



UNIVERZITET U TUZLI
TEHNOLOŠKI FAKULTET



VODA, ENERGIJA I CIRKULARNA EKONOMIJA U PROCESNOJ INDUSTRIJI

Dr. sci. Elvis Ahmetović, red. prof.

elvis.ahmetovic@untz.ba



Javno predstavljanje projekta „Voda, energija i cirkularna ekonomija u procesnoj industriji“
Univerzitet u Tuzli, 10.11.2023. godine







Naučni profili članova tima

1 **redovni profesor**/doktor tehničkih nauka iz područja procesnog inženjerstva

1 **profesor emeritus**/doktor tehničkih nauka iz područja prehrambenog inženjerstva

1 **docent**/doktor tehničkih nauka iz područja procesnog inženjerstva

1 **viši asistent**/doktor tehničkih nauka iz područja hemijskog inženjerstva

1 **mlada istraživačica**/asistentica/bachelor hemijskog inženjerstva i tehnologije ispod 32 godine starosti

Motivacija za istraživanje

Industrija emituje **40 %** polutanata u zrak

Industrija troši
velike količine
energije i **vode**



Industrija ispušta
velike količine
otpadnih tokova u
okolinu

Industrija emituje **20 %** polutanata u vodu

Motivacija za istraživanje

Održiva industrija

Smanjiti potrošnju energije i vode

Povećati efikasnost i profitabilnost procesa

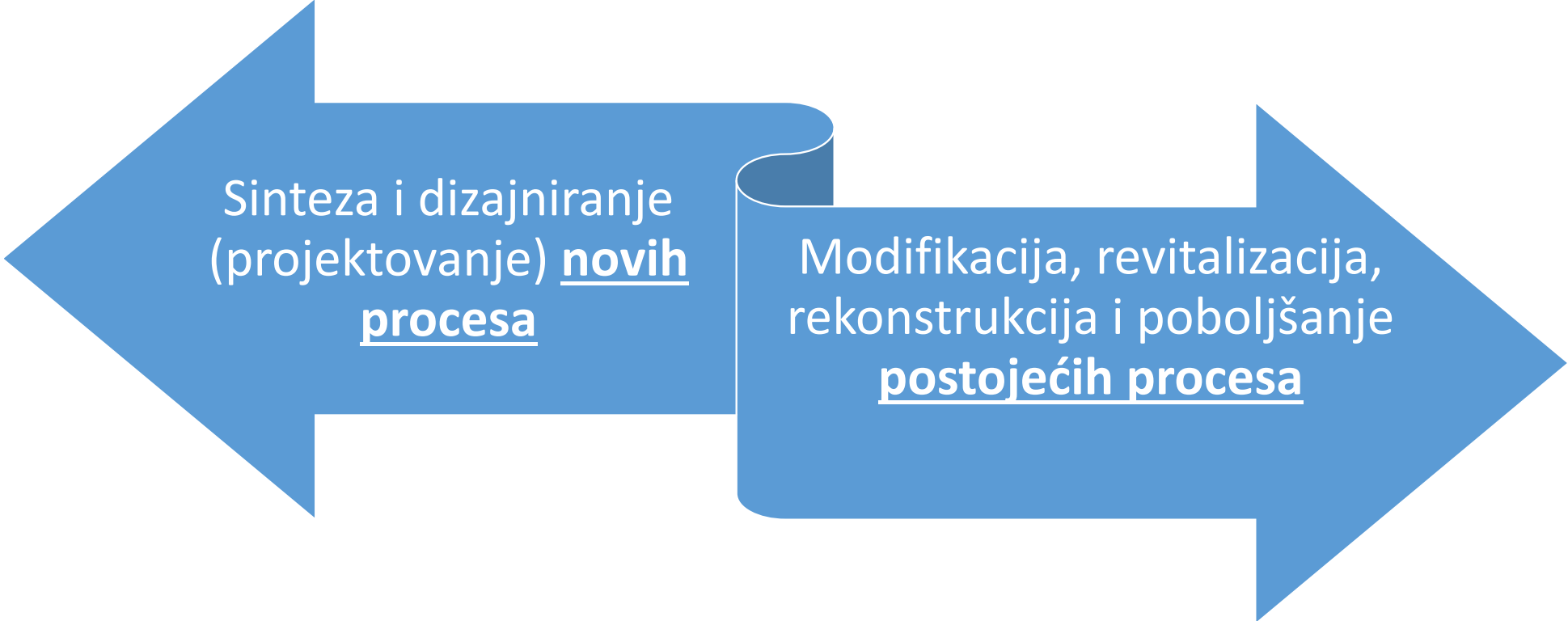


Minimizirati otpadne tokove iz procesa u okolinu

Spriječiti nastajanje otpada i zaštititi okolinu

Zaštititi zdravlje ljudi

Tipični hemijsko-inženjerski problemi



Sinteza i dizajniranje
(projektovanje) novih
procesa

Modifikacija, revitalizacija,
rekonstrukcija i poboljšanje
postojećih procesa

Fokus i predmet istraživanja

Tehnološki proces

Voda i energija

Sinteza toplinsko-
integriranih mreža
voda

Cirkularna ekonomija



Povezanost projekta sa strateškim dokumentima

- **Strateški cilj 3** u **Strategiji razvoja Federacije Bosne i Hercegovine** za period od 2021 do 2027 godine, a koji se odnosi na **resursno efikasan i održiv razvoj** odnosno unapređivanje zaštite okoliša, racionalnije korištenje prirodnih resursa, poboljšanje energetske efikasnosti i razmatranje kružnih (cirkularnih) procesa u tehnološkim procesima s ciljem povećanja efikasnosti procesa sa aspekta korištenja vode, energije i materija
- **Agenda za održivi razvoj 2030** koja uključuje ciljeve održivog razvoja (Sustainable Development Goals (SDG), **cilj 9** koji se odnosi na Industriju, inovacije i infrastrukturu (Industry, Innovation and Infrastructure), **cilj 12** fokusiran na odgovornu potrošnju i proizvodnju (Responsible Consumption and Production)
