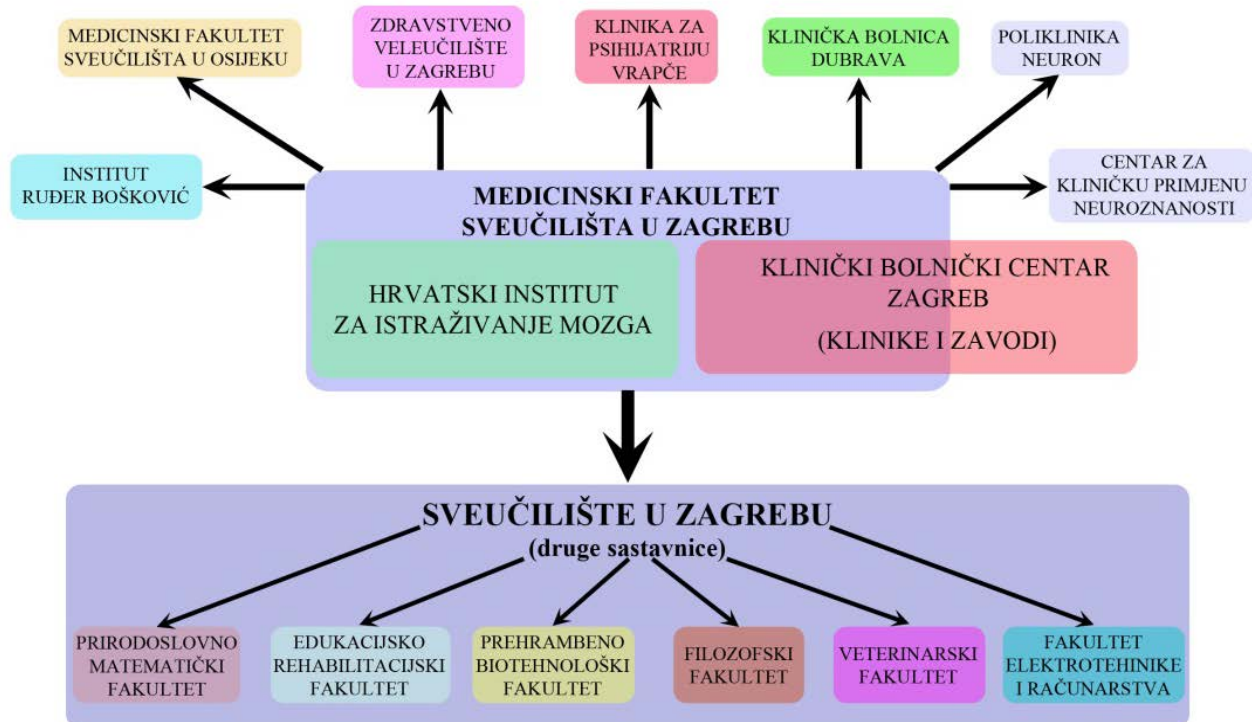
Radne skupine					
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Istraživanje epigenetskih oznaka u animalnoj reprodukciji i razvoju	Epigenetika i tumori zametnih stanica: održiva hipoteza razvoja i translacija u medicinska istraživanja	Epigenetika u genetičkim poremećajima	Biomarkeri u patološkoj trudnoći	Testis i spermij čovjeka	Polimorfizam FSHR gena u hrvatskoj i albanskoj populaciji

Organizacija istraživačke jedinice Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja, Centra izvrsnosti za reproductivnu i regenerativnu medicinu (CERRM)

