

# Metodološki okvir za donošenje strateških odluka u visokom obrazovanju (IP-2014-09-7854)

higher DECISION

D9.1. Metodološki okvir za donošenje strateških odluka, njihovu provedbu i evaluaciju učinka uvođenja e-učenja koje uključuje otvoreno učenje i učenje na daljinu

Voditeljica projekta:  
Prof.dr.sc. Blaženka Divjak

Trajanje projekta:  
01. lipnja 2015. – 31. svibnja 2019.

Izvor finansiranja:  
Hrvatska zaklada za znanost



SVIBANJ 2019.

Fakultet organizacije i informatike  
Autori: sudionici projekta



**foi**  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET  
ORGANIZACIJE I  
INFORMATIKE  
VARAŽDIN



# Osnovni podaci o projektu

<b>Naziv projekta:</b>	<b>Razvoj metodološkog okvira za strateško odlučivanje u visokom obrazovanju - primjer implementacije otvorenog učenja i učenja na daljinu</b>
<b>Akrоним projekta:</b>	<b>HigherDecision</b>
<b>Voditeljica projekta:</b>	<b>prof.dr.sc. Blaženka Divjak</b>
<b>Izvor finansiranja:</b>	<b>Hrvatska zaklada za znanost</b>
<b>Broj projekta:</b>	<b>IP-2014-09-7854</b>
<b>Trajanje projekta:</b>	<b>4 godine (1.6.2015. do 31.5. 2019.)</b>

Visoko obrazovanje (VO) ima ključnu ulogu u razvoju ljudskih potencijala te u gospodarskom i društvenom razvoju. Sustav i institucije visokog obrazovanja trebaju biti inovativne, strateški vođene i upravljane kako bi mogle kvalitetno ispunjavati svoju misiju. Stoga, donošenje odluka i praćenje njihove primjene u visokom obrazovanju postaje prvorazredno istraživačko i razvojno pitanje. Primarni istraživački cilj ovog projekta je razvoj cjelovite metodologije donošenja strateške odluke i praćenja njezine provedbe u VO.

Nadalje, u svijetu se broj korisnika online edukacije rapidno povećava, a postoje i brojna izvješća koja govore o digitalnoj spremnosti te upotrebi informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) u VO. Podatke o Hrvatskoj rijetko nalazimo u takvim analizama. Budući da je e-učenje rijetko sustavno uvodeno u VO u Republici Hrvatskoj (RH), uglavnom je izostao pozitivan utjecaj na kvalitetu obrazovanja. Tamo gdje strategije e-učenja postoje, izostaje analiza njihove provedbe. Istovremeno je dostupno dosta podataka u informacijskim sustavima koji prate VO u RH i oni se mogu koristiti za dubinske analize. Nema podataka o otvorenom učenju i učenju na daljinu u RH.

Definirane su dvije osnovne komponente projekta:

1. Razvoj metodološkog okvira donošenja strateških odluka u visokom obrazovanju i praćenje njihove provedbe.
2. Primjena, prilagodba i provjera dane metodologije na primjeru implementacije odluke o uvođenju otvorenog učenja i učenja na daljinu.

Prva je komponenta projekta pretežno teoretske naravi, a druga predstavlja primijenjeno istraživanje koje rezultira konkretnim rezultatima kao što su nacionalno izvješće o e-spremnosti, preporuke o uvođenju e-učenja na nacionalnoj i institucijskoj razini te model kurikuluma za program otvorenog učenja i učenja na daljinu. Paralelno s istraživanjem i razvojem metodološkog okvira provjeravana je njegova primjena putem istraživanja studije slučaja (engl. *case study research*) na važnom problemu visokog obrazovanja, a to je implementacija e-učenja koje uključuje otvoreno učenje i učenje na daljinu.



*Sudionici projekta  
HigherDecision*

# Zašto odlučivanje u VO?

Neki od glavnih razloga koji su utjecali na motivaciju za prijavu i rad na projektu ovakve tematike su:

- upravljanju visokim obrazovanjem (VO) i visokim učilištima (VU) malo je provedenih sveobuhvatnih istraživanja
- Važnost obrazovanja, posebno visokog obrazovanja za nacionalni gospodarski razvoj [1]
- VU se danas evaluiraju kroz izvršenje trostrukе misije – kako se ona postiže postaje prvoklasni istraživački problem [2]
- Istraživačke strategije podučavanja i učenja (engl. *exploration*) nasuprot eksploraciji (uobičajeno učenje) [3]
- Uobičajeno stajalište je da oni koji donose strateške odluke na razini VO i VU ne trebaju poznavati područja strateškog odlučivanja – demistificirati odlučivanje u VO [4]



Kada govorimo o visokom obrazovanju, glavne karakteristike strateškog odlučivanja u hrvatskom

visokom obrazovanju su [5]:

- Visoka ovisnost VU-a o Ministarstvu znanosti i obrazovanja,
- VOI je ponekad labavo povezana institucija, npr. sveučilište se sastoji od fakulteta koji često međusobno i ne surađuju,
- Odlučivanje uključuje kompleksne faktore uspjeha,
- Upravljanje VU-om nije kontinuirano zbog izbora članova uprave svakih 2, 3 ili 4 godine na fakultetima, sveučilištu, ministarstvu,
- Donositelji odluka cesto nemaju adekvatna znanja, vještine i vizije o strateškom planiranju i vođenju,
- Strateški dokumenti i odluke se pohranjuju u ladicama i često ne provode,
- Ne provodi se nadzor (nadgledanje) provođenja strateških odluka kao ni evaluacija (vrednovanje) učinaka odluka.

S obzirom na naprijed karakteristike procesa strateškog odlučivanja, jasno je da donošenje strateških i taktičkih odluka u VO nije trivijalno te su nam stoga potrebne odgovarajuće metode kojima ćemo modelirati sve komponente problema odlučivanja te odabrati onu alternativu koja ima najbolju kombinaciju vrijednosti po tim komponentama problema odlučivanja.

- 
- [1] DePillis, E.G. i DePillis, L.G. (2001). The Long-Term Impact of University Budget Cuts: A Mathematical Model. Mathematical and Computer Modeling. 33. str. 851-876.
- [2] Cortés-Aldana, F.A. I drugi. (2009). University objectives and socioeconomic results: A multicriteria measuring of alignment. European Journal of Operational Research. 199(3). str. 811-822.
- [3] Dixon, S. E. A., Meyer, K. E. I Day, M. (2007). Exploitation and exploration learning and the development of organizational capabilities: A cross-case analysis of the Russian oil industry. Human Relations, 60(10), 1493-1523. <https://doi.org/10.1177/0018726707083475>
- [4] Manning, K., Kinzie, J. I Schuh, J.H. (2014). One Size Does Not Fit All - Traditional and Innovative Models of Student Affairs Practice. Routledge. Taylor & Francis
- [5] Divjak, B. (2016). Challenges of Strategic Decision-Making within Higher Education and Evaluation of the Strategic Decisions. In T. Hunjak, V. Kirinić, & M. Konecki (Eds.), Central European Conference on Information and Intelligent Systems (str. 41–46). University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin.

# HigherDecision ciklus

Istraživanje na ovom projektu bilo je interdisciplinarno i povezuje društveno područje (višekriterijsko odlučivanje, IKT, strateško planiranje) i matematiku (matematičko modeliranje, kvantitativne metode u odlučivanju, kauzalne modele i teoriju grafova).

Projekt donosi uravnotežen omjer teorijskih i primijenjenih istraživanja koja osiguravaju provjeru praktične vrijednosti teorijskih koncepata i modela. Iz tog razloga projektni je tim izrazito interdisciplinaran i čine ga znanstvenici i stručnjaci iz područja prirodnih i društvenih znanosti koji posjeduju i praktična iskustva u upravljanju i vođenju na visokim učilištima. Uspostavljena je i ravnoteža u zastupljenosti zrelih znanstvenika i studenta doktorskog studija. Suradnici na projektu dolaze s tri hrvatska sveučilišta i iz sveučilišnog centra Srce, a uspostavljena je i značajna međunarodna suradnja sa vrhunskim znanstvenicima s University of Edinburg i KU Leuven.

Projekt je strukturiran u četiri dijela te su sudionici projekta radili na nekom od njih (ili više njih). Četiri dijela projekta korespondiraju s četiri faze Demingovog ciklusa (Plan-Do-Check-Act) koji je u smislu dvije komponente projekta nadograđen u HigherDecision ciklus strateškog planiranja i odlučivanja u VO:

1. P (PLAN) – prepoznavanje i istraživanje problema, **unaprjeđenje** metodologija kao što je procjena spremnosti, difuzija inovacija
2. D (DO) – dizajn metodologije višekriterijskog odlučivanja, **unaprjeđenje** metoda za višekriterijsko odlučivanja kako bi se omogućilo donošenje boljih strateških odluka
3. C (CHECK) – istraživanje i identifikacija ključnih faktora koji određuju efektivnost strateških odluka, njihova korelacija, **razvoj** modela za mjerjenje zrelosti organizacije za provođenje strateške odluke i efikasnosti implementacije strateške odluke
4. A (ACT) – **istraživanje** mogućih pristupa evaluacije provedbe strateških odluka primjenom strukturnih kauzalnih modela



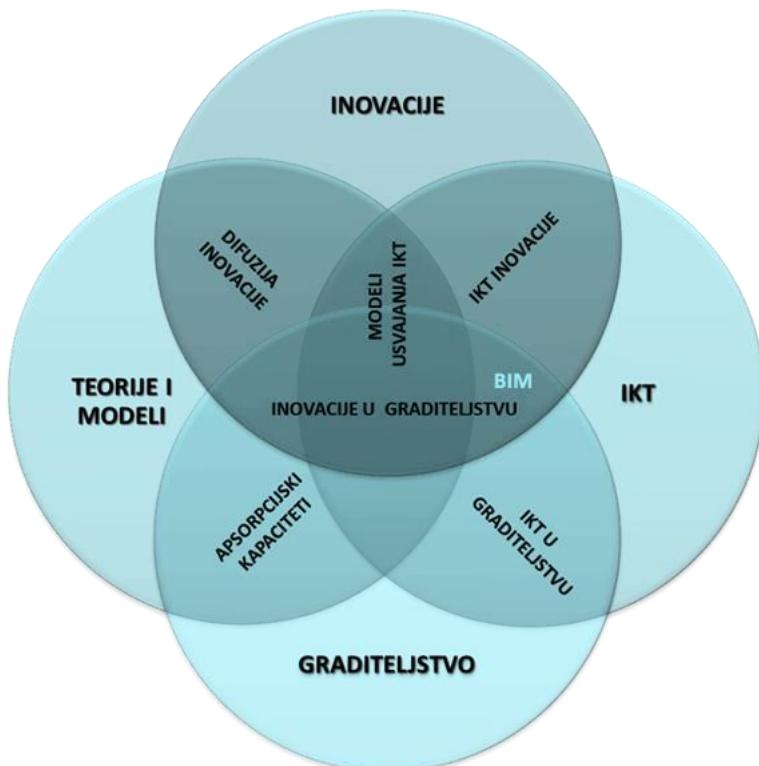
U nastavku donosimo najznačajnije znanstvene doprinose po pojedinim dijelovima projekta.