- **Europski zeleni dogovor** (European Green Deal) čiji je fokus smanjenje emisije gasova u okolinu i dekarbonizaciju energetskog sektora

Cijevi istraživanja

- **Istražiti dosadašnji doprinos u svijetu** u oblasti cirkularne ekonomije i efikasnog korištenja materije, vode i energije u procesnoj industriji i sinteze, dizajniranja i optimizacije toplinsko-integriranih mreža vode
- **Primjeniti systemske pristupe i metode** i kompjutersko potpomognute **alate** u istraživanjima
- **Predložiti optimizacijske modele**, metode i strategije za dobijanje optimalnih konceptualnih procesnih struktura s fokusom na efikasnije korištenje energije i vode u industriji
- **Studirati i riješiti konkretne probleme procesa** s ciljem pronalaženja optimalnog dizajna u kome je ostvaren kompromis između pogonskih i investicionih troškova
- **Sistematizirati rezultate istraživanja projekta** i predstaviti ih na nekoj od međunarodnih naučnih konferencija i objaviti u nekom od međunarodnih naučnih časopisa
- **Ojačati naučnoistraživačku grupu**, u polju procesnog sistemskog inženjerstva i održivog razvoja na Tehnološkom fakultetu Univerziteta u Tuzli, koja će biti prepoznatljiva u užem i širem okruženju po rezultatima naučnoistraživačkog rada

Hipoteza

- Predloženi optimizacijski modeli, metode i strategije za rješavanje studiranih problema procesa u okviru predloženog projekta će omogućiti dobijanje optimalnih rješenja koja su ujedno ekonomsko i energetska efikasna i ekološki održiva.

Neki od postignutih dosadašnjih rezultata

Prepoznatljivost na globalnom međunarodnom nivou i pozicija korespondentnih autora iz Bosne i Hercegovine i sa Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Skorašnji pregledni rad u vezi toplinsko-integriranih mreža vode publiciran u septembru 2022 u časopisu Computers and Chemical Engineering

Computers and Chemical Engineering 167 (2022) 108003



Contents lists available at ScienceDirect
Computers and Chemical Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compchemeng



State-of-the-art review of heat integrated water allocation network synthesis

Shweta Kamat^{a,b,*}, Santanu Bandyopadhyay^b, Dominic C.Y. Foo^c, Zuwei Liao^d

^a School of Engineering, University of Lincoln, Lincoln LN6 7TS, United Kingdom

^b Department of Energy Science and Engineering, Indian Institute of Technology Bombay, Powai, Mumbai 400076, India