## 2. Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost

Hrvatski institut za istraživanje mozga (HIIM) je znanstveno-nastavna podružnica MEF-a te nacionalni i regionalni znanstveni centar izvrsnosti koji koordinira najveći program istraživanja u području biomedicine, surađuje s vodećim međunarodnim partnerima, ima vrhunsku infrastrukturu i laboratorijsku opremu te jedinstveni istraživački resurs s dodanom međunarodnom vrijednošću – Zagrebačku zbirku mozгова. HIIM od 1999. sustavno razvija izvrsnost u svim područjima: znanost, nastava, klinička primjena znanstvenih rezultata, diseminacija znanja i javno promicanje neuroznanosti. Na HIIM-u je pozvana predavanja održalo više od 100 uglednih svjetskih znanstvenika. Istraživači HIIM-a su (prema Web of Science) dosad objavili 881 rad (9.694 heterociteta, te H-indeks = 47 za HIIM kao ustanovu; većina radova u časopisima kvartila Q1 i Q2), dobili su 7 godišnjih državnih nagrada za znanost i desetak međunarodnih nagrada. Članovi su upravnih tijela vodećih svjetskih organizacija neuroznanosti, te recenzenti kompetitivnih inozemnih projekata i više od 500 radova stranih istraživača u vodećim svjetskim časopisima. Uspješno su dovršili gotovo 100 domaćih (MZOŠ) projekata te više od 30 međunarodnih projekata, kao i niz vrlo kompetitivnih projekata: 2 FP6 projekta, 3 COST projekta, 3 UKF projekta. Trenutno rade na 3 ugovorena projekta Hrvatske zaklade za znanost, jednom FP7 REGPOT projektu, a prijavili su još 2 UKF projekta, jedan FP7 projekt, 1 Test projekt agencije HIT, 2 Proof of Concept projekta agencije BICRO te još nekoliko manjih domaćih i međunarodnih projekata. Ključno obilježje rada HIIM-a je interdisciplinarnost, uspješan spoj temeljne i kliničke neuroznanosti, te intenzivan rad na translaciji i društvenoj primjeni rezultata istraživanja. HIIM je osigurao vrhunsku inozemnu edukaciju za tridesetak doktoranada, kao i uspješan povratak iz inozemstva („priljev mozgov“) za 7 postdoktoranada.

HIIM je također i ključna organizacijska jedinica u sklopu novog **Znanstvenog centra izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost**. Taj ZCI je središnja točka nove nacionalne mreže za integriranje, usmjeravanje i unaprjeđenje inovativnog i translacijskog pristupa ranoj detekciji, liječenju, procjeni ishoda, te rehabilitaciji pacijenata koji su pretrpjeli hipoksijsko-ishemijske ili hemoragijske lezije mozga. ZCI ima tri glavna cilja: 1) Nastaviti tekuće kompetitivne domaće i međunarodne projekte i primijeniti rezultate u eksperimentalnom i kliničkom pristupu moždanom udaru i drugim poremećajima uzrokovanim hipoksijsko-ishemijskim lezijama moždane kore u odrasloj dobi i tijekom razvoja; 2) Razviti nove eksperimentalne modele (na glodavcima i svinjama – Goettingen mini-pigs); 3) Iskoristiti inovativne pristupe za ranu dijagnozu, praćenje, liječenje i rehabilitaciju djece i odraslih osoba s hipoksijsko-ishemijskim lezijama mozga. Istraživački program kombinira temeljna i klinička istraživanja, a hipoksijsko-ishemijsko oštećenje mozga je ključna tema koja povezuje različite smjerove istraživanja i istraživačke skupine. Program je interdisciplinaran i multidisciplinaran, jer kombinira različite discipline temeljne neuroznanosti (neuroanatomija, neurohistologija, neuroembriologija, neuropatologija, molekularna neurobiologija, genetika i genomika, neurokemija, neurofarmakologija, neurofiziologija) i kliničke neuroznanosti (neurologija, pedijatrijska neurologija, neuroradiologija, psihijatrija, neurorehabilitacija, perinatologija), a dijelom je i transdisciplinaran, jer kombinira s jedne strane neuroznanost s veterinarskom medicinom, a s druge strane neuroznanost s društvenim i humanističkim znanostima (psihologija, logopedija, rehabilitacija, lingvistika).



Shema Znanstvenog centra izvrsnosti za temeljnu, translacijsku i kliničku neuroznanost

## Analiza znanstvene produktivnosti

Analiza znanstvene produktivnosti temelji se na bibliografskoj bazi Scopus. Bibliografska baza Scopus pruža mogućnosti analize znanstvene produktivnosti na razini ustanove te zbog svoje sveobuhvatnosti omogućuje usporedbu pozicije MEF-a u odnosu na Sveučilište u Zagrebu i ukupnu hrvatsku znanstvenu produkciju.

Najstariji podatci za MEF su iz 1977.godine.

Ukupni broj zapisa povezanih s MEF-om je 20.035 rezultata (do 12.9.2016).

Na isti datum sve sastavnice Sveučilišta u Zagrebu imale su 55.200 rezultata. MEF je prvi po broju zapisa, što čini 36,3% ukupne produkcije Sveučilišta u Zagrebu.

Cijela Hrvatska a isti datum ima 87.906 rezultata. I tu je MEF ustanova s najvećim brojem radova te čini 22,8% ukupne produkcije.

Znanstvena produktivnost na MEF-u posljednjih 5 godina (od 2011. do 2015. godine) u prosjeku iznosi 1.111 radova godišnje u bazi Scopus.

Na temelju radova indeksiranih u Scopusu, H-index MEF-a iznosi 121.



