



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**Odjel za kemiju**

Ulica cara Hadrijana 8/A  
31000 Osijek  
Hrvatska

---

# STRATEŠKI PROGRAM ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA

ODJELA ZA KEMIJU SVEUČILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U  
OSIJEKU ZA RAZDOBLJE **2019-2024** GODINE

Siječanj 2019.



Strateški program znanstvenih istraživanja Odjela za kemiju izradili su:

1. izv. prof. dr. sc. Berislav Marković, pročelnik
2. Izv. prof. dr. sc. Igor Đerđ, zamjenik pročelnika za znanstvenoistraživačku djelatnost
3. Doc. dr. sc. Mirela Samardžić, zamjenica pročelnika za nastavu i studente
4. Renata Šinko, dipl. iur, tajnik
5. Sanja Petrušić, mag. ing, voditelj Ureda za kvalitetu

Strateški program znanstvenih istraživanja prihvaćen je na 5. sjednici Vijeća Odjela za kemiju održanoj 25. siječnja 2019. godine.



## SADRŽAJ

1. OSNIVANJE I RAD ODJELA ZA KEMIJU.....	4
2. ANALIZA ZNANSTVENOG POTENCIJALA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE .....	7
3. STRATEŠKI CILJEVI ZNANSTVENE ORGANIZACIJE.....	9
3.1. Kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada .....	9
3.2. Pokretanje novog združenog doktorskog studija sa Sveučilištem u Pečuhu.....	9
3.3. Poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika Odjela.....	9
4. OČEKIVANI ISHODI STRATEŠKOG PROGRAMA .....	10
4.1. STRATEŠKI CILJ 1: kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada .....	10
4.2. STRATEŠKI CILJ 2: pokretanje novog združenog doktorskog studija sa sveučilištem u Pečuhu ..	10
4.3. STRATEŠKI CILJ 3: poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika odjela .....	10
5. PRIORITETNA PODRUČJA I TEME ISTRAŽIVANJA U PERIODU 2019.-2024.....	11
6. PLAN ORGANIZACIJSKOG RAZVOJA .....	13
7. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI PROVEDBE STRATEŠKOG PROGRAMA ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA.....	15



## 1. OSNIVANJE I RAD ODJELA ZA KEMIJU

Odjel za kemiju osnovan je Odlukom Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 20. travnja 2005. godine. Prve katedre na Odjelu za kemiju osnovane su 2006. godine i to:

- ✓ Katedra za opću i anorgansku kemiju, analitičku kemiju i fizikalnu kemiju
- ✓ Katedra za metodiku nastave kemije i organsku kemiju.

U to vrijeme Odjel za kemiju s Odjelom za biologiju izvodi zajednički dodiplomski studij Biologija-kemija. Dopusnicu za izvođenje preddiplomskog studija kemija Odjel dobiva 26. lipnja 2007. godine, a prvi studenti preddiplomskog studija kemije upisuju se u akademskoj 2007/2008. godini. Dopusnicu za izvođenje diplomskog studija kemije Odjel dobiva 19. lipnja 2009. godine.

Krajem akademske 2006/2007. godine Odjel za kemiju iseljava s Filozofskog fakulteta i prelazi u prostore u Ulicu Franje Kuhača 20, gdje započinje nastava u akademskoj 2007/2008. godini.

Krajem 2011. godine Odjelu za kemiju dodijeljeni su i predani na korištenje adaptirani prostori u Sveučilišnom kampusu.

Potpuno opremanje prostora i preseljenje dovršeno je tijekom ljeta 2013. godine te je u novim prostorima počela i nastava u akademskoj 2013/2014. godini.

U tom trenutku Odjel ima 11 zaposlenika u znanstveno-nastavnim zvanjima.