^c Department of Chemical and Environmental Engineering/Centre of Excellence for Green Technologies, University of Nottingham Malaysia, Broga Road, 43500 Semenyih, Selangor, Malaysia

^d State Key Laboratory of Chemical Engineering, College of Chemical and Biological Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, P.R. China

ARTICLE INFO

Keywords:

Heat integrated water allocation networks
Mathematical programming
Pinch analysis
Process integration
Critical review

ABSTRACT

Heat integrated water allocation networks (HIWANs) were developed to conserve energy and water in the process industry using heat exchangers, and in some cases with water regeneration units. This paper addresses the challenges in optimizing HIWANs posed by the interactions between the water, energy, regeneration units, and heat exchangers. The optimization strategies are classified based on the adopted ideologies, and the progress in each category is discussed. A case study is examined to highlight the effect of adopting various strategies on the optimal solution. It is observed that the research progresses from the conservation of resources and operating costs to the inclusion of investment costs. More recent papers include studies that capture the trade-offs between freshwater, regeneration, utilities, and heat exchangers. The analysis of publications in different conferences and peer-reviewed journals is performed. After a detailed review of the existing work, some areas of improvement and new research perspectives are identified.

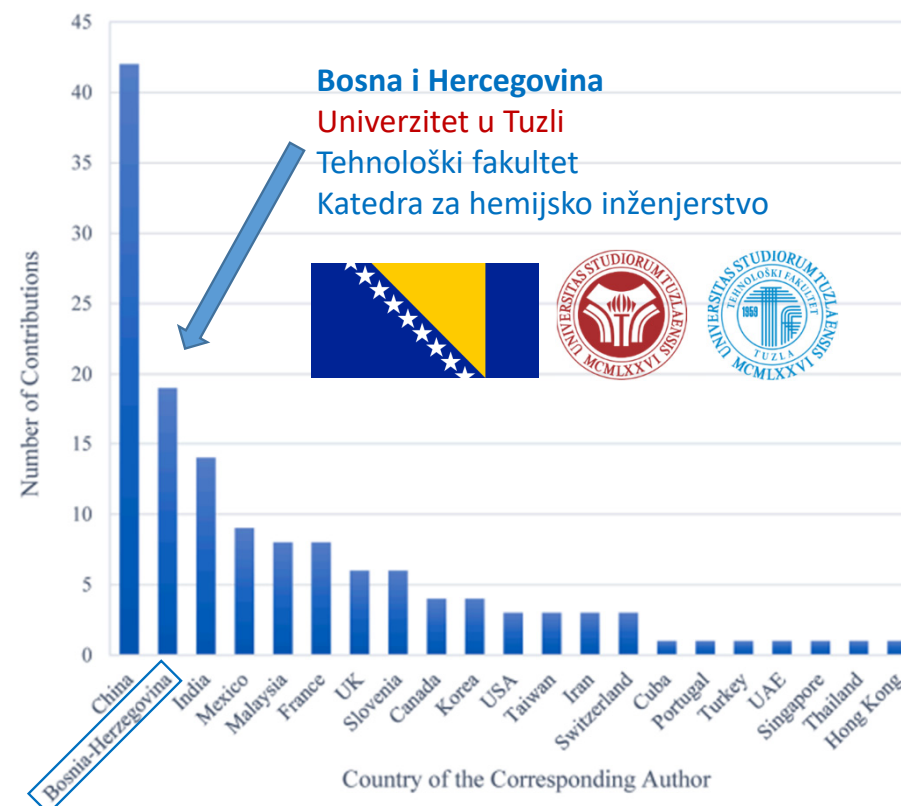
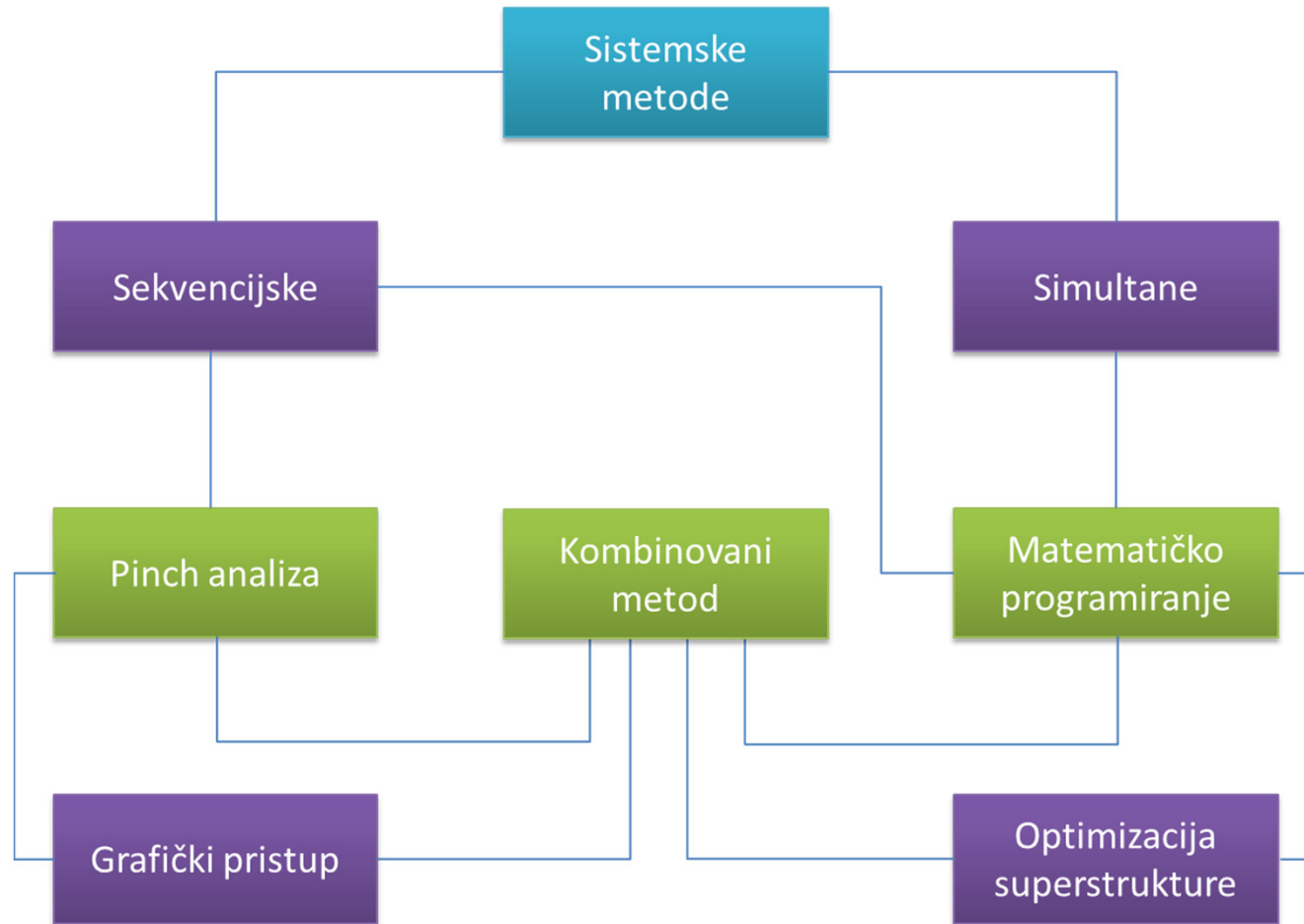