### III. Strateški ciljevi Medicinskog fakulteta

Strateški cilj razvoja znanosti na MEF-u jest postizanje međunarodne znanstvene izvrsnosti, koja će omogućiti da MEF bude regionalni lider u istraživanju, koji ujedno pridonosi razvoju gospodarstva, boljoj suradnji između javnih i privatnih organizacija u znanosti te općem razvoju društva koje se razvija na rezultatima istraživanja i znanosti.

Neposredni ciljevi su:

- razvijati i održavati visoku razinu istraživačkog rada, koja će poboljšati istraživački profil i međunarodni ugled fakulteta
- pospešiti translaciju istraživačkih rezultata u kliničku i javnozdravstvenu praksu i suradnju s industrijom
- stvarati sinergije u područjima znanosti, medicine i tehnologije
- ojačati kulturu suradnje na nacionalnoj i internacionalnoj razini
- uspostaviti kadrovsku znanstvenu politiku
- obrazovati buduće generacije istraživača u području medicine
- ojačati visoku razinu istraživačke suradnje između biomedicinske znanosti, kliničkih istraživačkih odjela i izvanbolničkih zdravstvenih institucija
- poticati kontinuirano praćenje javnozdravstvenih pokazatelja primjerenim znanstvenoistraživačkim metodama i njihovu primjenu u procesu unaprjeđenja političkog odlučivanja o zdravlju
- poticati bolju poziciju kliničkih ispitivanja lijekova

#### Mjere za postizanje cilja

##### 1. Zapošljavanje i izobrazba – profesionalni razvoj

- povećati mogućnosti zapošljavanja mladih znanstvenika na pretklinici i klinici
- utjecati na oblikovanje zakonskih akata koji će poboljšati znanstvenu kadrovsku politiku
- zaposliti sposobne znanstvenike koji će omogućiti povećanje broja istraživačkih projekata, povećati broj visokocitiranih istraživača
- povećati istraživačke vještine mladih istraživača koji će biti konkurentni na tržištu rada i pridonijeti provođenju znanstvene izvrsnosti u medicini
- poboljšati uvjete i povećati kvalitetu postdoktorskih projekata za mlade istraživače nakon obranjene disertacije
- poticati zanimanja za individualne stipendije, ojačati potporu na MEF-u za prijavu na stipendije
- zalagati se za osiguranje uvjeta za financiranje doktorskih i postdoktorskih istraživanja
- pružiti potporu istraživačima u područjima znanosti od posebnog znanstvenog interesa.

##### 2. Pojačanje utjecaja znanosti prema društvu putem translacije, prijenosa znanja i tehnologija

- obrazovati studente na svim razinama medicinske izobrazbe o primjeni znanosti i tehnologije te njihovoj ulozi i važnosti za razvoj društva što se već provodi na doktorskom studiju u sklopu kolegija Struktura, metode i funkcioniranje znanstvenog rada (modul Intelektualno vlasništvo i modul Projekti)

- jačati suradnju s predstavnicima industrije temeljenu na zajedničkom radu i vrhunskim istraživanjima čije je rezultate moguće primijeniti u razvoju novih medicinskih proizvoda
- razvijati usmjerenje prema području transfera znanja
- povezivati fakultetske i kliničke administrativne potpore kliničkim i translacijskim projektima
- naglasiti usmjerenje istraživanja prema zajednici i društvu te donositeljima političkih odluka
- razvijati primjenu istraživanja za dobrobit društva, neposredno ili u suradnji s drugim institucijama i jedinicama lokalne, regionalne i nacionalne uprave.

### **3. Suradnja s drugim institucijama**

- razvijati ulogu MEF-a u sklopu Sveučilišta u Zagrebu na strateškom razvoju znanosti
- poticati razvoj suradničkih istraživanja s ciljem povezanosti s najboljim europskim i svjetskim sveučilištima
- poticati suradnju s drugim dionicima u zdravstvu u Hrvatskoj, Europi i svijetu
- razvijati partnerstva s industrijom, privatnim i javnim sektorom s namjerom provođenja najviše razine međunarodne znanosti i ciljem postizanja međunarodne izvrsnosti u strateški relevantnim istraživanjima.

### **4. Posebne mjere za zapošljavanje vezane uz mobilnost**

- motivirati mlade znanstvenike i istraživače za ostanak u Republici Hrvatskoj temeljem unaprijeđenih uvjeta za rad i ojačane međunarodne kompetitivnosti MEF-a
- pronaći mogućnosti stipendiranja mladih znanstvenika u najboljim centrima te omogućiti nastavak istraživanja i suradnje nakon povratka
- razvijati suradnju koja će omogućiti reintegraciju i povratak znanstvenika u domovinu.