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera ima odgovornu znanstvenu, stručnu, odgojnu i društvenu ulogu u regiji i u Hrvatskoj i postaje sve više prepoznatljiv u domaćim i inozemnim znanstvenim i obrazovnim krugovima. Nova koncepcija sveučilišta u svjetskim razmjerima, gdje sveučilište od prvobitno intelektualnog, potom znanstvenog prelazi u fazu inovativnog sveučilišta, otvara velike mogućnosti Odjelu za kemiju da aktivno sudjeluje u budućem ekonomskom i društvenom razvitku Hrvatske i Europe, a koji će biti usmjeren konkurentnoj ekonomiji temeljenoj na znanju. To se može postići jedino ulaganjem u kvalitetno obrazovanje kemičara bez obzira jesu li oni edukativnog, znanstvenoistraživačkog ili inženjerskog profila.

Znanje kemije neizostavno je traženo u nizu srodnih disciplina uključujući medicinu, farmaciju, nuklearnu medicinu, molekularnu biologiju, biotehnologiju, kemijsku i prehrambenu tehnologiju, poljoprivredu, građevinarstvo, farmakologiju, toksikologiju, industriju papira, upravljanju opasnim otpadom, konzervatorske djelatnosti i niz drugih.



Kako znanje kemije nudi mnoga znanja i vještine neophodne za brze promjene koje se događaju u znanosti i tehnologiji, za očekivati je da kemičari i dalje budu kontinuirano traženi.

## VIZIJA

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera teži da bude nacionalno i internacionalno prepoznatljiva institucija za napredan znanstvenoistraživački rad i edukaciju iz kemije i srodnih disciplina, obrazujući kadar sposoban da se uhvati u koštac sa svim brzo promjenjivim izazovima tehnološkog razvoja u ovom stoljeću. Odjel će se kontinuirano usklađivati sa svojom misijom te će svoj razvoj usmjeravati ka formiranju obrazovnog i znanstvenoistraživačkog centra izvrsnosti u području kemije. Viziju svog razvoja Odjel za kemiju temelji na neprestanom ulaganju u znanje, kvalitetu obrazovanja te primjene novih znanja i tehnologija.

Odjel za kemiju nastojat će u što većoj mjeri povezivati obrazovni proces sa znanstvenoistraživačkim radom te gospodarstvom kroz aktivno uključivanje u znanstvene i tehnološke projekte te suradnju s drugim obrazovnim ustanovama, institutima te stručnjacima i ekspertima iz prakse.

Uz ove temeljne ciljeve posebno ćemo nastojati:

- ostvariti kvalitetniju promociju programa na tržištu i bolju suradnju s javnosti,
- povećati broj zaposlenika (privlačenje, razvoj i zadržavanje motiviranih i sposobnih nastavnika i službenika, ulaganje u njihov razvoj),
- postići željenu (i provjerivu) razinu znanja studenata koji napuštaju pojedine obrazovne cikluse,
- permanentno optimizirati broj studenata i nastavnika, organizaciju nastave ustrojavati u skladu sa suvremenim bolonjskim principima (brojnost grupa, metode izvođenja nastave, kvalitetnija oprema),
- kontinuirano raditi na poboljšanju kvalitetnije međunarodne suradnje, posebno na regionalnom planu,
- ciljano opreмати vlastite laboratorije u skladu s definiranom vlastitom znanstvenom prepoznatljivošću,
- poboljšavati suradnju s privredom,



- razvijati motivirajuće međuljudske odnose temeljene na povjerenju, međusobnom uvažavanju i afirmativnoj konkurentnosti,
- razvijati kapacitete potrebne za organiziranje i vođenje stručnih i znanstvenih simpozija,
- poticati objavljivanje visokostručne i znanstvene literature.

## **MISIJA**

Misija Odjela za kemiju je kreiranje i održavanje programa izvrsnosti u svim područjima istraživanja, obrazovanja i javnog servisa iz oblasti kemije i srodnih disciplina kao i doprinos društvu unaprjeđivanjem znanja kroz obrazovanje studenata na preddiplomskim i diplomskim studijima, kroz znanstveni i stručni rad u znanstvenom polju Kemije i interdisciplinarnom znanstvenom području, te pružanjem obrazovnih, znanstvenoistraživačkih i drugih intelektualnih usluga svim zainteresiranim korisnicima, fizičkim i pravnim osobama.