Fig. 11. Country-wise contribution based on the corresponding authors.

Pregled aktivnosti i vremenski plan

Red. broj	Aktivnosti na projektu	Vrijeme trajanja projekta po mjesecima											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<u>Istražiti</u> dosadašnji doprinos u svijetu u oblasti cirkularne ekonomije i efikasnog korištenja energije i vode u industriji i sinteze, dizajniranja i optimizacije toplinsko-integriranih mreža vode	■	■	■									
2.	<u>Primjeniti</u> sistemske pristupe i metode i kompjutersko potpomognute alate u istraživanjima i predložiti optimizacijske modele, metode i strategije za dobijanje optimalnih konceptualnih procesnih struktura s fokusom na efikasnije korištenje energije i vode u industriji				■	■	■						
3.	<u>Studirati i rješiti</u> konkretne probleme procesa s ciljem pronalaženja optimalnog dizajna u kome je ostvaren optimalan kompromis između pogonskih i investicionih troškova							■	■	■			
4.	<u>Sistematizirati</u> rezultate istraživanja projekta i predstaviti ih na nekoj od međunarodnih naučnih konferencija i objaviti u nekom od međunarodnih naučnih časopisa										■	■	■
5.	<u>Napisati</u> finalni izvještaj projekta												■

Metode istraživanja



Sistemske metode

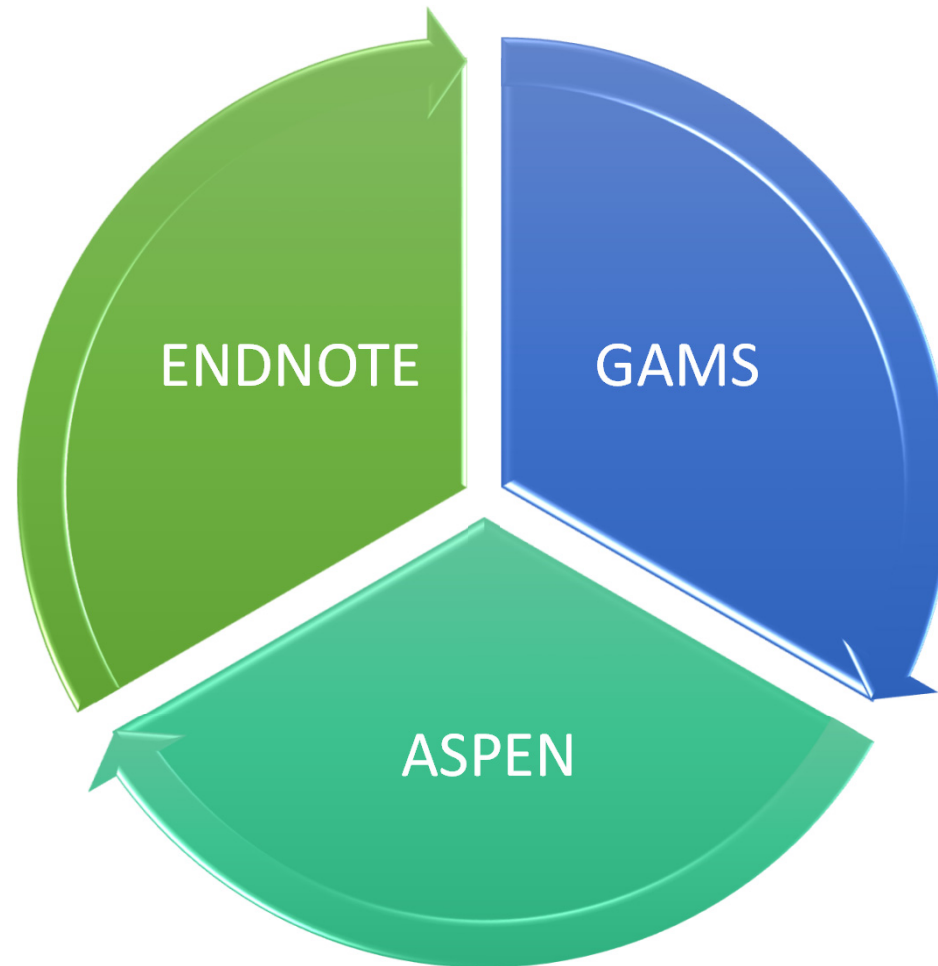
Pinch Analiza(PA)

Matematičko programiranje (MP)