### **5. Mjere za jačanje infrastrukturnih kapaciteta**

- urediti prostore na Šalati, gdje MEF posjeduje dovoljno prostora za provedbu svojih aktivnosti, a dio postojećih prostora ne odgovara provedbi modernih vrhunskih istraživanja.
- nadograditi postojeću kapitalnu opremu koju koriste sve istraživačke skupine na MEF-u i nabaviti dodatnu naprednu opremu ključnu za unaprjeđenje istraživačkog rada pojedinih istraživačkih skupina; te povećanje kvalitete istraživanja konkurentnih na međunarodnoj razini
- povećati broj prijava za financiranje iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESI-fondovi). Ukupna sredstva raspoloživa za RH u periodu 2014. – 2020. iznose 10,676 milijardi eura. U dijelu koji se odnosi na istraživanje i razvoj, ona su uglavnom namijenjena jačanju istraživačkih kapaciteta. Financiranje iz ovih fondova provodi se u skladu s Operativnim programima „Konkurentnost i kohezija“ (OPKK; 6,888 milijardi EUR) te „Učinkoviti ljudski potencijali“ (OPULJP; 1,516 milijardi EUR) i sa Strategijom pametne specijalizacije (S3) čiji je prvi tematski prioritet „Zdravlje i kvaliteta života“.
- planirati pojačanje apsorpcije novca iz EU fondova formiranjem ureda za projekte čiji će zaposlenici informirati djelatnike MEF-a o dostupnim sredstvima i otvorenim natječajima, koordinirati suradnju sa savjetodavnim tvrtkama, pomagati pri zadovoljavanju svih administrativnih zahtjeva za ispravnu predaju projektnog prijedloga i osiguravati pravilnu provedbu financiranih projekata.

## IV. Očekivani ishodi strateškog programa znanstvenih istraživanja

1. MEF će kroz svoje Znanstvene centre izvrsnosti djelovati kao **regionalno biomedicinsko središte** koje će omogućiti znanstvenicima u području temeljnih i kliničkih znanosti iz Hrvatske i čitave jugoistočne Europe pristup modernoj istraživačkoj infrastrukturi usporedivoj s vodećim svjetskim centrima. Aktivnosti će biti usmjerene u područje translacijskih istraživanja koja uključuju jače povezivanje istraživača u temeljnim i kliničkim istraživanjima s potrebama bolesnika te učinkovitiji prijenos rezultata iz istraživačkog laboratorija, bržim i lakšim putem do bolesničkog kreveta odnosno pacijenta.
2. MEF će okupljajući **interdisciplinarne timove** postati žarište susreta i suradnje svih kojima je zdravlje stanovnika i dobrobit bolesnika poziv. Vrhunski znanstvenici i stručnjaci će provedbom istraživanja, razmjenom ideja i prijenosom znanja prema industriji i široj društvenoj zajednici pridonijeti bržem i jačem razvoju gospodarstva u području biomedicine.
3. Projekt BIMIS, kao okosnica znanstvenog rada MEF-a, omogućuje **objedinjavanje znanstvenika i njihove opreme na jednom mjestu** čime će se smanjiti udvostručavanje poslova i sredstava, što će polučiti nove vrijednosti i donijeti značajne uštede MEF-u, ali i cijeloj zajednici. Nadalje, važno je istaknuti da BIMIS omogućava **optimalno iskorištavanje postojeće zgrade** koja predstavlja spomenik arhitekture svoga vremena, a svojim je dimenzijama idealna za smještaj novih laboratorija i potrebnih sadržaja za provođenje vrhunske znanosti. Time će se dodatno osigurati uvjeti da doktorski studenti i post-doktorandi imaju mjesto u kojem mogu provoditi svoje **istraživačke aktivnosti u suradnji s klinikama, vanbolničkim zdravstvenim ustanovama, industrijom, malim i srednjim poduzećima**. Istraživačkih laboratorija toga tipa **nedostaje u Hrvatskoj**, a oni predstavljaju preduvjet za daljnji razvoj karijera mladih istraživača koji se trebaju razviti u buduće voditelje istraživačkih grupa, laboratorija, projekata i biti sposobni raditi u različitim okruženjima. Zgrada Šalata 4 smještena je unutar kompleksa zgrada MEF-a gdje se izvodi nastava za studente medicine.
4. Sukladno nastojanjima u razvijenim zemljama, MEF će pojačati napore za aktivnim **uključivanjem studenata medicine u istraživački rad**, što ima veliko značenje za medicinu, znanost i društvo u cjelini čime se **obogaćuje klinička medicina** i pojačava utjecaj medicine koja se temelji na dokazima. Također, studenti predstavljaju najkreativniji dio znanstveno-istraživačke populacije te su otvoreni prema novim rješenjima koja u svijetu nailaze na sve veće priznanje te se mladima daje mogućnosti da svoje ideje provedu u djelo kroz prijenos znanja u suradnji s vrhunskim znanstvenicima/mentorima. U konačnici, time i pacijenti imaju korist jer ih liječe izvrsni liječnici-znanstvenici.
5. Posvećenost translacijskim istraživanjima i translacijskim pristupima pacijentima podrazumijeva i reorganizaciju pristupa i stavljanje **pacijenta u središte zanimanja** i opisa pojedinih aktivnosti (tzv. *person centred medicine*). Na MEF-u se uvelike razvijaju principi prediktivne, preventivne, personalizirane i participatorne medicine koji predstavljaju glavne okosnice novih, suvremenih načina liječenja i sprječavanja nastanka bolesti. **Bolesnici koji danas u svijetu sudjeluju kao partneri u istraživanjima**, ali su i korisnici rezultata istraživanja primjenom novih lijekova i uređaja. Bolesničke organizacije mogu stimulirati istraživanja, a valorizacijom i savjetovanjem u tijeku istraživanja mogu pridonijeti smanjenju rizika, ranijoj primjeni te poboljšanju regulatornih i administrativnih procesa. **Novom ulogom pacijenata mijenja se paradigma** od publikacije kao