Odjel nastoji u svojim studentima, ali i u svakom članu zajednice razviti kreativnu sposobnost i kompetentnost da radi odgovorno i djelotvorno s ciljem općeg napretka zajednice etablirajući Odjel kao poželjno mjesto studiranja u regionalnim, nacionalnim i europskim okvirima. U tom smislu Odjel će trajno voditi računa o sve većoj potrebi za cjeloživotnim obrazovanjem, te osiguravati da svojom vizijom, organizacijom i uslugama te nadzorom i porastom kvalitete bude prepoznat kao centar izvrsnosti u području obrazovanja, istraživanja i stručnog djelovanja u području kemije.

## 2. ANALIZA ZNANSTVENOG POTENCIJALA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE

Danas Odjel za kemiju ima 42 zaposlenika, od čega 13 u znanstveno-nastavnim zvanjima, 10 u suradničkim zvanjima, 4 stručno-tehničkog osoblja, 11 administrativnog osoblja i 4 pomoćno-tehničkog osoblja.

Posebnost Odjela očituje se u zadovoljavanju obrazovnih potreba mladeži za studiranjem kemije u velikom području istočne Hrvatske i Osijekom kao regionalnim sveučilišnim centrom. Odjel je započeo s radom u vrlo neprimjerenim materijalnim i infrastrukturnim uvjetima, ali se prije pet godina preselio u nove prostore koji omogućavaju kvalitetnije obavljanje znanstveno-nastavnih aktivnosti. Već od samog osnutka Odjel se opredijelio za koncept inovativnog sveučilišta koncentrirajući se beskompromisno na rezultatski orijentiran znanstvenoistraživački rad. Taj se provodio i provodi kroz više projekata financiranih od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, Poslovno-inovacijske agencije Republike Hrvatske Bicro (danas Hamag-Bicro), Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ, prije NZZ). Karakter projekata kreće se u rasponu od temeljnih znanstvenoistraživačkih projekata, do tehnologijskih projekata koji uključuju i međunarodnu suradnju, suradnju s drugim visokoškolskim institucijama unutar i izvan osječkog sveučilišta, kao i suradnju s gospodarskim subjektima. Najznačajniji dio odobrenih sredstava investiran je u nabavku znanstvenoistraživačke opreme. Visoke kompetencije znanstvenika Odjela za kemiju osiguravaju studentima kvalitetnu, inovativno orijentiranu edukaciju, pa najveći dio završnih i diplomskih radova studenata predstavlja određene segmente znanstvenoistraživačkih projekata koji se provode na Odjelu.

### SWOT analiza znanstvenog potencijala:

#### ***Prednosti:***

- izvrsnost u istraživačkom radu i broj objavljenih znanstvenih radova koji se konstantno povećava
- rastuća međunarodna suradnja ostvarena kroz bilateralne projekte i mobilnost
- uključivanje sve većeg broja studenata u rad na znanstvenim projektima
- postojeća infrastruktura odnosno znanstvena oprema i prostor
- stručno i kompetentno znanstveno osoblje



- rastući broj znanstvenih projekata

**Slabosti:**

- mali broj znanstveno-nastavnog osoblja, osobito iskusnih istraživača
- preopterećenost nastavnog osoblja nastavnim obavezama
- loša povezanost s gospodarstvom zbog općenito loših gospodarskih prilika
- ograničen broj mladih istraživača i novozaposlenih

**Prilike:**

- sve veći broj natječaja iz strukturnih fondova EU za STEM područje
- zapošljavanje iskusnih istraživača povratnika
- povećanje mobilnosti studenata, nastavnog i nenastavnog osoblja
- pokretanje novog doktorskog studija u suradnji s inozemnim sveučilištem (Pečuh)