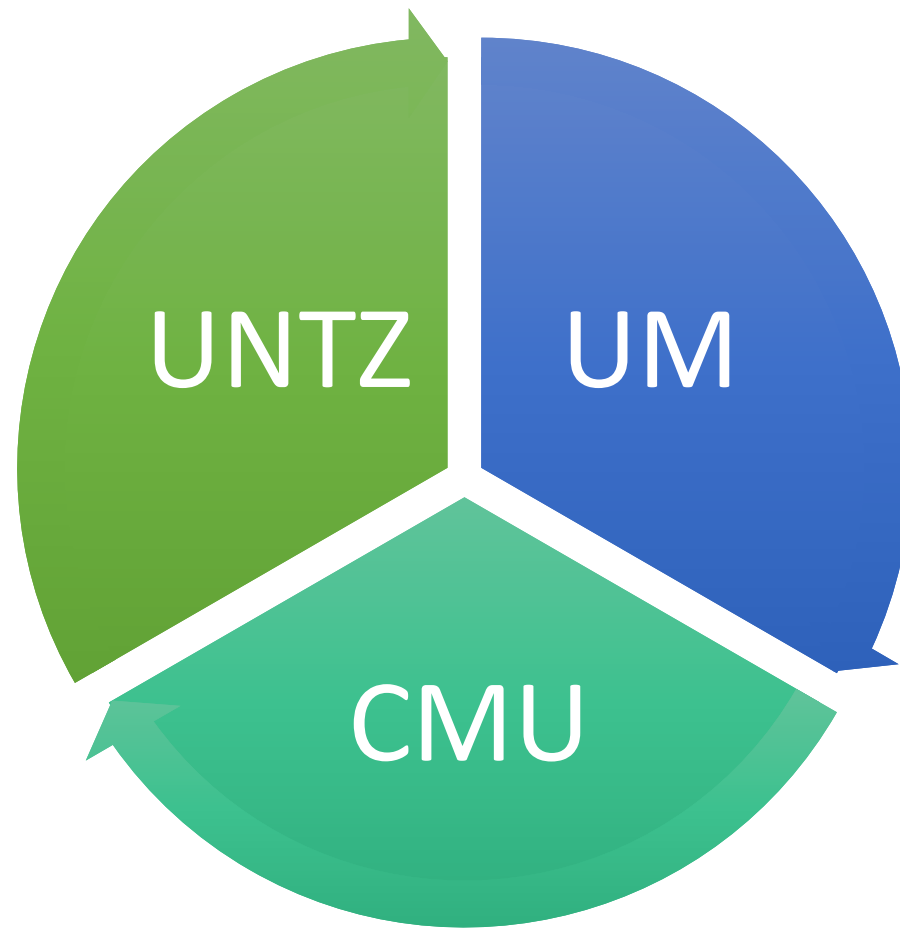
Kombinovani (hibridni) pristup



Kompjutersko potpomognuti alati



Dosadašnja međunarodna saradnja u istraživanjima

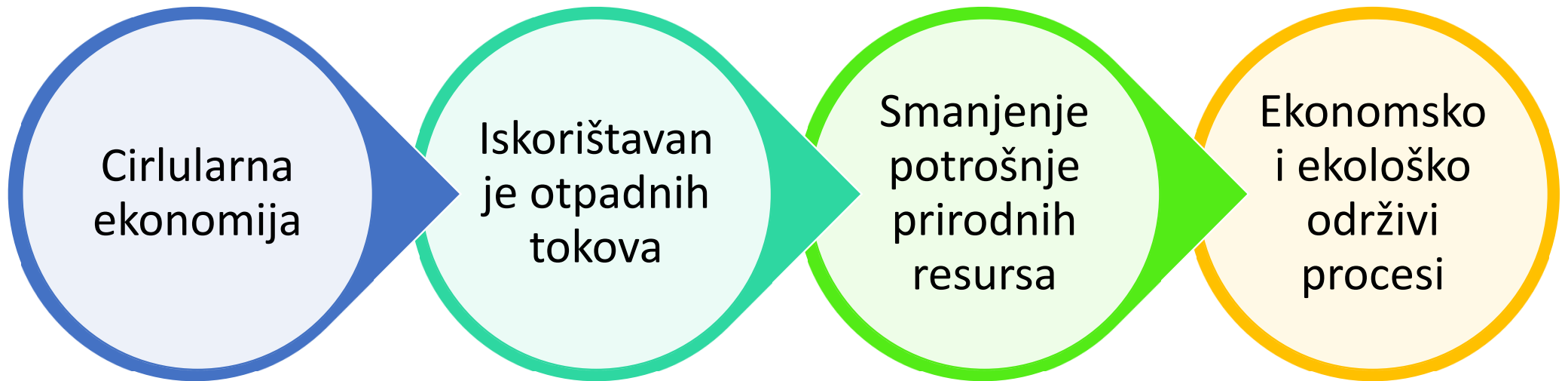


Rezultati istraživanja će se predstaviti na minimalno jednoj naučnoj konferenciji

Rezultati
istraživanja

Rezultati istraživanja će se objaviti u nekom od referentnih časopisa i/ili „proceedings-a“ obuhvaćenih sa „Web of Science“ (baze CC, SCI EXPANDED i sl.) i drugim relevantnim međunarodnim bazama podataka za odgovarajuću naučnu oblast

Zaključci



Zahvale



Finansiranje/sufinansiranje naučno-istraživačkih i istraživačko-razvojnih projekata u Federaciji Bosne i Hercegovine u 2023. godini



Hvala Vam na pažnji!