cilja istraživanja prema pacijentu kao krajnjem cilju.. Kao primjer mogu se navesti Hrvatske udruge pacijenata za multiplu sklerozu, upalne bolesti crijeva, osteoporozu, Alzheimerovu bolest, reumatoidni artritis i druge, koje su članice Europskih udruga i imaju veliku ulogu u međunarodnim projektima za istraživanje spomenutih bolesti, posebno u prikupljanju financijskih potpora. Strategija MEF-a prepoznaje ovu potrebu i prepoznaje pacijente kao najvažnije suradnike istraživanja.

6. MEF će nastaviti i intenzivirati dosadašnju suradnju s industrijom. Naime, **poticanjem inovativnosti i stvaranjem preduvjeta za poduzetništvo u biomedicini**, osobito u području proizvodnje osnovnih farmaceutskih proizvoda i farmaceutskih pripravaka, omogućit će se razvoj malih i srednjih tvrtki temeljenih na znanju što će ojačati gospodarstvo i omogućiti zapošljavanje visokoobrazovanih stručnjaka. Jedan od najboljih primjera je spomenuti projekt OSTEOGROW u kojem je sinergija između akademske zajednice i biotehnološke industrije uvelike došla do izražaja i omogućila uspješnost u provedbi zacrtanih ciljeva u razvoju novog, inovativnog terapijskog rješenja i provedbom regulatorno vrlo zahtjevnih kliničkih ispitivanja na ljudima što predstavlja presedan u RH i šire.

## V. Znanstvene teme koje znanstvena organizacija namjerava istraživati

### **Regenerativna medicina:**

- regeneracija kosti, zglobne hrskavice, kronične bolesti bubrega, akutnog infarkta srčanog mišića i ciroze jetre
- Faktori rasta TGF $\beta$  nadobitelji i izoforme koštanih morfogenetskih proteina 1 (BMP1) i 6 (BMP6)

### **Biomedicinsko istraživanje reprodukcije i razvoja:**

- Dvosmjerna translacija između temeljnih istraživanja reprodukcije i razvoja i kliničkih istraživanja muške neplodnosti, disfunkcije posteljice, urođenih anomalija i genetičkih poremećaja.
- Istraživanje i uvođenje epigenetskih biomarkera i njihove interakcije s drugim biomarkerima biomonitoringa reprodukcije i razvoja

### **Temeljna, klinička i translacijska neuroznanost:**

U sklopu HIIM-a i ZCI za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost, znanstvena istraživanja svih istraživačkih skupina su organizirana u sklopu šest velikih istraživačkih tema, tj. istraživačkih programa:

- Razvojno porijeklo neuropedijatrijskih poremećaja nakon hipoksično-ishemijskih oštećenja mozga;
- Novi biološki biljezi starenja, Alzheimerove bolesti, vaskularne demencije i moždanih stanja povezanih s inzulinskom rezistencijom;
- Kliničke i eksperimentalne studije cerebralnih hipoksijsko-ishemijskih i hemoragijskih lezija te njihov odnos s promjenama tlaka i gibanja intrakranijskih tekućina;
- Pretklinička istraživanja hipoksijsko-ishemijskih lezija u eksperimentalnim modelima na glodavcima;
- Kognitivna i lingvistička analiza jezičnih poremećaja i oporavka nakon hipoksijsko-ishemijskog oštećenja mozga;
- Inovativni markeri terapijskog odgovora kod mentalnih poremećaja.