- [1] Averson, P. (1998). The Deming Cycle. Retrieved January 1, 2016, from <https://balancedscorecard.org/Resources/Articles-White-Papers/The-Deming-Cycle>
- [2] Divjak, B., i Redep, N. B. (2015). Strategic Decision Making Cycle in Higher Education: Case Study in E-learning. International Conference E-Learning 2015, 19–26.

# 1. Prepoznavanje i istraživanje problema

## 1.1. Potencijalni apsorpcijski kapaciteti organizacije za prihvaćanje inovacije na primjeru informacijskog modeliranja građevine (dr. sc. Sanjana Buć)

Tema ovog doktorskog istraživanja vezana je uz problem prepoznavanja i prihvaćanja inovativnih znanja u organizacijama. Predmet su istraživanja ključni čimbenici za usvajanje informacijsko-komunikacijsko-tehnološke (IKT) inovacije na razini organizacije u okruženju hrvatskog graditeljstva, kako prenijeti nova znanja o informacijskom modeliranju građevina (eng. *Building Information Modelling*, BIM) što širem krugu hrvatskih graditelja kako bi oni odlučili usvojiti tu inovaciju te kako bi se kroz njezinu primjenu pridonijelo jačanju istraživačkog kapaciteta i dalnjem razvoju integracijskih rješenja u graditeljstvu, a time i razvoju gospodarstva. Interdisciplinarnost se ovog istraživanja očituje kroz djelomično preklapanje četiriju glavnih područja znanja (Slika 1): (1) inovacija, (2) informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT), (3) graditeljstva i (4) područja teorija i modela usvajanja novih znanja i tehnologija.

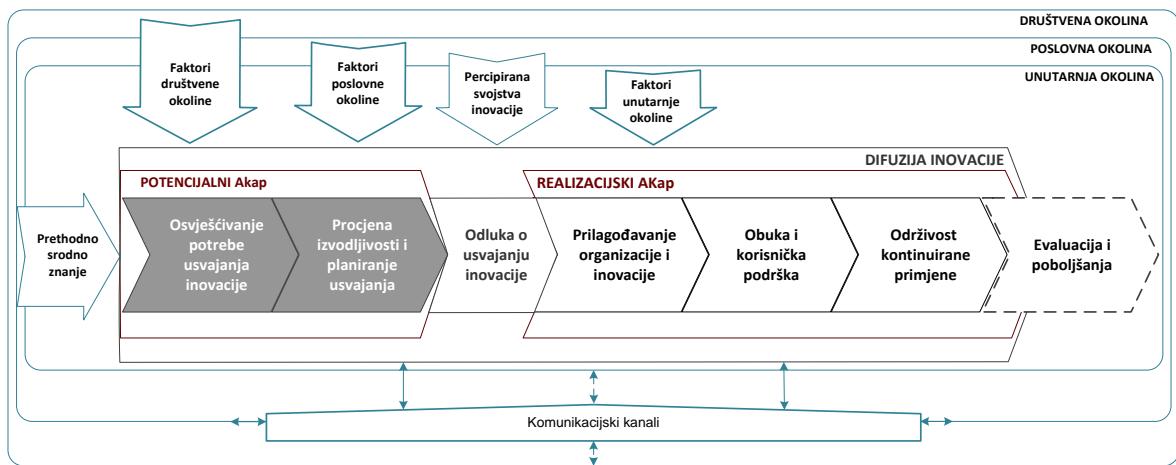


Slika 1 Interdisciplinarnost istraživanja

Dva su temeljna svojstva inovacije: to je nova ideja koja je novost za pojedinca, odnosno potencijalnog usvojitelja, te ona mora biti primijenjena (implementirana). BIM, kao jedna od najznačajnijih IKT inovacija u graditeljstvu, do sada nije implementiran na očekivan način.

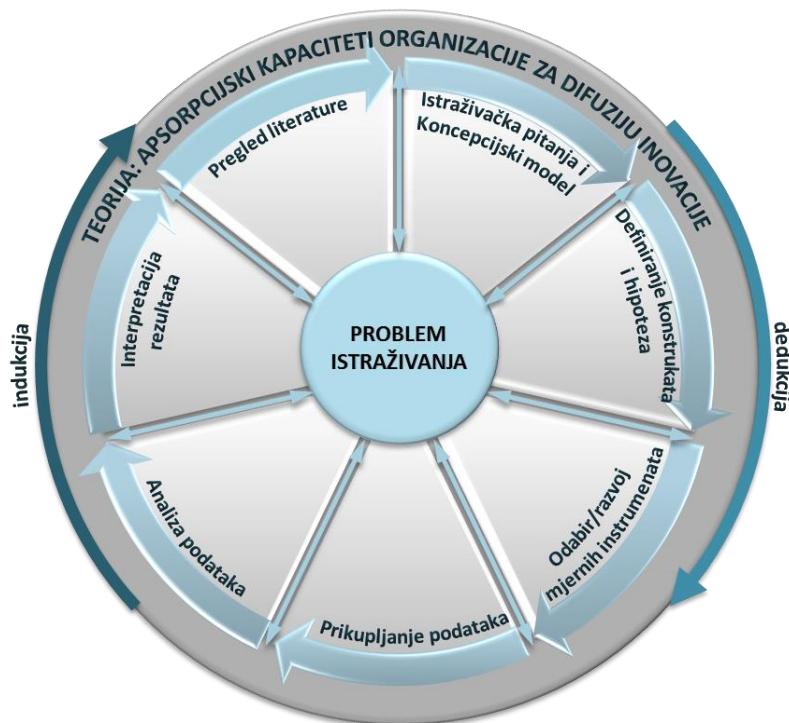
Rezultat kvalitativnog istraživanja je konceptualni model prihvaćanja inovacije na razini organizacije koji se može primjeniti i za istraživanje prihvaćanja i difuzije BIM-a u graditeljskim organizacijama i za difuziju e-learninga na razini visokoškolskih organizacija, odnosno može ga se smatrati jedinstvenim konceptualnim modelom prihvaćanja inovacije (Slika 2).

Cilj istraživanja bio je razviti jedinstven metodološki okvir za ocjenu potencijalnih apsorpcijskih kapaciteta (PAKapa) organizacije u graditeljstvu za prihvaćanje IKT inovacije na primjeru BIM-a.



Slika 2 Jedinstveni koncepcijski model difuzije inovacije u organizaciji

**Metodologija.** Vizualni model postupka kombinirane transformacijske strategije istraživanja koji je primijenjen u ovom radu prikazan na Slici 3.



Slika 3 Vizualni model strategije istraživanja

Jedinstvenim koncepcijskim modelom difuzije inovacije (JKMDI) definirane su četiri grupe difuzijskih varijabli: znanje, okolina organizacije, kanali komunikacije i vrijeme. Kako bi se dobili odgovori na pitanja povezanosti tih difuzijskih varijabli s PAKom organizacije, provedena su dva istraživanja.

Istraživanje I je kvantitativno, a njime se nastojalo ispitati postoji li pozitivna povezanost među konstruktima JKMDI organizacije u hrvatskom graditeljstvu s njenom sposobnošću za prepoznavanje, stjecanje i razumijevanje vanjskog novog znanja. Provelo se metodom anketiranja putem web-upitnika na uzorku od 50 ispitanika, a rezultati su statistički obradjeni. Za analizu komunikacijskih kanala kojima populacija ovog istraživanja dolazi do informacija i znanja koje je relevantno za njihovo područje rada upotrijebljena je teorija grafova i analiza pripadajućih matrica.

Istraživanje II je mješovito. Pretraživanjem i analizom literature, Q-sort metodom i uz pomoć fokus grupe i panela eksperata razvijena je mjerna skala za ocjenu utjecaja okoline organizacije na njezin PAKap za prihvaćanje IKT inovacije. U kvantitativnom dijelu tog istraživanja provedeno je testiranje skale anketnim upitnikom na uzorku od 107 ispitanika. Faktorska analiza je pokazala kako se konačna mjerna skala sastoji od četiri grupe s ukupno 15 mjernih čestica.

Validacija rezultata oba istraživanja obavljena je polustrukturiranim intervjuima s ispitanicima. Primjenom analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP metode) određene su prioritetne difuzijske varijable u odnosu na PAKap organizacije u hrvatskom graditeljstvu.

Matematičkim modeliranjem je razvijen mjerni instrument za procjenu PAKapa organizacije u graditeljstvu za usvajanje BIM-a. Validacija tog mjernog instrumenta obavila se provjerom na primjeru jedne organizacije u praksi čiji su PAKap procijenili ispitanici ispitne grupe. Kao rezultat zaključne kvalitativne analize istraživanja na kraju su opisane smjernice za upotrebu rezultata procjene PAKapa organizacije.