**Prijetnje:**

- nedostatno ulaganje države u znanost
- zadržavanje postojećih istraživača
- poteškoće pri odobravanu novih zaposlenika



### **3. STRATEŠKI CILJEVI ZNANSTVENE ORGANIZACIJE**

#### **3.1. Kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada**

Stalni rad na unaprjeđenju kvalitete znanstveno-istraživačkog rada jedan je od osnovnih ciljeva Odjela za kemiju radi što uspješnijeg uključivanja u Europski istraživački prostor, ostvarivanja što bolje međunarodne suradnje što otvara i mogućnosti apliciranja na međunarodne znanstvene projekte (Horizon 2020).

#### **3.2. Pokretanje novog združenog doktorskog studija sa Sveučilištem u Pečuhu**

Jedan od osnovnih strateških ciljeva Odjela je, uz permanentno povećanje broja studenata i podizanje kvalitete studija, kontinuirani rad na poboljšanju međunarodne suradnje (prvenstveno na regionalnom planu) kroz ustrojavanje novih studija u skladu s bolonjskim principima. U skladu s takvim ciljevima, logičan slijed razvoja Odjela za kemiju je kreiranje i pokretanje studijskog programa na trećoj razini visokoškolskog obrazovanja tj. poslijediplomskog (doktorskog) sveučilišnog studija u polju Kemije. Takav studij omogućit će aktivno sudjelovanje svih uključenih nastavnika Odjela za kemiju a svakako i doktoranada u znanstveno-istraživačkom procesu, te u ostvarivanju značajne i kontinuirane znanstvene suradnje s jednim od značajnijih sveučilišta u Europi.

#### **3.3. Poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika Odjela**

Stalnim obrazovanjem i napredovanjem zaposlenika kako u znanstveno-nastavnim i suradničkim zvanjima, ali svakako i na stručnim i administrativnim radnim mjestima Odjel može poboljšati svoju poziciju u domaćem i međunarodnom istraživačkom prostoru, kao i povećati mogućnosti prijavljivanja i dobivanja sredstava iz natječaja za znanstvene projekte kako domaće tako i one iz fondova Europske unije.

## 4. OČEKIVANI ISHODI STRATEŠKOG PROGRAMA

### 4.1. STRATEŠKI CILJ 1: kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada

Aktivnost 1: Kontinuirano povećanje broja znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira Current Content/WoS, osobito u časopisima više međunarodne prepoznatljivosti (Q1 i Q2)

Aktivnost 2: Povećati broj prijava na znanstvene projekte, osobito iz sredstava strukturnih fondova EU

Aktivnost 3: Poticati suradnju s drugim sastavnicama Sveučilišta

Aktivnost 4: Poticati stalno povećanje međunarodnu suradnju kroz bilateralne projekte i mobilnost

### 4.2. STRATEŠKI CILJ 2: pokretanje novog združenog doktorskog studija sa sveučilištem u Pečuhu

Aktivnost 1: Dogovor oko uspostave združenog doktorskog studija s upravom Doktorske škole Sveučilišta u Pečuhu

Aktivnost 2: Uspostava pravne osnove i načina izvođenja studija

Aktivnost 3: Izrada studijskog programa i pokretanje združenog studija

Aktivnost 4: Promidžba novog doktorskog studija među studentima diplomskog studija

### 4.3. STRATEŠKI CILJ 3: poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika odjela

Aktivnost 1: Poticanje znanstveno-nastavnog osoblja za napredovanjem i stjecanjem novih kompetencija

Aktivnost 2: Poticanje doktoranada za napredovanjem i stjecanjem novih kompetencija

Aktivnost 3: Poticanje poslijedoktoranda za usavršavanjem na međunarodno priznatim institucijama

Aktivnost 4: Poticanje nenastavnog osoblja na osposobljavanje i stjecanje iskustava što bi osiguralo značajnu administrativnu podršku za istraživački rad i podršku pri prijavi znanstvenih projekata