Napomena: detaljan program rada s posebnim ciljevima istraživanja opisan je u programima Centara znanstvene izvrsnosti.

### **Javnozdravstvena istraživanja**

- Epidemiološka istraživanja rizika za zdravlje populacije i testiranje učinkovitosti modela javnozdravstvenih intervencija
- Nejednakost u zdravlju i skrb o ranjivim skupinama
- Javnozdravstvena etika i pravičnost u zdravstvenim sustavima
- Modeli upravljanja informacijama korištenjem različitih izvora zdravstvenih podataka
- Napredna tehnološka rješenja u medicinskoj edukaciji
- Planiranje zdravstvenih kadrova

### **Klinička i translacijska istraživanja**

Najveći broj znanstvenih tema koje MEF namjerava istraživati predstavljene su istraživačkim projektima prijavljenim na domaće i inozemne natječaje, a obuhvaćaju razna klinička područja: kardiovaskularne bolesti, bolesti bubrega, hematološke bolesti, bolesti crijeva, reumatske bolesti itd.

### Razvoj istraživačkog potencijala kliničkih bolnica

U petogodišnjem razdoblju stratešku ulogu ima **razvoj akademskih potencijala kliničkih bolnica Medicinskog fakulteta**, posebno istraživačke aktivnosti, što će promicati razvoj kriterija za Europsku sveučilišnu bolnicu. Unutar znanstvenih aktivnosti Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ključno mjesto zauzimaju klinička istraživanja koja se provode u kliničkim bolnicama i kliničkim bolničkim centrima, koji su suradne ustanove fakulteta. Uspostava statusa akademske bolnice u tome predstavlja važan preduvjet za puni razvoj modernih kliničkih znanosti.

Misija je akademske bolnice:

- medicinska izvrsnost
- visoka razina nastavnih djelatnosti
- izvrsnost u istraživačkoj djelatnosti
- sveučilišne vrijednosti

U tom cilju potrebna je promjena ponašanja uprave bolnice i uspostava odgovornosti prema istraživačkoj djelatnosti: Uprava bolnice podupire istraživačke aktivnosti, prihvaća sve regulatorne i profesionalne zahtjeve te osigurava potrebne uvjete za izvođenje istraživačkih projekata, stvara uvjete za sponzore koji osiguravaju etičko provođenje istraživanja.

Bolnica upravlja mogućim sukobom interesa za istraživanja koja se provode, integrira program istraživanja u program osiguranja kvalitete i sigurnosti bolesnika, implementira proces informiranog pristanka za sva klinička istraživanja ili klinička ispitivanja, obavještava bolesnike i njihove obitelji o značenju i prednostima sudjelovanja u kliničkim istraživanjima i kliničkim ispitivanjima lijekova.

Klinički bolnički centri i kliničke bolnice imaju posebnu ulogu: KBC Zagreb, KBC Sestre milosrdnice, KB Merkur, KB Dubrava, KB Sveti Duh, Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klinika za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“. U istraživačkim projektima sudjeluju i vanbolničke zdravstvene ustanove koje su također nastavne baze MEF-a. Cilj je razvoj istraživačkog potencijala svih navedenih ustanova da bi se povećala razina istraživačkog rada, stvarale sinergije u području istraživanja te razvila kultura suradnje.

Kao najveća nastavna baza MEF-a Klinički bolnički centar Zagreb (KBC Zagreb) vodeća je bolnička i klinička ustanova u Republici Hrvatskoj, s više od 5000 zaposlenih. U sklopu KBC-a Zagreb djeluje više od 30 klinika i kliničkih zavoda, koji pokrivaju sve aspekte moderne kliničke medicine. Po brojnim povijesnim i trenutačnim postignućima KBC Zagreb je jedna od vodećih medicinskih ustanova u području jugoistočne i središnje Europe. U KBC-u Zagreb radi gotovo 500 doktora znanosti, što dokazuje status vodeće ustanova za znanstvena istraživanja u području kliničkih biomedicinskih znanosti.