#### **Znanstveni doprinos rada:**

- Rezultati kvalitativnog dijela istraživanja u ovom su radu pokazali kako BIM nedvojbeno jest IKT inovacija u graditeljstvu te kako je za dionike u građevinskim projektima primjena tehnologije i novog znanja iz područja informacijskih znanosti izuzetno važna.
- Razvijen je jedinstveni model difuzije inovacije u organizaciji koji sinergijski povezuje teoriju difuzije inovacije i koncept apsorpcijskog kapaciteta, čime se pridonijelo razvoju tih teorija.
- Pokazano je kako PAKap organizacije utječe na inovativnost te organizacije, a na primjeru procjene roka usvajanja BIM-a kao inovacije od strane organizacije u hrvatskom graditeljstvu.
- Ovim je istraživanjem primjenom kvalitativnih i kvantitativnih metoda istraživanja potvrđeno kako su glavni utjecajni faktori okoline organizacije na njezin PAKap za usvajanje inovacije: (1) specifična sektorska okolina organizacije, (2) resursi organizacije, (3) političko-pravna okolina organizacije i (4) poslovna okolina organizacije.
- Razvijen je mjerni instrument za procjenu PAKapa organizacije za difuziju BIM-a, čiji je doprinos prije svega metodološki jer su primijenjene razne metode iz različitih znanstveno-istraživačkih područja.

**Društveni je doprinos** istraživanja u diseminaciji BIM-a u hrvatskom graditeljstvu i podizanju svijesti o potrebi jačanja organizacijskih PAKapa. Razvijeni model za procjenu PAKapa organizacije za difuziju BIM-a može se praktično primijeniti. Osim što će moći procijeniti situaciju u kojoj se organizacija nalazi u pogledu kapaciteta organizacije za prepoznavanje, prihvaćanje i razumijevanje BIM-a, primjenom opisa razina pojedinih elemenata modela menadžment organizacije moći će prepoznati ključne probleme i potrebne korake za poboljšanja akvizicijskih i asimilacijskih sposobnosti organizacije u graditeljstvu.

## **1.2. Okvir za digitalnu zrelost visokih učilišta i instrument za procjenu digitalne zrelosti visokih učilišta (Valentina Đurek)**

**Tema doktorskog istraživanja.** Koncept digitalne zrelosti značajan je visokim učilištima koja zbog brzog razvoja IKT-a imaju sve veću potrebu za razvojem novih i unapređenjem postojećih nastavnih i poslovnih procesa s ciljem podizanja razine digitalne zrelosti i povećanja kvalitete učenja, poučavanja i poslovanja. Pregled postojećeg stanja polazna je točka za provođenje doktorskog istraživanja razvoja Okvira za digitalnu zrelost visokih učilišta (ODZVU) i Instrumenta za procjenu digitalne zrelosti visokih učilišta (IPDZVU).

Model za određivanje zrelosti je okvir koji, za određeno područje, opisuje razine izvrsnosti unutar kojih se aktivnosti izvode [1]. Okvir digitalne zrelosti predstavlja sveobuhvatni koncept koji obuhvaća sve domene i poddomene relevantne za postizanje digitalne zrelosti institucije. Okvir digitalne zrelosti ima za cilj ispitati mogući napredak u integraciji i učinkovitom korištenju digitalnih tehnologija te prepoznavanja područja za poboljšanja u kontekstu okvira digitalne zrelosti organizacija [2], [3]. U radovima [4], [5] prikazan je razvijen Okvir digitalne zrelosti osnovnih i srednjih škola koji je razvijen u okviru projekta "E-škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola u RH (pilot-projekt)". Uz navedeni Okvir i pripadajući mjerni instrument, kvalitativnom analizom literature identificirano je 15 okvira za procjenu digitalne zrelosti koji su detaljnije analizirani u znanstvenom radu [6]. Analizom literature zaključeno je da ne postoji sveobuhvatni Okvir digitalne zrelosti visokih učilišta kao ni instrument za procjenu iste, već se postojeći okviri i instrumenti uglavnom odnose na razine osnovnog i srednjoškolskog obrazovanja. Pregled postojećeg stanja koji je obuhvatio modele zrelosti kao i okvire digitalne zrelosti u obrazovanju, polazna je točka za provođenje istraživanja razvoja Okvira za digitalnu zrelost visokih učilišta i Instrumenta za procjenu digitalne zrelosti visokih učilišta.

**Metodologija (koraci) istraživanja.** Istraživanje je temeljeno na kombiniranju kvalitativnih i kvantitativnih metoda. Epistemološki pristup je pragmatizam jer omogućava kombinaciju različitih metoda istraživanja, prikupljanja podataka ali i druge epistemološke pristupe. Istraživanje slijedi korake metodologije znanosti o dizajniranju (engl. Design Science Research - DSR) koja se provodi kroz pet koraka [7]:

1. Identifikacija problema;
2. Prijedlog artefakta;
3. Razvoj artefakta;
4. Evaluacija i
5. Zaključak rezultata istraživanja.

U razvoju ODZVU-a i IPDZVU-a primjenit će se složena metodologija, koja će obuhvatiti set metoda, tehnika i instrumenata, poput kvalitativne analize i komparacije sličnih okvira koje propisuju digitalno zrele organizacije kao i strateških dokumenata na nacionalnoj i međunarodnoj razini, analizu postojeće projektne dokumentacije, provođenje metode sortiranja karata (engl. Q-sorting method), fokus grupe, Delphi metode, DEMATEL metode (engl. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), ANP metode (engl. Analytic Network Process), kompozitni indeks, upitnike i intervjuje.

Metoda kvalitativne analize, metoda sortiranja karata, fokus grupe i Delphi metoda, kao i metoda pokazatelja valjanosti sadržaja koristile bi se u identifikaciji i usuglašavanju domena i poddomena ODZVU-a od strane eksperata u području visokog obrazovanja i digitalnih tehnologija.

Metoda upitnika i intervjuja koristila bi se u fazi izrade opisnica u rubrici ODZVU-a i IPDZVU-a te reviziji prve inačice ODZVU-a i IPDZVU-a napravljenih na temelju kvalitativne analize i fokus grupe. Metoda DEMATEL za strukturiranje i razvoj modela odlučivanja te metoda ANP i kompozitni indeks koristili bi se u razvoju IPDZVU-a, tj. u metodologiji izračuna digitalne zrelosti

VU-a, DEMATEL bi se koristio za strukturiranje i određivanje veza između elemenata, ANP bi se koristio za određivanje težinskih koeficijenata domena i poddomena u IPDZVU-u, a kompozitni indeks i(ili) DEX metoda (engl. Decision EXpert) za integraciju procjena i određivanje ukupne razine zrelosti te za potrebe rangiranja VU-a.

**Opis (očekivanog) znanstvenog i stručnog opisa istraživanja.** *Okvir za digitalnu zrelost visokih učilišta (ODZVU)* omogućava pregled identificiranih domena i poddomena digitalne zrelosti VU-a. *Instrument za procjenu digitalne zrelosti visokih učilišta (IPDZVU)* sadrži opis poddomena za pet razina zrelosti: Digitalno neosviješteno VU; Digitalni početnik VU; Digitalno osnaženo VU; Digitalno sposobno VU i Digitalno zrelo VU. U fazi evaluacije koristit će se Delphi metoda koja se koristi u prognoziranju tehničkog i tehnološkog razvoja [8]. Delphi metoda koristit će se za usuglašavanje eksperta oko domena i poddomena ODZVU-a. Sudjelovat će eksperti koji imaju dvostruku ekspertizu: upravljanje VU-om i bavljenje digitalnom tehnologijom u VU. Evaluacija IPDZVU-a provest će se na uzorku VU-a kako bi se provjerila pouzdanost IPDZVU-a. Provest će se postupak samovrednovanja i usporedba procjena kao i izračun dosljednosti procjenjivača uporabom inter-rater pouzdanosti. Inter-rater pouzdanost je mjera pouzdanosti koja se koristi za procjenu stupnja dogovora različitih eksperata ili procjenitelja u donošenju odluka [9]. Ona je korisna jer procjenitelji ne moraju nužno tumačiti odgovore na isti način; mogu se ne slagati oko pojedinih odgovora ili vještina koje se procjenjuju. Razvijeni Okvir za digitalnu zrelost visokih učilišta omogućit će identifikaciju domena i poddomena važnih za digitalnu zrelost VU-a i važnih prilikom strateškog planiranja o uvođenju IKT-a na VU-ima. Instrument za mjerjenje digitalne zrelosti VU-a omogućit će procjenu digitalne zrelosti VU-a po domenama i poddomenama identificiranim u Okviru.

Razvijeni ODZVU podloga je za strateško planiranje i odlučivanje o primjeni digitalnih tehnologija na visokim učilištima na temelju identificiranih relevantnih domena i poddomena digitalne zrelosti, a IPDZVU služi za mjerjenje razine digitalne zrelosti visokih učilišta.

- 
- [1] Balaban, I., Redjep, N. B., Calopa, M. K. (2018). The Analysis of Digital Maturity of Schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(06), 4-15.
  - [2] Begićević Redep, Nina, Balaban, I. (2017). Okvir za digitalnu zrelost i procjena digitalne zrelosti škola u Hrvatskoj. In Proceedings of the 40th MIPRO International Convention on Computers in Education (pp. 717-722).
  - [3] Begićević Redep, N., Balaban, I., Žugec, B., Klačmer Čalopa, M., Divjak, B. (2017). Framework for Digitally Mature Schools. In European Distance and E-Learning Network, (pp. 360-371). European Distance and E-Learning Network.
  - [4] Clayton, M. J. (1997). Delphi: A Technique to Harness Expert Opinion for Critical Decision-Making Tasks in Education,. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 1997. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 17(4), 373-386.
  - [5] Durek, V., Begićević Redep, N.,Divjak, B. (2017). Digital Maturity Framework for Higher Education Institutions. In V. Strahonja & V. Kirinić (Eds.), Conference Proceedings Central European Conference on Information and Intelligent Systems 2017 (p. 213). Varazdin: University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin.
  - [6] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., Ram, S. (2004). Design science in information system research. *Design Science in IS Research MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.
  - [7] Kilem, L. G. (2014). *Handbook of inter-rater reliability*. 4th edition (4th ed.). Gaithersburg, MD: Advance Analytics, LLC..
  - [8] Proenća, D.,Borbinha, J. (2016). Maturity Models for Information Systems - A State of the Art. *Procedia Computer Science*, 100, 1042-1049. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2016.09.279>
  - [9] Software Engineering Institute. (2002). *Capability Maturity Model® Integration (CMMI Continuous Representation Improving processes for better products*. Pittsburgh.