## 5. PRIORITETNA PODRUČJA I TEME ISTRAŽIVANJA U PERIODU 2019.-2024.

Temeljem analiziranih strategija Europske Unije kroz prioritetne osi programa Horizon 2020 (H2020) i njihovih dijelova koji su povezani sa istraživanjima u području prirodnih znanosti u polju kemije kao i na temelju postojećih istraživačkih kapaciteta za period 2019.-2024. godine istraživačke aktivnosti Odjela za kemiju bit će fokusirane na razvoj bazičnih i primijenjenih istraživanja kako u polju kemije tako i u srodnim interdisciplinarnim granama istraživanja u slijedećim prioritetnim područjima:

### **a) Istraživanje novih funkcionalnih materijala s poboljšanim svojstvima i potencijalnom tehnološkom primjenom**

Unutar ove prioritetne osi više istraživačkih skupina bavit će se: istraživanjem katalitički aktivnih materijala za trosmjernu katalizu (redukcija  $\text{NO}_x$ , oksidacija CO i  $\text{C}_m\text{H}_n$ ); proučavat će se materijali kompozicije Ce-Zr-O s primjenom u HCl oksidaciji; razvijat će se materijali perovskitne kristalne strukture s mogućom multiferoičnošću; sintetizirat će se spojevi na bazi sumpora perovskitne strukture i organske skupine na jednom od kristalnih položaja perovskita s primjenom u solarnim ćelijama; proučavat će se metal-organski hibridi i ostali porozni materijali te njihova uloga u selektivnoj adsorpciji plinova.

### **b) Istraživanje i razvoj modificiranih kemijskih detektora i senzora**

Ova prioritetna os kroz nekoliko znanstvenih projekata kao osnovne ciljeve postavlja stvaranje prototipova i razvoj različitih senzora i detektora. Važan element istraživanja ovih istraživačkih skupina su elektrokemijski senzori čiji se razvoj predmnijeva unapređenjem potenciometrijskih tenzidnih senzora. Također će se istraživati redoks osobine bioloških materijala pomoću odgovarajućih senzora (*all-solid-state* senzor i *screen-printed* senzor), a predviđa se i razvoj elektrode za detekciju metalnih iona.

### **c) Istraživanja u području znanosti o okolišu**



U suradnji s drugim relevantnim institucijama RH planiraju se istraživanja utjecaja plinovitih zagađujućih komponenti zraka ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ) na kvalitetu zraka što podrazumijeva monitoring i statističku analizu istih.

**d) Istraživanje odabranih skupina organskih spojeva u biološki aktivnim tvarima**

Planira se set istraživanja u nekoliko različitih sustava što uključuje istraživanja novih heterocikličkih i šećerno-peptidnih spojeva antimikrobnih svojstava, istraživanje antiradikalne aktivnosti polifenolnih spojeva te analiza promjene proteoma patogenih bakterija hrane u nazočnosti antibakterijskih supstanci.

**e) Istraživanja koloidnih heterogenih sustava**

Istraživat će se fizikalno-kemijska svojstva heterogenih sustava (emulzije, suspenzije) koji sadrže nanočestice metalnih oksida ( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ) i polimere (organske i anorganske – silikoni) s primjenama u mnogim industrijskim granama.

## 6. PLAN ORGANIZACIJSKOG RAZVOJA

Osim potrebe za konstantnim unaprjeđenjem kvalitete znanstvenog rada nužno je osigurati potporu svih službi Odjela znanstvenicima koji prijavljuju i rade na znanstveno-istraživačkim projektima. Naime, rastuća administracija znanstvenih projekata, osobito onih financiranih sredstvima Europske unije sve više nadilazi postojeću administrativnu podršku te je iz tog razloga nužno osnažiti trenutne kapacitete. Naime, uz sve veći broj projekata koji se na Odjelu provode, uz službu računovodstva i financija potporu projektima radi samo jedna osoba.