Rastuća kompleksnost biomedicinskih istraživanja zahtijeva sve čvršću suradnju između bazičnih i kliničkih znanstvenika educiranih u primjeni najnovijih tehnologija i znanja, multidisciplinarni pristup i timski rad. Plan razvoja istraživačkog potencijala kliničkih bolnica nužno uspostavlja preduvjete za provedbu translacijskih istraživanja i jasan put primjene znanstvenih otkrića u kliničkoj praksi. Takve aktivnosti pridonijet će podizanju prepoznatljivosti kliničkih ustanova za provođenje biomedicinskih istraživanja, ali i k većem sudjelovanju njihovih znanstvenika u provođenju projekata financiranih od strane nacionalnih i međunarodnih financijskih agencija. Unaprijeđena znanstvena aktivnost, uz

jačanje nastavnih kapaciteta, ključna je za postizanje statusa kliničkih bolničkih centara kao **Sveučilišne bolnice i akreditaciju KBC-a kao akademske bolnice u međunarodnim relevantnim institucijama**. Pri tome je potrebno provesti formalno i strukturno prilagodbu ustroja KBC trenutnim zahtjevima u provođenju naprednih međunarodnih istraživanja, što će olakšati suradnju domaćih znanstvenika s kolegama zaposlenim na sličnim ustanovama u inozemstvu.

Kako bi se u potpunosti iskoristili i unaprijedili postojeći potencijali u području znanstvenih i primijenjenih istraživanja, nužno je osigurati administrativni okvir za potporu njihovoj provedbi. U sklopu postojećeg **Ureda za projekte** Medicinskog fakulteta nužno je zaposliti osobu koja bi bila namijenjena pružanju potpore u provođenju i pripremi kliničkih istraživanja financiranih iz nacionalnih i međunarodnih izvora, prije svega projekata financiranih od strane Europske Unije. Proširenje djelatnosti Ureda omogućilo bi sinergiju ljudskih i infrastrukturnih resursa u svrhu optimizacije postojećih kapaciteta i unaprjeđenja međunarodne kompetitivnosti obje ustanove.

U sklopu translacijskih pristupa, poseban značaj pridavat će se konačnoj primjeni znanstvenih rezultata, između ostaloga i kliničkim ispitivanjima novih lijekova. Stoga će se dodatno raditi na podršci u provođenju kliničkih istraživanja i ispitivanja lijekova kroz osnivanje **Ureda za klinička istraživanja** koji bi bio namijenjen pružanju institucionalne podrške svim voditeljima kliničkih istraživanja.

Moguće su sljedeće istraživačke sinergije unutar fakulteta i akademske bolnice: otkriće i razvoj lijeka, hrana i zdravlje, biobanka, banka kemijskih spojeva, biomedicinska informatika, biomedicinska statistika, sveučilišna ljekarna.

Ostvarivanje sinergija osnažit će istraživačke kapacitete svih institucija, definirati istraživačku komponentu sveučilišne bolnice, potaknuti inovativnost u području zdravstvene skrbi, povećati zapošljavanje i povratak znanstvenika, omogućiti bolju vezu s industrijom te poboljšati razvoj na znanju temeljenog gospodarstva: stvoriti poticajnu okolinu za istraživanje, nastavu, razvoj kolaborativnih projekata i inovacija te transfer tehnologije.

### **Razvoj znanstvene infrastrukture za translacijska istraživanja mozga**

Svrha projekta je da se u sklopu MEF-a HIIM i Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost razviju u međunarodno prepoznatljiv i u europskim okvirima vodeći istraživački centar koji organizirano provodi nastavne i znanstvenoistraživačke aktivnosti u području biomedicine i zdravstva.

Projektom se planira modernizacija Odsjeka za laboratorijske životinje kako bi se omogućilo dostizanje standarda rada sa životinjama koji se primjenjuje u razvijenim zemljama Europe. Također, s ciljem jačanja konkurentnosti istraživača na međunarodnoj razini, nastoji se unaprijediti i metode i postupke magnetske rezonancije te naprednih metoda elektronske, konfokalne i fluorescentne mikroskopije. Dio opreme koja se nabavlja primjenjivao bi se za napredne molekularno-biološke metode u istraživanju matičnih stanica i staničnih kultura (trenutno raspoloživa oprema više nije kompetitivna zbog izrazito brzog napretka tehnologije u tom području). Planira se i nabava opreme za kliničku neurofiziologiju kako bi se unaprijedio pristup istraživačkih skupina koja se bave otkrivanjem i primjenom biomarkera kod mentalnih i neuroloških poremećaja. Za mogućnost razvitka inovativnog pristupa u dijagnostici i rehabilitaciji perinatalnog oštećenja ljudskog mozga, treba nabaviti i dodatnu opremu za pedijatrijsku neurologiju i rehabilitaciju. Uspješna realizacija ovog projekta omogućila bi unaprjeđenje uvjeta za rad akademske zajednice, a MEF bi mogao značajno proširiti suradnju s gospodarstvom, unaprijediti metode dijagnostike i liječenja bolesti te osigurati

bolju kvalitetu zdravstvenih usluga u sklopu nacionalnog sustava zdravstva. Nadalje, dugoročno bi se omogućilo korištenje opreme i ostalim sastavnicama Sveučilišta, kliničkim bolnicama, specijaliziranim kliničkim ustanovama te predstavnicima industrije. Također bi se omogućila kvalitetnija provedba praktične nastave te uspješna edukacija većeg broja doktoranada i specijalizanata u području temeljne, kliničke i translacijske neuroznanosti. Dodatna korist za hrvatsku znanstvenu zajednicu bi se ostvarila i zadržavanjem mladih znanstvenika i istraživača u Hrvatskoj.