### **1.3. Ostali rezultati unutar dijela „Prepoznavanje i istraživanje problema“**

Prva faza ciklusa strateškog planiranja i odlučivanja prvenstveno uključuje istraživanja koja se odnose na prepoznavanje problema koji se mogu rješavati korištenjem metoda strateškog odlučivanja, a koji obuhvaćaju širok spektar različitih tema, uključujući: difuziju inovacija u građevinskom sektorу [1] te u području e-učenja u visokom obrazovanju [2], zadovoljstvo korisnika alatima za e-učenje i njihovom doprinosu motivaciji korisnika za učenje [3], analizu obrazaca ponašanja studenata tijekom formativnog online testa temeljem podataka pohranjenih u sustavu za e-učenje [4], potrebu za budućim kompetencijama ICT stručnjaka [5], primjenu analize društvenih mreža (SNA) za analizu sudjelovanja zemalja u programu Obzor 2020 [6], analizu koncepta poslovnog modela i arhitekture poduzeća [7] te analizu primjene samoevaluacije i vršnjačke evaluacije u visokom obrazovanju [8]. Rezultati u prvom ciklusu veoma zorno ilustriraju interdisciplinarnost istraživačkog tima te širok spektar problema koji se potencijalno mogu rješavati metodama strateškog planiranja. Teorijski i primjenjeno radovi proizašli iz prvog faze ciklusa strateškog planiranja predstavljaju temelj za daljnja istraživanja. Detaljnije istraživanje difuzije inovacija u prvom ciklusu prepoznavanja i istraživanja problema [9] rezultiralo je i doktorskom disertacijom istraživačice ne projektu [10].

- 
- [1] Buc, S.: Potential Organizational Absorptive Capacity for Innovation Acceptance: The example of Building Information Modelling; CECIIS 2015.
  - [2] Divjak B., Buć, S.; Innovation diffusion model in higher education: case study of e-learning diffusion, HKO konferencija, listopad 2016.
  - [3] Čorić Samardžija, A., Kučina Softić S., Martinović, Ž.: Quality of integrated e-learning system - students perspective, 2017 Conference, Valencia, Spain. 2016.
  - [4] Jadrić, M., Ćukušić, M., Garača, Ž.: Analysing students' behaviour patterns in online assessment, CECIIS 2017.
  - [5] Pažur Aničić, K., Bedeniković, M., Smetiško, N.: Which e-competences are the most desired from the future ICT professionals?, CECIIS 2017.
  - [6] Bralić, A.: Social Network Analysis of Country Participation in H2020 Programme, CECIIS 2017
  - [7] Musulin J., Strahonja, V.: Business Model Grounds and Links: Towards Enterprise Architecture Perspective, Journal of Information and Organizational Sciences, Vol. 42 No. 2, 2018.
  - [8] Pažur Aničić, Katarina; Mekovec, Renata: Prototype testing: implementation and analysis of student self-assessment and peer-assessment // Proceedings of INTED2019 Conference, Valencia, Spain, 2019
  - [9] Buć, S., Divjak, B.: Key Factors of an Organization's Environment for the Acquisition and Assimilation of an Innovation
  - [10] Buć, S.: Potencijalni apsorpcijski kapaciteti organizacije za prihvatanje inovacije na primjeru informacijskog modeliranja građevine, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, 2018.

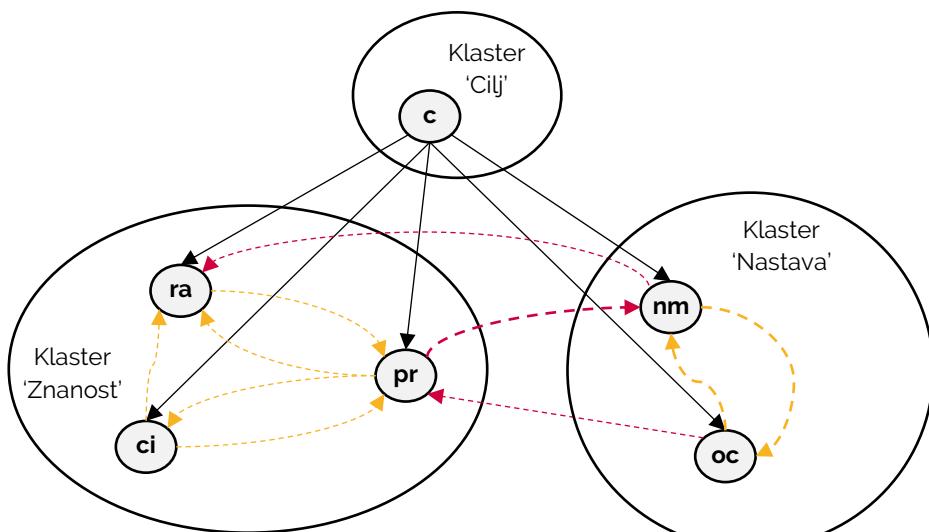
## 2. Razvoj metodologije odlučivanja

### 2.1. Nova metoda za analizu složenih problema odlučivanja temeljena na analitičkom mrežnom procesu i analizi društvenih mreža (dr. sc. Nikola Kadoić)

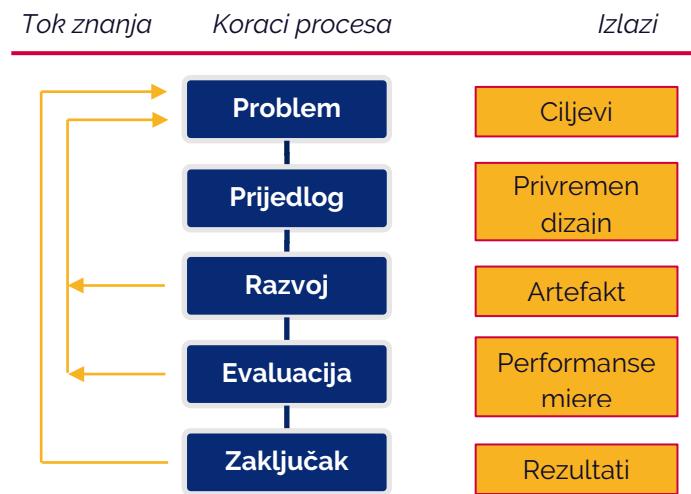
Dva su istraživačka cilja koja su ostvarena u ovom radu:

1. Razviti novu metodu koja će modelirati utjecaje (zavisnosti) među kriterijima, a s ciljem premošćivanja nekih od nedostataka u primjeni metode ANP.
2. Odrediti klase problema na kojima metoda SNAP daje rezultate koji su usporedivi s rezultatima metode ANP, uz uvjet da je odlučivanje učinkovitije.

Prilikom odlučivanja potrebno je modelirati utjecaje (zavisnosti) među elementima strukture problema odlučivanja (Slika 1) kako bismo obuhvatili što više informacija o problemu odlučivanja i donijeli ispravnu odluku. Među metodama za višekriterijsko odlučivanje tek pokoja prilikom izračuna težina kriterija u obzir uzima utjecaje. Te su metode vrlo kompleksne pa se u praksi rijetko koriste, a najpoznatija među njima jest metoda analitički mrežni proces (engl. *analytic network process*, ANP). U istraživanju ovoga doktorskoga rada razvijena je nova metoda za višekriterijsko odlučivanje i analizu složenih problema odlučivanja, koja se temelji na ANP i na analizi društvenih mreža (engl. *social network analysis*, SNA) - konkretnije, na centralitetu svojstvene vrijednosti - *PageRank* centralitet. Metoda se zove SNAP (engl. *social network analytic process*). Prilikom izrade nove metode korišten je pristup znanosti o dizajniranju. Osim na teorijskoj razini i na studijama slučajeva, nova metoda provjerena je softverskom simulacijom, uspoređujući rezultate primjene metode s rezultatima primjene referentne metode, metode ANP. Nova metoda ima nižu korisničku složenost od metode ANP, što ju čini jednostavnijom za primjenu. Prilikom izračuna težina kriterija, nova metoda u obzir uzima važnost kriterija za cilj odlučivanja kao i utjecaje među kriterijima. Nova metoda ne relativizira problem odlučivanja po elementima (stupcima matrice utjecaja) kao metoda ANP. Može se primijeniti i u situacijama kada alternative nisu poznate (što je bila poteškoća u metodi ANP). U skladu sa zadnjom fazom korištenoga istraživačkoga pristupa, nova je metoda diseminirana u znanstvenim radovima u časopisima i na konferencijama.



Slika 1. Problem odlučivanja sa utjecajima među kriterijima



Slika 2. Metodologija istraživanja

**Metodologija** ovog istraživanja (Slika 2) slijedila je korake znanosti o dizajniranju (engl. *Design science research process*).

- U prvoj fazi prepoznati su problemi u primjeni metode ANP kao najprikladnije metode za višekriterijsko odlučivanje u području visokog obrazovanja, a koja se upravo zbog tih problema ne koristi,
- U fazi prijedloga prepoznat je potencijal povezivanja metode ANP sa mjerama centraliteta iz metode SNA,
- U fazi razvoja kreirane su konkretne inačice nove metode SNAP,
- U fazi evaluacije softverskom simulacijom utvrđeno je da inačica metode SNAP koja kombinira ANP sa *Pagerank* centralitetom daje usporedive rezultate s metodom ANP, uz premošćivanje velike većine poteškoća koje su identificirane u metodi ANP. Ta inačica metode postala je konačna metoda SNAP,
- U fazi zaključka istraživački rad i nova metoda disseminirani su te tako dodatno znanstveno evaluirani kroz znanstvene članke u časopisima i zbornicima skupova iz područja odlučivanja koji su prije objave prošli recenziju postupke.

Izvorni **znanstveni doprinos** doktorskog istraživanja postignut je ponajprije kroz: (1) pregled literature o korištenju metoda, metodologija i pristupa korištenih prilikom strateškog odlučivanja u visokom obrazovanju, (2) unapređenje spoznaja o karakteristikama metode ANP, (3) unapređenje spoznaja o karakteristikama metode SNA i o mogućnostima primjena pojedinih mjera centraliteta za određivanje težina kriterija (4) razvoj nove metode za analizu složenih problema odlučivanja SNAP koja modelira međuzavisnosti među kriterijima te koja ima nižu korisničku složenost od korisničke složenosti metode ANP, (5) unapređeni pristup u usporedbi karakteristika razvijene SNAP metode i ANP metode koji se sagledava u dizajnu, implementaciji i provedbi softverske simulacije za usporedbu dviju metoda za višekriterijsko odlučivanje (5) analizu utjecaja strukture problema odlučivanja (grupiranje kriterija u klastere) na konačne težine kriterija te analizu različitih metoda za strukturiranje problema odlučivanja. U smislu stručnog doprinsa, razvijena metoda za analizu složenih problema odlučivanja može se primjeniti u različitim kontekstima u kojima postoje utjecaji (zavisnosti) među kriterijima odlučivanja. S obzirom na smanjenu korisničku složenost metode SNAP u odnosu na metodu ANP, implementacija metoda je manje zahtjevna, razumljivija i kraća.

