

OKVIRNI PROGRAM USPOSABLJANJA MLADEGA RAZISKOVALCA (MR)¹

1. OSNOVNI PODATKI

Ime in priimek mentorja:	Lidija Čuček	Evidenčna številka mentorja pri ARIS (SICRIS) :	30944
E-naslov mentorja:	lidija.cucek@um.si	Tel. štev. mentorja:	+386 2 22 94 452
Ime in priimek vodje raziskovalnega programa:	Lidija Čuček	Evidenčna številka vodje RP pri ARIS (SICRIS) :	30944
Naziv raziskovalnega programa:	Trajnostne tehnologije in krožno gospodarstvo	Evidenčna številka RP pri ARIS (SICRIS) :	P2-0421
Članica Univerze v Mariboru (RO UM), kjer bo potekalo usposabljanje:	Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo	Evidenčna številka RO UM pri ARIS (SICRIS) :	0552-0794
Oznaka raziskovalnega področja po klasifikaciji ARIS :	2.02.03	Raziskovalno področje po EURAXESS klasifikaciji:	Sistemska tehnika

2. OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN CILJEV DOKTORSKE RAZISKAVE²

Izhodišče raziskovalne naloge mladega raziskovalca in njena umestitev v raziskovalni program v katerega je vključen mentor, delovna hipoteza, cilji raziskave in predvideni rezultati s poudarkom na izvirnem prispevku k znanosti:

Izhodišče in umestitev v raziskovalni program:

Prehod k trajnostni rabi energije in surovin predstavlja pomembno globalno in evropsko usmeritev, ki vpliva na načrtovanje in obratovanje sistemov za pretvorbo virov ter proizvodnjo in rabo produktov vzdolž celotnih vrednostnih verig. Vse večja integracija obnovljivih in odpadnih virov, kot so električna energija iz obnovljivih virov, CO₂, voda in sekundarne surovine, vodi do sistemov z izrazito časovno spremenljivo razpoložljivostjo virov ter povečano dinamičnostjo

¹ Izraz *mladi raziskovalec* je zapisan v moški slovnični obliki in je uporabljen kot nevtralen za ženske in moške.

² Raziskovalni in študijski program usposabljanja morata biti skladna z vsebino raziskovalnega programa, katerega član je mentor.

obratovanja. Posledično se pojavljajo številni izzivi pri načrtovanju, upravljanju in vrednotenju delovanja takšnih sistemov, saj je potrebno hkrati obravnavati več tehnoloških alternativ, različne vidike trajnosti (ekonomske, okoljske in socialne) ter omejitve, ki se časovno spreminjajo. Pomembno vlogo pri povezovanju sektorjev imajo tehnologije Power-to-X, ki omogočajo pretvorbo električne energije iz obnovljivih virov v vodik, amonijak in druge energetske nosilce ter kemikalije. Čeprav te tehnologije ponujajo pomemben potencial za razogljičenje in dolgoročno shranjevanje energije, hkrati bistveno povečujejo kompleksnost infrastrukture, logistike in dobavnih mrež. Sektorsko ločeni pristopi k načrtovanju ne omogočajo celostne obravnave takšnih sistemov. Raziskovalni problem doktorskega dela je razvoj metod, ki omogočajo celostno načrtovanje in optimiranje integriranih sistemov za rabo energije in virov v pogojih časovno spremenljive proizvodnje in povpraševanja ob hkratnem upoštevanju več ciljev trajnosti.

Raziskovalna hipoteza in cilji

Raziskovalno delo temelji na hipotezi, da je učinkovita integracija obnovljivih virov energije mogoča le s celostno procesno sistemsko obravnavo in razvojem naprednih optimizacijskih metod ter matematičnih modelov, ki hkrati obravnavajo proizvodnjo, pretvorbo, shranjevanje in distribucijo energije in kemikalij. Ločena obravnava posameznih tehnologij ali sektorjev namreč ne omogoča doseganja optimalnih rešitev v pogojih časovno spremenljive razpoložljivosti obnovljivih virov. Poseben poudarek bo namenjen obravnavi časovne dinamike proizvodnje in povpraševanja ter razvoju računskih pristopov, ki omogočajo robustno podporo odločanju.