Paralelno s tim, nužno je i dalje poticati mlade znanstvenike u uključivanje na projekte koje financira Hrvatska zaklada za znanost, kao i na bilateralne projekte kojima se učvršćuje međunarodna suradnja.

Potiče se i sudjelovanje u Znanstvenom centru izvrsnosti za personaliziranu brigu o zdravlju čime se osim vrhunskih istraživanja potiče i znanstvena suradnja s drugim sastavnicama Sveučilišta, odnosno s Medicinskim i Poljoprivrednim fakultetom.

Posvetit će se pozornost i funkcioniranju informatičke službe Odjela, odnosno, jačanje podrške nastavnicima i znanstvenicima u znanstvenim istraživanjima, kao i praćenje razvoja informatičkih tehnologija i potrebne edukacije zaposlenika informatičke službe i implementacija novih tehnologija dostupnih od službi CARnet i SRCE.

Planira se i rad na rješavanju problema knjižnice Odjela za kemiju, koja još uvijek nema vlastiti prostor već se nalazi u prostorima Prehrambeno-tehnološkog fakulteta, te nema vlastitog zaposlenika. Radi se i na konstantnom povećanju knjižnične građe i nabavi najnovije stručne literature koje je dostupna kako zaposlenicima tako i studentima.

Radi poticanja znanstvene produkcije u izradi je Pravilnik o nagrađivanju kako bi se utvrdili načini poticanja i nagrađivanja znanstvenog rada kako doktoranada tako i zaposlenika u znanstveno-nastavnim zvanjima.

Također se potiče i diseminacija rezultata znanstvenih istraživanja kroz sudjelovanja na znanstvenim skupovima, gdje se osim prezentiranja rezultata znanstvenog rada potiče i sklapanje međuinstitucionalne suradnje.



Financiranje svih ovih aktivnosti planira se najvećim dijelom iz sredstava koje Odjel planira ostvariti sudjelovanjem u znanstvenim projektima i programima, te iz sredstava višegodišnjeg financiranja znanosti.



## 7. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI PROVEDBE STRATEŠKOG PROGRAMA ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA

Uspješnost provedbe ovog programa pratit će se kroz realizaciju strateških ciljeva:

- Kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada
- Pokretanje novog združenog doktorskog studija sa Sveučilištem u Pečuhu
- Poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika Odjela

Provedba aktivnosti pratit će se na temelju provedenih aktivnosti i pokazatelja uspješnosti pojedinih ciljeva:

### **CILJ 1. Kontinuirano podizanje kvalitete znanstveno-istraživačkog rada**

Pokazatelji uspješnosti:

- broj prijavljenih znanstvenih projekata
- broj odobrenih znanstvenih projekata
- broj objavljenih znanstvenih radova u časopisima s međunarodnom recenzijom (Q1 i Q2)
- broj sudjelovanja na znanstvenim skupovima
- broj pozvanih predavanja djelatnika Odjela za kemiju

### **CILJ 2. Pokretanje novog združenog doktorskog studija sa Sveučilištem u Pečuhu**

- -uspostavljen osnovni dogovor o pokretanju novog studija
- -izgrađena pravna osnova za pokretanje studija i način provođenja
- -izrađen kurikulum studija i kolegiji
- -dobivena inicijalna akreditacija
- -broj upisanih studenata na novi studij



**CILJ 3. Poticanje kontinuiranog obrazovanja i napredovanja zaposlenika Odjela**

- -broj ostvarenih napredovanja zaposlenika u znanstveno-nastavna zvanja
- -broj doktorata znanosti zaposlenika u suradničkim zvanjima
- -broj ostvarenih međunarodnih mobilnosti
- -evidencija sudjelovanja zaposlenika Odjela u znanstvenim odborima
- -broj sudjelovanja u znanstvenim i organizacijskim odborima znanstvenih skupova