## 2.2. Ostali rezultati unutar dijela „Razvoj metodologije istraživanja“

Neki od ostalih rezultata u dijelu 2 ciklusa strateškog planiranja i odlučivanja u visokom obrazovanju prvenstveno uključuju istraživanja o teorijskim osnovama i praktičnim primjenama metoda analitičkih hijerarhijski proces (AHP), analitički mrežni proces (ANP) te analize društvenih mreža (SNA), ali i pregledom drugih metoda korištenih prilikom strateškog odlučivanja [1]. U radovima [2], [3] autori se bave prioritizacijom ciljeva iz strateške mape ciljeva koji su kreiranih u procesu strateškog planiranja pomoću sustava uravnoteženih ciljeva (engl. *balanced scorecard*, BSC) pomoću metoda AHP i ANP. Metoda AHP je primijenjena i prilikom odabira kriterija prilagodbe za razvoj prilagodljivog sustava za elektroničkog učenje koji temeljem tih kriterija za polaznika među više različitih materijala za učenje nekog gradiva predlaže najpogodniji [4]. Detaljna analiza metode ANP i problema koji se javljaju u implementaciji prezentirani su u radu [5]. Problem kompleksnosti primjene metode ANP predmet je brojnih istraživanja te se u svrhu smanjenja kompleksnosti primjene metode ANP ona kombinira s drugim metodama među kojima je najpoznatija metoda DEMATEL. Pregled dosadašnjih integracija metode ANP s metodom DEMATEL uz predlaganje novog oblika integracije koji dodatno smanjuje složenost primjene metode ANP dan je u radovima [6] i [7]. Metoda SNA primijenjena je u radu [8] s ciljem usporedbe triju različitih društvenih struktura (primjer privatnog poduzeća, suradnje u političkom kontekstu na primjeru gradskog vijeća te suradnja unutar nevladine organizacije (udruge) u kojoj se rad temelji na dobrovoljnem sudjelovanju). Tu se prepoznaće potencijal metode SNA za izračun težina kriterija: akteri iz društvene mreže postaju kriteriji iz problema odlučivanja koji mogu međusobno utjecati jedan na druge nekim intenzitetom utjecaja. Prijedlog integracije metode ANP s metodom SNA prvi put je prezentiran u radu [9] temeljem kojeg je jedan od suautora rada, uz uvažavanje drugih postignuća u području e-učenja, dobio nagradu EDEN Young Scholar Award u Švedskoj. Nakon toga, daljnje istraživanje na integraciji tih metoda zastupljeno je u radu [10] te je konačno zaokruženo u doktoratu [11]. Kako na kvalitetu odluke uvelike utječe struktura problema odlučivanja, u ovoj komponenti projekta istraženo je kako različite metode strukturiraju probleme odlučivanja i koje su najpogodnije za kontekst visokog obrazovanja [12].

- 
- [1] N. Kadoić, N. Begićević Ređep, i B. Divjak, „E-learning decision making: methods and methodologies“, u Re-Imagining Learning Scenarios, 2016, sv. CONFERENCE, izd. June, str. 24.
  - [2] A. Janeš, N. Kadoić, i N. B. Ređep, „The ANP Representation of the BSC“, u CECIIS Proceedings, 2017, str. 309–315.
  - [3] A. Janeš, N. Kadoić, i N. Begićević Ređep, „Differences in prioritization of the BSC's strategic goals using AHP and ANP methods“, Journal of Information and Organizational Sciences, sv. 42, izd. 2, str. 1–24. 2018.
  - [4] M. G. Marković, N. Kadoić, i B. Kovačić, „Selection and prioritization of adaptivity criteria in intelligent and adaptive hypermedia e-learning systems“, TEM Journal, sv. 7, izd. 1, 2018.
  - [5] N. Kadoić, „Characteristics of the Analytic Network Process, a Multi-Criteria Decision-Making Method“, Croatian Operational Research Review, sv. 9, izd. 2, str. 235–244. 2018.
  - [6] N. Kadoić, B. Divjak, i N. Begićević Ređep, „Integrating the DEMATEL with the analytic network process for effective decision-making“, Central European Journal of Operations Research, izd. S.I. of SOR 2017, str. 1–30, pros. 2018.
  - [7] N. Kadoić, N. Begićević Ređep, i B. Divjak, „Decision Making with the Analytic Network Process“, u SOR 17 Proceedings, 2017, str. 180–186.
  - [8] N. Kadoić, B. Divjak, i N. B. Ređep, „Differences among social network structures in the private sector, politics and NGOs in Croatia“, TEM Journal, sv. 6, izd. 4. 2017.
  - [9] N. Kadoić, B. Divjak, i N. Begićević Ređep, „Effective Strategic Decision Making on Open and Distance Education Issues“, u Diversity Matters!, 2017, str. 224–234.
  - [10] N. Kadoić, N. Begićević Ređep, i B. Divjak, „A new method for strategic decision-making in higher education“, Central European Journal of Operations Research, izd. Special Issue of Croatian Operational Research Society and Collaborators, lis. 2017.
  - [11] N. Kadoić, „Nova metoda za analizu složenih problema odlučivanja temeljena na analitičkom mrežnom procesu i analizi društvenih mreža“, University of Zagreb, 2018.
  - [12] N. Kadoić, N. Begićević Ređep, i B. Divjak, „Structuring e-Learning Multi-Criteria Decision Making Problems“, u Proceedings of 40th Jubilee International Convention, MIPRO 2017, 2017, str. 811–817.

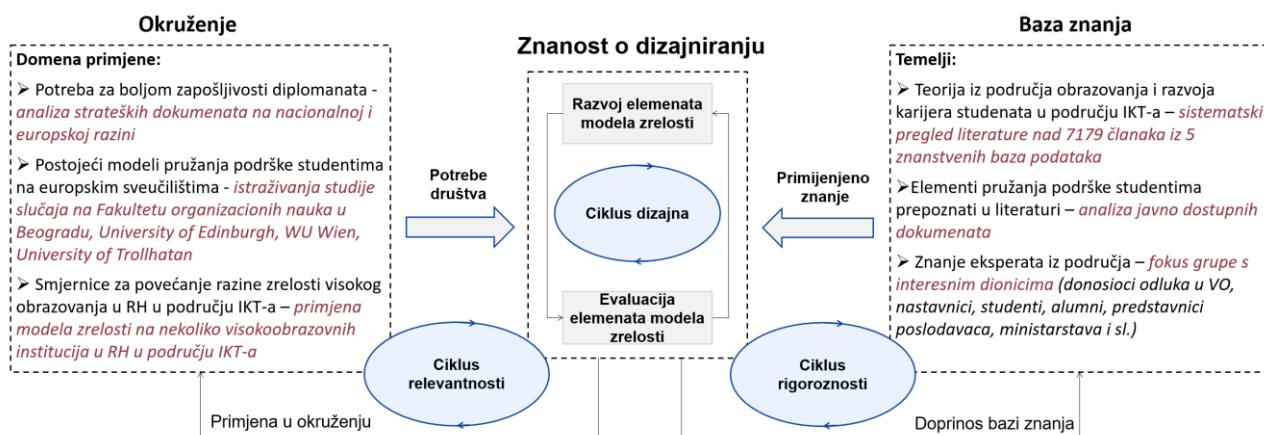
# 3. Provedba i praćenje strateške odluke

## 3.1. Podrška diplomantima u ranom razvoju karijera: strateški okvir i model zrelosti za područje informacijsko-komunikacijskih tehnologija (doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić)

Kroz ovo istraživanje ostvarena su tri temeljna cilja:

1. Istražiti i identificirati ključne elemente sustava visokog obrazovanja koji doprinose boljoj zapošljivosti diplomanata,
2. Razviti strateški okvir i model zrelosti za pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera u području informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT),
3. Pružiti smjernice za povećanje razine zrelosti institucija visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj u području IKT-a.

**Relevantnost** ove teme proizlazi i iz ključnih strateških dokumenata Europske Unije (EU) za tekuće programsko razdoblje do 2020. godine, koji prvenstveno naglašavaju važnost obrazovanja i inovacija kao pokretače napretka društva te ističu potrebu za boljim povezivanjem obrazovnog sustava s gospodarskim sektorom i ostalim interesnim dionicima, kako bi se osigurala bolja zapošljivost diplomanata. Rezultati sistematskog pregleda literature iz područja obrazovanja i razvoja karijera diplomanata u području informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) provedenog od strane autorice nad 7179 naslova u bazama podataka IEEE, ACM, SCOPUS, ScienceDirect i WoS ukazuju na veoma malu zastupljenost radova koji govore o načinima poboljšanja zapošljivosti diplomanata, iako je velik broj autora ističe probleme u zapošljavanju mladih visokoobrazovanih osoba u području IKT-a te potrebu za poboljšanjem u tom kontekstu. U tom kontekstu važno je uzeti u obzir, ne samo kvalitetu studijskih programa, već cijelokupan integrirani sustav pružanja podrške studentima u okviru visokih učilišta.