Cilji raziskave so naslednji:

1. Razviti procesno-sistemske modele za celostno obravnavo rabe energije in virov;
2. Razviti modele za večkriterijsko optimiranje integriranih sistemov z vključitvijo tehnologij Power-to-X in shranjevanja energije;
3. Analizirati in optimirati infrastrukturne rešitve za proizvodnjo, pretvorbo, shranjevanje in distribucijo energije ter kemikalij;
4. Razviti metode za optimiranje dobavnih mrež in sektorskega povezovanja v pogojih spremenljive proizvodnje in povpraševanja;
5. Integrirati razvite modele in metode v orodja za podporo odločanju pri dolgoročnem razvoju trajnostnih, robustnih in fleksibilnih integriranih sistemov.

Predvideni rezultati s poudarkom na izvirnem prispevku k znanosti:

Rezultati doktorske raziskave bodo vključevali razvoj naprednih matematičnih modelov, optimizacijskih metod in algoritemskih pristopov za načrtovanje in upravljanje rabe energije in virov v kompleksnih integriranih sistemih. Razviti bodo večkriterijski in večnivojski modeli, ki bodo omogočali kvantitativno vrednotenje različnih scenarijev integracije obnovljivih virov energije, vodika in tehnologij Power-to-X v povezane sektorje.

Raziskovalni modeli in razvite metode bodo implementirani v programskih okoljih GAMS, Matlab in Python ter validirani na reprezentativnih študijah primerov za oceno njihove uporabnosti in robustnosti. Predvidene so objave najmanj treh izvirnih znanstvenih člankov v mednarodnih odprtodostopnih revijah ter predstavitve rezultatov na vodilnih konferencah s področja procesne sistemske tehnike in trajnostnega razvoja.

3. ŠTUDIJSKI PROGRAM

Predvideni študijski program podiplomskega študija v katerega se bo mladi raziskovalec vpisal v študijskem letu 2026/2027:

Kemija in kemijsko inženirstvo

4. OPIS DEL IN NALOG

Izvaja projekte znanstvenega in raziskovalnega dela.
Sodeluje pri oblikovanju raziskovalnih programov.
Strokovno sodeluje z naročniki raziskovalnih nalog.
Pripravlja poročila in elaborate o raziskavah.
Spremlja in usklajuje raziskovalno delo skladno s pogodbami o financiranju.
Skrbi za varno in zdravo delo.
Organizira in poučuje zaposlene in študente o uporabi osebne varovalne opreme in drugih varnostnih ukrepov.
Opravlja druge sorodne naloge po navodilu predpostavljenega delavca.
Sodeluje v delovnih in stalnih komisijah organov UM in članice oz. druge članice.
Nadomešča sodelavce in nadrejenega v njegovi odsotnosti (po pooblastilu).
Sodeluje pri letni in drugih inventurah.
Opravlja druga sorodna dela po nalogu nadrejenih.

5. ZAHTEVANA STOPNJA IZOBRAZBE

VII/2. tarifna skupina

6. ZAHTEVANA SMER IZOBRAZBE

Tehniška, naravoslovna

7. KLASIUS SRV

Sedma raven: Visokošolsko izobraževanje druge stopnje in podobno izobraževanje/visokošolska izobrazba druge stopnje in podobna izobrazba

8. KLASIUS P

4- Naravoslovje, matematika in računalništvo
5- Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

9. ZAHTEVANA ZNANJA

Zahtevana računalniška znanja: MS Windows, Word, Excel, Internet, e-pošta, el. poslovanje

10. ZAHTEVANI POSEBNI POGOJI

/

11. ZAHTEVANI JEZIKI

Aktivno znanje enega svetovnega jezika

12. ZAHTEVANE DELOVNE IZKUŠNJE

/

13. PREDVIDENO PODOKTORSKO USPOSABLJANJE

Da

Podpis mentorja:

Lidija Čuček

Digitally signed by Lidija Čuček
Date: 2026.02.05 16:25:05 +01'00'

Podpis vodje raziskovalnega programa:

Lidija Čuček

Digitally signed by Lidija Čuček
Date: 2026.02.05 16:25:58 +01'00'

Ime in priimek dekana oz.
pooblaščen osebe³:

Red. prof. dr. Zoran Novak

Podpis dekana oz. pooblaščen osebe:

E-žig ustvarjen za:

Zoran Novak
zoran.novak@um.si

Kraj in datum:

Napredni e-žig s kvalificiranim potrdilom

Imetnik potrdila: mSign

Datum e-žiga: 06.02.2026

Potek veljavnosti potrdila: 04.04.2030

Kliknite ali tapnite tukaj, če želite
vnesti besedilo.

Kliknite ali
tapnite
tukaj, če
želite vnesti
datum.

Žig:

³ Program usposabljanja podpiše dekan članice, na kateri bo potekalo usposabljanje MR.