### **Organizacijski razvoj Biomedicinskog istraživačkog središta Šalata – BIMIS**

Plan organizacijskog razvoja uključuje realizaciju prijavljenog infrastrukturnog projekta BIMIS.

Projekt BIMIS predlaže se na kraju stoljetnog razvoja MEF-a s tradicijom liječenja i istraživanja u području biomedicine te iskorištava postojeće resurse bez dodatnih većih troškova gradnje novih zgrada, čime se racionaliziraju troškovi i umanjuje svako dupliciranje.

Cilj projekta BIMIS je jačanje konkurentnosti i inovativnog pristupa hrvatskih znanstvenika u međunarodnoj znanstvenoj zajednici kroz uspostavu strateških tehnoloških platformi za istraživanje, edukaciju i razvoj i primjenu u području biomedicine, što će pridonijeti ostvarenju strateških ciljeva i MEF-a.

Uspostavit će se nove istraživačke jedinice i istraživačke platforme te ustrojiti nove istraživačke skupine koje će djelovati interdisciplinarno, transdisciplinarno i multidisciplinarno, provoditi translacijska istraživanja. Sinergistički će se povezati temeljna i klinička istraživanja s akademskim partnerima u zemlji i inozemstvu, uspostaviti funkcije istraživačke potpore, tzv. „core facilities“, pojačat će se podrška prijenosu znanja i tehnologija, jačati poduzetnički duh u biomedicini.

Suvremeno opremljeni laboratoriji, moderna oprema i nastambe za eksperimentalne životinje bit će izgrađeni u skladu sa zakonima EU, a koristit će ih akademsko osoblje, istraživačke skupine i istraživači-poduzetnici. Objedinit će se suradnja s ostalim komplementarnim laboratorijima na MEF-u i KBC Zagreb.

Projekt BIMIS uklapa se u projekt Sveučilišta u Zagrebu – Sjeverni kampus.

Pokazatelji uspješnosti provedbe strateškog programa znanstvenih istraživanja za razdoblje od najmanje pet godina očitovat će se u sljedećem:

- a) povećanje broja doktoranada i znanstvenika
  - uspješnija kadrovska politika
- b) znanstveno i stručno osposobljavanje i usavršavanje doktoranada, postdoktoranada te ostalih znanstvenih i stručnih kadrova
  - viša kvaliteta studijskih programa
  - multidisciplinarni i transsektorski pristup
  - zalaganje za trajno zapošljavanje
- c) povećanje broja stručno osposobljenih mentora
  - edukacija mentora
- d) bolja opremljenost i organizacija
  - nadogradnja postojeće kapitalne opreme i nabava nove opreme
  - nove istraživačke jedinice
  - nove istraživačke skupine



- objedinjavanje i sinergije komplementarnih jedinica i laboratorija
- e) uspješnost u temeljnim znanstvenim istraživanjima
- znanstvene i stručne publikacije
  - ostvareni istraživački i stručni projekti
  - osnivanje novih istraživačkih skupina
- f) uspješnost u primijenjenim i razvojnim znanstvenim istraživanjima te prijenosu tehnologija
- znanstvene, stručne i popularno-znanstvene publikacije
  - ostvareni istraživački, razvojni, tehnološki i stručni projekti
  - stvoreno intelektualno vlasništvo (iskazi interesa za zaštitu izuma, patenti, novi istraživački alati, autorska prava, tehnološke i istraživačke platforme)
  - osnivanje *spin-out* kompanija
  - ugovori o suradnji s realnim sektorom
  - licence i prihodi od dobiti
  - Ostali oblici prijenosa znanja i utjecaj na društvo:
    - o sudjelovanje u znanstvenim emisijama,
    - o davanje stručnih mišljenja i savjeta
    - o organiziranje edukativnih i promotivnih događanja za javnost,
    - o radionice i tečajevi za stručnjake
- g) uspješno pružanje znanstvenih, savjetodavnih i stručnih usluga
- definirane usluge iz područja temeljnih i primijenjenih istraživanja
  - postignuti ugovori s korisnicima usluga
  - ostvarena dobit iz te djelatnosti

Dekan:

prof. dr. sc. Marjan Klarica