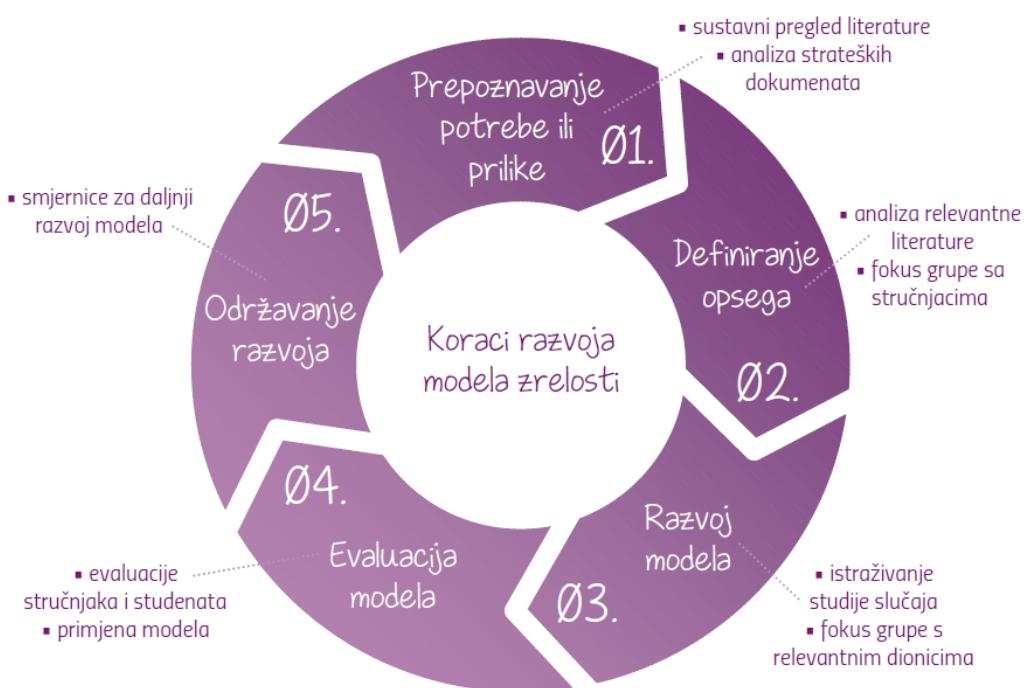


Prilagođeno prema: A. R. Hevner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, Design Science in Information System Research, MIS Quarterly, vol. 28, no. 1, pp. 75–105, 2004.

Slika 1. Metodologija istraživanja

Istraživanje je provedeno kroz nekoliko koraka koji uključuju prvenstveno kvalitativne istraživačke metode te u manjoj mjeri kvantitativne metode, a slijede metodologiju za izgradnju modela zrelosti u pet koraka temeljenu na principima istraživačke paradigme znanosti o dizajniranju. U provođenju istraživanja slijedili su se principi istraživačke paradigme znanosti o dizajniranju, tzv. design science koja se u dosadašnjoj znanstvenoj literaturi pokazala prikladnom za izgradnju modela zrelosti, a temelji se na kreiranju novih artefakata primjerenih za rješavanje stvarnih kompleksnih problema, doprinoseći pritom povećanju znanja iz odabranog područja istraživanja. Istraživanje je provedeno kroz nekoliko koraka koji uključuju prvenstveno kvalitativne istraživačke metode te u manjoj mjeri kvantitativne metode, a slijede prilagođenu

metodologiju za izgradnju modela zrelosti u pet koraka: 1) Identifikacija potrebe ili prilike, 2) Definiranje opsega, 3) Dizajn modela, 4) Evaluacija dizajna i 5) Održavanje daljnog razvoja modela. Kompleksnost modela pokazuju sljedeći podaci: provedena istraživanja studije slučaja na 4 visoka učilišta u Europi tijekom kojih su provedeni intervjuji s 27 stručnjaka ukupnog trajanja oko 1000 minuta, ukupno 29 eksperata sudjelovalo je u fokus grupama vezano razvoja modela te 31 ekspert u fazi evaluacije modela. Dodatno, 22 eksperta i 12 studenata sudjelovalo je u fazi evaluacije modela, a konačan model testiran je na 4 visoka učilišta u RH.



**Slika 2. Koraci razvoja modela zrelosti**

**Znanstveni doprinos** ostvaren je prvenstveno kroz razvoj sveobuhvatnog i pouzdanog modela zrelosti za pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera temeljenog na strateškom okviru koji zadovoljava zahtjeve relevantnosti i rigoroznosti znanosti o dizajniranju. Ovaj model sadrži 65 najvažnijih praksi u četiri ključna procesna područja, zajedno s detaljnim opisom pet razina zrelosti za svaku praksu: 13 u području strateškog planiranja zapošljivosti diplomanata, 26 u okviru razvoja i provođenja kurikuluma, 16 u okviru podrške studentima te 10 u području pružanja izvannastavnih aktivnosti. Društveni doprinos ostvaren je kroz testiranje kreiranog modela u praksi. Konačan model zrelosti testiran na četiri VU u Republici Hrvatskoj (RH) te pokazuje značajan društveni doprinos u obliku smjernica i preporuka za povećanje razine zrelosti VU u RH, za studijske programe u području IKT-a. U širem kontekstu ovo istraživanje ima utjecaj na krajnje korisnike istraživanja koji uključuju studente, alumnije, poslodavce, VU i ostale relevantne dionike, a koji mogu koristiti rezultate istraživanja kao alat za djelomično rješavanje problema zapošljivosti diplomanata, ali također i kao smjernice za kreiranje poticajnih politika na individualnoj, institucionalnoj i nacionalnoj razini.

### **3.2. Ostali rezultati unutar dijela „Provedba i praćenje strateške odluke“**

Rezultati u trećoj fazi ciklusa strateškog planiranja primarno se odnose na kompleksne modele čija je osnovna namjena provedba i praćenje strateških odluka. U kontekstu istraživanja, posebice se istaknuo model zrelosti koji predstavlja učinkovit alat za odlučivanje jer pružaju smjernice organizacijama o tome kako se njihove sposobnosti mogu transformirati iz inicijalnih stadija do željenog finalnog stadija zrelosti. Važnost i mogućnost primjene modela zrelosti u području visokog obrazovanja prepoznata je kroz radove [1] i [2]. Konkretni rad na navedenoj temi vidljiv je u dva smjera – istraživanja doktorandica na projektu vezano uz razvoj strateškog okvira i modela zrelosti za pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera [3] te razvoj modela za procjenu digitalne zrelosti institucija visokog obrazovanja [7][8]. Doktorandica koja je razvijala model zrelosti za pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera dobila je priznanje za najbolji istraživački rad na konferenciji „HKO kvalifikacije – za tržiste, društvo ili pojedinca?“ [4], a sam model primjenjen je i na radionici održanoj u sklopu konferencije EAN 2017. [5] te je u konačnici objavljen u doktorskoj disertaciji [6].

-----

- [1] Kirinić, V., Kozina, M.: Maturity Assessment of Strategy Implementation in Higher Education Institution, CECIIS 2016.
- [2] Kozina, M., Kirinić, V.: Measuring Digital Capabilities of the Higher Education Institution Using Digital Capability Maturity Model, 37th International Conference on Organizational Science Development: Organization and Uncertainty in the Digital Age, 2018, Portorož, Slovenia
- [3] Pažur Aničić, K., Divjak, B.: Development of strategic framework for supporting higher education graduates' early careers, ICERI 2015.
- [4] Pažur Aničić, K., „Pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera: strateški okvir i model zrelosti“, Konferencija Nacionalnog vijeća za razvoj ljudskih potencijala „HKO kvalifikacije – za tržiste, društvo ili pojedinca?“, listopad 2016.
- [5] Divjak, B.; Pažur Aničić, K.: Supporting higher education graduates' early careers: How mature are we?, 26th EAN Annual Conference, Giessen 2017.
- [6] Pažur Aničić, K., Supporting higher education graduates' early careers: strategic framework and maturity model for the field of information and communication technologies, University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, 2017.
- [7] Durek, V., Kadoić, N., Begićević Redep, N.: Assessing the Digital Maturity Level of Higher Education Institutions
- [8]
- [9] Durek, V., Kadoić, N., Dobrović, Ž.: Digital Maturity of Higher Education Institution: A Meta Model of the Analytical Network Process (ANP) and Decision EXpert (DEX)\*

# 4. Evaluacija strateške odluke

## 4.1. Pristupi učenju u hibridnom okruženju za učenje u visokoškolskom obrazovanju (Antonia Bralić)

U vrijeme kada hibridno učenje postaje prevladavajuće okruženje za poučavanje i učenje u sklopu tradicionalnih obrazovnih institucija, iskustvo studenata i njihovi pristup učenju postaju sve važniji. Smještanje pristupa učenju u hibridna okruženja za učenje pomaže shvatiti iskustvo studenata i podupire izgradnju modernih okruženja za učenje.

Glavni cilj ovog istraživanja je unaprijediti znanje o pristupima učenju u hibridnom okruženju za učenje, u sklopu kojega je, prilikom pregleda literature, otkriveno nekoliko ključnih koncepata, kao što su iskustvo s e-učenjem, kontrola u učenju, faktori koji utječu na korištenje sustava za e-učenje te principi korištenja obrazovnih videa i masivnih otvorenih online tečajeva za obogaćivanje kurikuluma. Kako bi se analizirale veze između ovih koncepata i svakog od pristupa učenju kod studenata kreiran je upitnik, a mjeri model u modelu strukturnih jednadžbi korišten je za validaciju upitnika i procjenu navedenih veza. Niz drugih statističkih metoda korišteno je za procjenu razlika između svakog od pristupa učenju između određenih grupa studenata. Na kraju, provedeni su i intervjuji kako bi se bolje razumio pogled studenata.

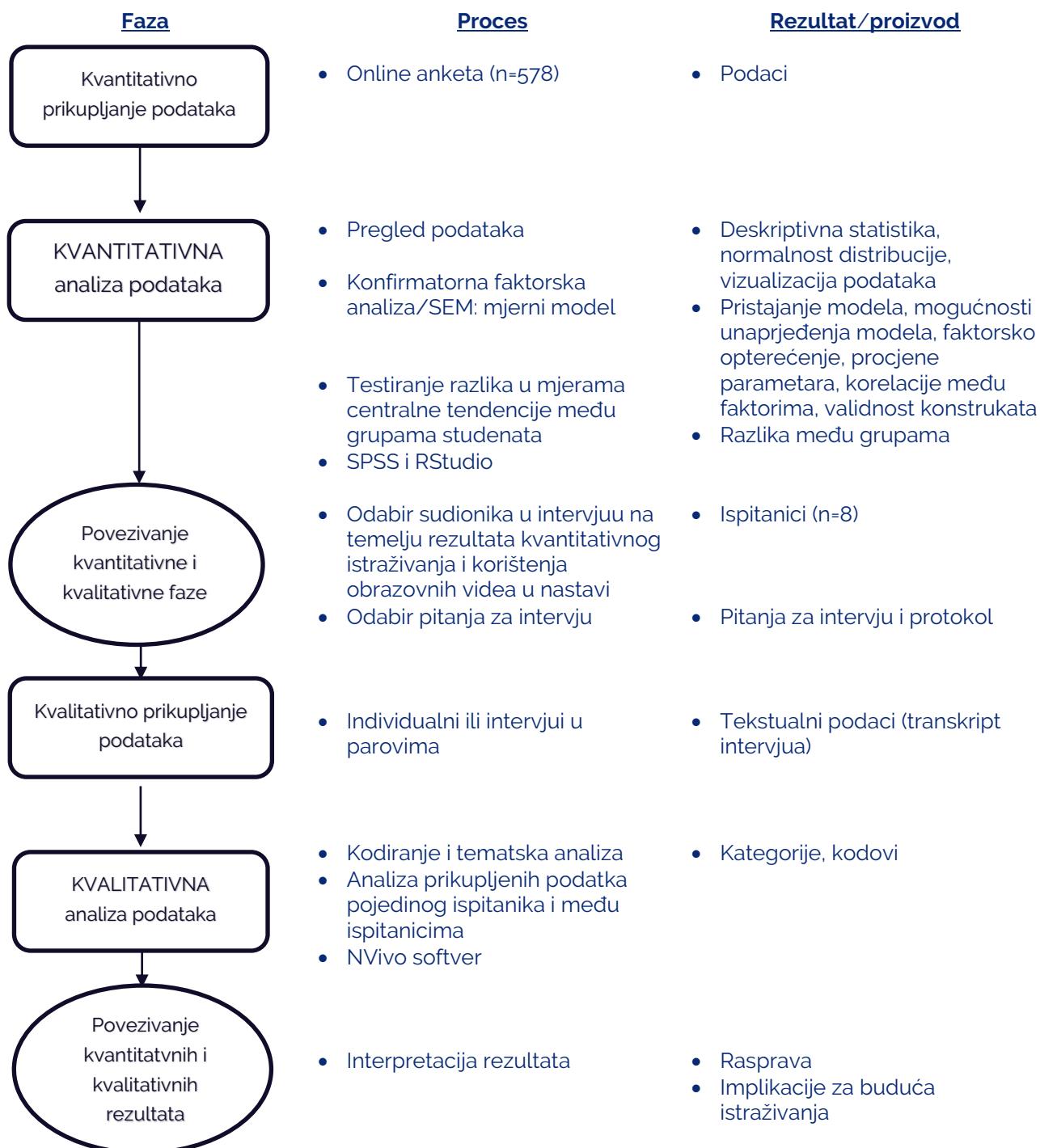
Rezultati su pokazali pozitivnu povezanost između dubinskog i strateškog pristupa s iskustvom s e-učenje, kontrolom u učenju, društvenim utjecajem prilikom korištenja sustava za upravljanje učenjem i okruženja za poučavanje i učenje. Ova povezanost podrazumijeva prvi korak ka dalnjem istraživanju, pogotovo u području direktnog i indirektnog utjecaja ovih koncepata i pristupa učenju. Intervjuji su, među ostalim, pokazali da studenti većinom, bez obzira na pristup učenju, cijene prednosti učenja na zahtjev i vide fokusiranje na učenje kao zahtjevan zadatak zbog tehnologije koja ih okružuje.

**Metodologija (koraci istraživanja) i opis metoda.** Na Slici 1. opisana je metodologija istraživanja kroz vizualni model. Empirijskom istraživanju prethodila je analiza literature.

### Znanstveni doprinosi:

- Proširenje teorije pristupa učenju u hibridnom okruženju za učenje. Navedeno je ostvareno analizom literature i sagledavanjem ključnih koncepata te njihovim povezivanjem s pristupima učenju, prvo kroz kvantitativni, a zatim i kvalitativni pristup,
- Razvoj pouzdanog i valjanog instrumenta za utvrđivanje pristupa učenju u hibridnom okruženju za učenje. Instrument se sastoji od osam konstrukata: iskustva s e-učenjem, kontrole, dva faktora koji utječu na korištenje sustava za e-učenje (anksioznost, društveni utjecaj), okruženja za poučavanje i učenje te tri pristupa učenju. Analiza validnosti pokazala je da podaci dobro pristaju modelu, a analiza pouzdanosti zadovoljavajuću razinu pouzdanosti,
- Provjera hipoteza o povezanosti svakog od pristupa učenju i ključnih karakteristika i koncepata: iskustva s e-učenjem, kontrole, anksioznosti i društvenog utjecaja u okviru korištenja LMS-a te iskustva s okruženjem za poučavanje i učenje. Hipoteze su provjerene, a ključni sumirani rezultati predstavljeni su ovdje u opisu istraživanja,
- Mogućnost proširenja drugih istraživanja saznanjima iz ovog istraživanja. Primjerice, modeli prihvaćanja tehnologije ili procesa učenja kod studenata mogu dalje promatrana i proširena nalazima ovog istraživanja,
- Mogućnost primjene opisane metodologije u istraživanju pristupa učenju i iskustva studenata u potpuno online okruženju što je vrlo relevantno područje. Time se može raditi na razvoju i unaprjeđenju online okruženja koja su tradicionalno opterećena visokim udjelom odustajanja od učenja i smanjenim fokusom polaznika.

**Praktičan doprinos:** rezultati ovog istraživanja mogu koristiti u analiziranju postojećih i prilikom razvoja hibridnih okruženja za poučavanje i učenje u kojima je online komponenta dobro integrirana u online okruženje s pravilnom kontrolom i smanjenom anksioznošću prilikom korištenja sustava za e-učenje koji mora biti potican na pravi način.



**Slika 1. Metodologija istraživanja**

## 4.2. Ostali rezultati unutar dijela „Evaluacija strateške odluke“

U četvrtoj komponenti ciklusa strateškog planiranja i odlučivanja u visokom obrazovanju fokus je na analizi učinaka strateških odluka, a rezultati takve analize važan su input za novi ciklus strateškog planiranja. Veliki problem u strateškom planiranju danas je što se ova procedura često uopće ne provodi ili se napravi površno, bez adresiranja stvarnih poteškoća u implementaciji prije donesenih strateških odluka. Nekoliko je relevantnih rezultata u ovoj komponenti. Prvi je vezan uz osnivanje Laboratorija za analitike učenja i akademsku analitiku te Laboratorija za strateško planiranje i odlučivanje na Fakultetu organizacije i informatike. Unutar oba laboratorija nastalo je nekoliko projektnih prijava na relevantne europske natječaje s ciljem razvoja područja analitika učenja. Također, članovi obaju laboratorija vodili su ili sudjelovali u provedbi jednog od najvažnijih obrazovnih projekata u Hrvatskoj: e-Škole. Unutar tog projekta napravljen je okvir za digitalno zrele škole [1], model za procjenu digitalne zrelosti škola [2], analiza digitalno zrelih škola u Hrvatskoj [3] te drugi rezultati. Članovi obaju laboratorija sudjelovali su u kreiranju metodologije za rangiranje hrvatskih bolnica po uspješnosti. Auditi su provedeni u akutnim bolničkim zdravstvenim ustanovama u razdoblju od prosinca 2016. godine do prosinca 2017. godine, u okviru DLI5 aktivnosti, Programa poboljšanja kvalitete i djelotvornosti pružanja zdravstvenih usluga (Zajam Svjetske banke). Predmet audita bila su tri klinička entiteti: akutni infarkt miokarda, moždani udar i antimikrobnna profilaksa [4]. Unutar ove komponente istraživani su i kauzalni modeli za evaluaciju strateških odluka. Strukturni kauzalni modeli preko tzv. kauzalnog grafa, opisuju relaciju uvjetne nezavisnosti kojom se iskazuje je li poznavanje Y-a relevantno za poznavanje X-a, uz uvjet da je Z poznat. O tome je održana i radionica u sklopu projekta. U ovoj komponenti izrađeni su i radovi vezani uz pregled područja analitika učenja uz demonstracijski primjer [5], prednosti, nedostatke, pouzdanost i provedbu analitika učenja [6], izradu i upotrebu matematičkog modela za opis i računanje vezano uz istorazinsko vrednovanje [7], analizu korištenja sustava za elektroničko učenje u kontekstu uspješnosti studenata [8], [9] te utjecaj GDPR-a na prikupljanje podataka o studentskim aktivnostima kako bi se analitika uopće mogla provoditi [10]. Analiza pristupa za učenje u mješovitoj (engl. *blended*) okolini dana je u radovima [11], [12].

- 
- [1] N. Begićević Redjep, I. Balaban, B. Žugec, M. Klačmer Čalopa, i B. Divjak, „Framework for Digitally Mature Schools“, u European Distance and E-Learning Network, 2017, str. 360–371.
  - [2] G. Jugo, I. Balaban, M. Pezelj, i N. Begicevic Redjep, „Development of a Model to Assess the Digitally Mature Schools in Croatia“, u Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing, 2017.
  - [3] I. Balaban, N. B. Redjep, i M. K. Calopa, „The Analysis of Digital Maturity of Schools in Croatia“, International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), sv. 13, izd. 06, str. 4–15, svi. 2018.
  - [4] Agencija za kvalitetu i akreditaciju u zdravstvu i socijalnoj skrbi. [Pristupljeno: 04-tra-2019].
  - [5] B. Divjak i M. Maretic, „Learning Analytics for e-Assessment : The State of the Art and One Case Study Learning“, Proceedings of Central European Conference on Information and Intelligent Systems, str. 81–87, 2015.
  - [6] M. Maretic i B. Divjak, „Learning Analytics for Peer-assessment : State of the Art“, Journal of Information and Organizational Sciences, sv. 41, izd. 1, str. 21–34, 2017.
  - [7] B. Divjak i M. Maretic, „Geometry for learning analytics“, str. 1–15, 2015.
  - [8] N. Kadoić i D. Oreški, „Analysis of Student Behavior and Success Based on Logs in Moodle“, Proceedings of 41st Jubilee International Convention, MIPRO 2018, str. 730–735, 2018.
  - [9] D. Oreški i N. Kadoić, „Analysis of ICT students' LMS engagement and sucess“, u Sustainability from an Economic and Social Perspective - Book of Proceedings, 2018, str. 434–442.
  - [10] M. G. Marković, S. Debeljak, i N. Kadoić, „Preparing Students for the Era of the General Data Protection Regulation (GDPR)“, sv. 8, izd. 1, str. 150–156, 2019.
  - [11] A. Bralić i B. Divjak, „Integrating MOOCs in traditionally taught courses: achieving learning outcomes with blended learning“, International Journal of Educational Technology in Higher Education, sv. 15, izd. 1, 2018.
  - [12] A. Bralic, „Approaches to learning in a blended learning environment: Preliminary results“, 2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2018 - Proceedings, str. 777–782, 2018.

# Završna radionica projekta na MIPRO-u

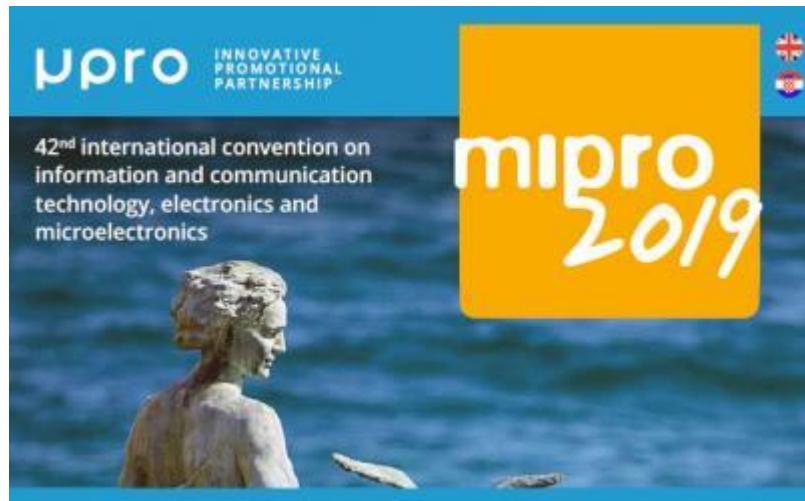
Nakon četiri godine provedbe, projekt HigherDecision završava u svibnju 2019. godine. Sam projekt i glavni rezultati predstavljaju se u okviru **42. skupa MIPRO** u Opatiji od 23. do 24. svibnja 2019. godine kroz keynote predavanje, radionicu i niz kratkih predavanja.

U četvrtak, 23. svibnja s početkom u 9:00 sati voditeljica projekta prof. dr. sc. Blaženka Divjak održat će keynote predavanje „**Strateško planiranje u visokom obrazovanju**“. Voditeljica projekta govorit će o strateškom upravljanju u visokom obrazovanju i o motivaciji za projekt, no i o iskustvima u programskom ugovaranju u Hrvatskoj s naglaskom na novo programsko razdoblje 2018.-2022. te ga postaviti u kontekst Europskog prostora visokog obrazovanja i Europskog istraživačkog prostora. Keynote predavanje će se održati u kongresnoj dvorani Grand Hotela Adriatic. Istoga dana s početkom u 15:00 sati izv. prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep i dr. sc. Nikola Kadoić održat će radionicu „**Metode za odlučivanje u visokom obrazovanju – primjeri dobre prakse**“. Radionica je namijenjena predstavnicima visokih učilišta (VU), upravama VU-a kao donositeljima politika i strateških odluka, voditeljima Zavoda, Katedri, Odjela, nastavnicima i istraživačima, kao i administrativnom osoblju te studentima. U okviru radionice sudionici će se kroz primjere upoznati s najpoznatijom metodom za višekriterijsko odlučivanje analitički hijerarhijski proces (AHP) i novom metodom SNAP koja je nastala kao jedan od rezultata projekta.

23. i 24. svibnja članovi projektnog tima održat će **niz kraćih predavanja** kroz koje će predstaviti glavne rezultate projekta:

- Model difuzije inovacije u visokom obrazovanju, dr. sc. Sanjana Buć
- Strateški okvir i model zrelosti za pružanje podrške diplomantima u ranom razvoju karijera, doc. dr. sc. Katarina Pažur Anićić
- Model digitalne zrelosti visokih učilišta, Valentina Đurek, univ. spec. oec.
- Nova metoda za višekriterijsko odlučivanje u VO, dr. sc. Nikola Kadoić
- Metodologija praćenja provedbe strateške odluke, izv. prof. dr. sc. Valentina Kirinić
- Razvoj konceptualnog modela kurikuluma za program otvorenog učenja, Antonia Bralić, mag. oec.
- Praćenje realizacije Strategija e-učenja, mr. sc. Sandra Kučina Softić

Radionica i predavanja održavaju u dvorani Nava 1 Remisens Hotela Admiral.



Istovremeno, s održavanjem završnog sastanka na projektu HigherDecision završava se i proces izrade nove projektne prijave na natječaj Hrvatske zaklade za znanost. Novi prijedlog nastavak je projekta HigherDecision te donosi nove spoznaje i identificira dobre prakse u upravljanju visokoobrazovnim institucijama.

# Statistika rezultata na projektu

Radnim planom projekta HigherDecision predviđen je značajan broj isporuka na projektu u vidu različitih formi: izvještaji, znanstveni radovi, seminari i radionice, posteri, doktorski radovi i laboratorijski. U nastavku se nalazi statistički podaci – broj pojedinih isporuka na projektu te popisom nekih od najznačajnijih isporuka.

Ukupno planirane isporuke na projektu	<b>31</b>
Planirane isporuke: znanstveni radovi	<b>11</b>
Znanstveni radovi (neplanirane isporuke)	<b>29</b>
Ukupno znanstveni radovi	<b>40</b>
Diseminacijski radovi i posteri	<b>5</b>
Projektne radionice i seminari	<b>5</b>

- 2015. Varaždin: *Strategic planning within higher education*
- 2016. Split: *Strateško planiranje u visokom obrazovanju*
- 2017. Zagreb: *Analitike učenja i odlučivanje u visokom obrazovanju*
- 2018. Zagreb: *Strateško o dlučivanje u visokom obrazovanju – implementacija otvorenog učenja i učenja na daljinu*
- 2019. Opatija: *Decision-making Methods in Higher Education – Examples of Good Practice*

Broj doktorata	<b>3</b>
----------------	----------

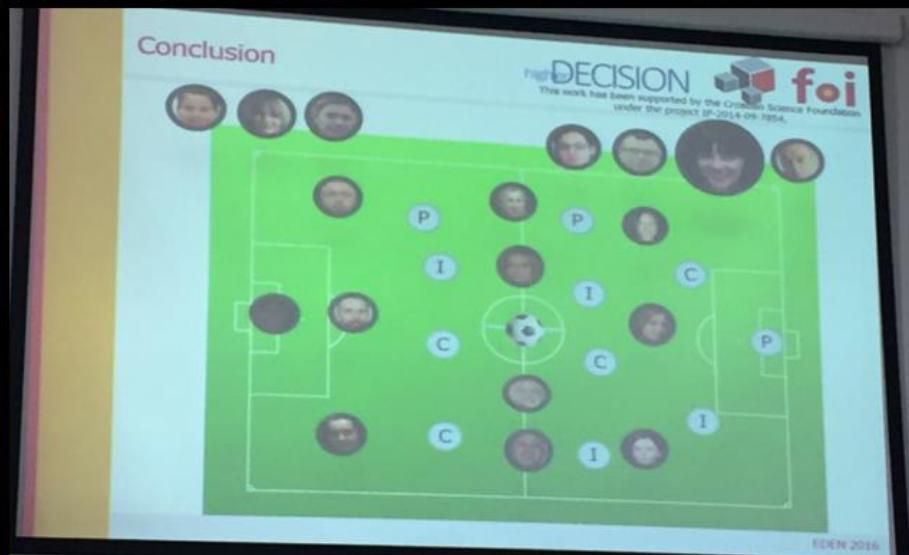
- 2017. Katarina Pažur Aničić: *Supporting higher education graduates' early careers: strategic framework and maturity model for the field of information and communication technologies*, ocjena: *summa cum laude*, mentor: prof.dr.sc. Blaženka Divjak i izv.prof.dr.sc. Samo Pavlin
- 2018. Sanjana Buć: *Potencijalni apsorpcijski kapaciteti organizacije za prihvaćanje inovacije na primjeru informacijskog modeliranja građevine*, ocjena: *magna cum laude*, mentor: prof.dr.sc. Blaženka Divjak i akademik Branko Kincl
- 2018. Nikola Kadoić: *Nova metoda za analizu složenih problema odlučivanje temeljena na analitičkom mrežnom procesu i analizi društvenih mreža*, ocjena: *summa cum laude*, mentorice: prof.dr.sc. Blaženka Divjak i izv.prof.dr.sc. Nina Begićević Ređep

Osnovani laboratorijski	<b>2</b>
-------------------------	----------

Nagrade i priznanja za rad	<b>5</b>
----------------------------	----------

- 2016. prof.dr.sc. Blaženka Divjak, dr.sc. Marcel Maretić i Darko Grabar - Nagrada za najbolji poster na EAN konferenciji
- 2016. prof.dr.sc. Blaženka Divjak i Antonia Bralić - Nagrada za najbolji rad na konferenciji 9th EDEN Research Workshop
- 2016. Katarina Pažur Aničić - Priznanje za najbolji istraživački rad na konferenciji Nacionalnog vijeća za razvoj ljudskih potencijala HKO kvalifikacije – za tržiste, društvo ili pojedinca?
- 2017. Nikola Kadoić - EDEN Young Scholar Award 2017
- 2019. Nikola Kadoić - Nagrade za izvrsnost prof. dr. Franjo Ruža Rotary Cluba Varaždin u kategoriji poslijediplomska razina – doktorska disertacija

Web stranica	<a href="http://higherdecision.foi.hr/hr">http://higherdecision.foi.hr/hr</a>
--------------	---





# Metodološki okvir za donošenje strateških odluka u visokom obrazovanju (IP-2014-09-7854)

Osnovni podaci o projektu	2
Zašto odlučivanje u VO	3
HigherDecision ciklus	4
1. Prepoznavanje i istraživanje problema	5
2. Razvoj metodologija odlučivanja	11
3. Provedba i praćenje strateške odluke	14
4. Evaluacija strateške odluke	17
Završna radionica projekta na MIPRO-u	20
Statistika rezultata na projektu	21



**foi**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET  
ORGANIZACIJE I  
INFORMATIKE  
VARAŽDIN

Varaždin, 2019.