

ISTRAŽIVANJE PONUDE I POTRAŽNJE ZA SPECIFIČNIM ZNANJIMA U KONTEKSTU INDUSTRIJE 4.0 KAO PODRŠKE U RAZVOJU STUDIJSKIH PROGRAMA

Zoran Anišić¹, Nenad Medić², Jelena Ćurčić³

^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹anisic@uns.ac.rs, ²medic.nenad@uns.ac.rs, ³curcicj@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Veoma važnu ulogu u implementaciji i primeni koncepta Industrije 4.0, koji u osnovi podrazumeva digitalizaciju proizvodnih i uslužnih sistema, imaju zaposleni u kompanijama. Iz tog razloga, za kompanije je bitno da stručni kadar bude osposobljen za rad zasnovan na principima Industrije 4.0. Jedan od načina da se zadovolje potrebe tržišta za adekvatnom radnom snagom, predstavlja prilagođavanje i unapređenje postojećih studijskih programa novonastalim potrebama tržišta. U ovom radu će biti predstavljeni rezultati istraživanja koji ukazuju na trenutnu ponudu i očekivanu potražnju za specifičnim znanjima iz perspektive Industrije 4.0, na studijskim programima master akademskih studija Industrijsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment iz perspektive profesora, studenata i bivših studenata ovih studijskih programa, kao i stavovi i mišljenje zaposlenih u proizvodnim i uslužnim kompanijama po ovim pitanjima. Rezultati istraživanja pokazuju da postoji veća potražnja nego što je trenutna ponuda za specifičnim znanjima koja se odnose na primenu koncepta Industrije 4.0. Ovi rezultati ukazuju na činjenicu da je Industrija 4.0 pre svega prepoznata kao koncept kome je neophodno da se prilagođavamo, kao i da je potrebno da se studijski programi oblikuju i formiraju imajući ova saznanja u vidu.

Ključne reči: Industrijsko inženjerstvo, Inženjerski menadžment, Industrija 4.0, Studijski programi.

SURVEY ON THE DEMAND AND OFFER FOR SPECIFIC KNOWLEDGE IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0 AS A SUPPORT OF THE DEVELOPMENT OF STUDY PROGRAMS

Zoran Anišić¹, Nenad Medić², Jelena Ćurčić³

^{1,2,3} University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Republic of Serbia

¹anisic@uns.ac.rs, ²medic.nenad@uns.ac.rs, ³curcicj@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Employees in companies have a very important role in the implementation and application of the Industry 4.0, the concept which is focused on the digitalization of production and service systems. For this reason, it is important for companies to have their employees trained to adapt to the working principles of Industry 4.0. One of the ways to meet the needs of the market for an adequate workforce is to adapt and improve existing study programs to the emerging needs of the market. This paper will present the results of the research that indicate the current offer and expected demand for specific knowledge from the perspective of Industry 4.0, in the study programs of master's academic studies in Industrial Engineering and Engineering Management from the perspective of professors, students and alumni of these study programs and the opinion of employees in manufacturing and service companies on these issues. The results of the research show that there is a greater demand than the current offer for specific knowledge related to the implementation of the Industry 4.0 concept. These results point out the fact that Industry 4.0 is definitely recognized as a concept to which we need to adapt, as well as the need for study programs to be shaped and tailored having this information in mind.

Keywords: Industrial engineering, Engineering management, Industry 4.0, Study programs.

1. UVOD

Kompanijama je potreban novi strateški pristup u upravljanju ljudskim resursima, kako bi se na adekvatan način nosili sa izazovima koje donosi primena digitalnih tehnologija i koncepta Industrije 4.0 u poslovnom okruženju. Kako se povećava kompleksnost procesa, javlja se potreba za sve većim brojem zaposlenih sa visokim obrazovanjem i specifičnim znanjima i veštinama [1]. Jedna od ključnih potreba, kako bi se tranzicija ka savremenim trendovima u proizvodnim i uslužnim sistemima realizovala na najbolji mogući način, ogleda se u kvalifikovanoj radnoj snazi [2]. Novonastala situacija je navela i akademsku zajednicu da se zainteresuje za moguće promene i uključi u rešavanje problema nedostajuće radne snage koje se bazira na obrazovanju novih kadrova spremnih da odgovore na drugačije potrebe tržišta nastale kao posledica uvođenja Industrije 4.0 [3].

Ova tematika je od izuzetne važnosti u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta, koja predstavlja spoj društvenih i inženjerskih kompetencija, s obzirom na to da su u okviru Industrije 4.0 neophodna znanja iz oba

pomenuta polja [4]. Iz tog razloga, potrebno je istražiti koje su kompetencije potrebne zaposlenima u kontekstu Industrije 4.0, kao i kolika je trenutna zastupljenost ovih kompetencija u obukama koje organizuju kompanije i na studijskim programima u visokoškolskim institucijama na kojima su zastupljeni studijski programi iz oblasti industrijskog inženjersstva i menadžmenta [5].

U ovom radu će biti predstavljeni rezultati istraživanja koji ukazuju na trenutnu ponudu i očekivanu potražnju za specifičnim znanjima iz perspektive Industrije 4.0, na studijskim programima master akademskih studija Industrijsko inženjersvo i Inženjerski menadžment iz perspektive profesora, studenata i bivših studenata ovih studijskih programa, kao i stavovi i mišljenje zaposlenih u proizvodnim i uslužnim kompanijama po ovim pitanjima.

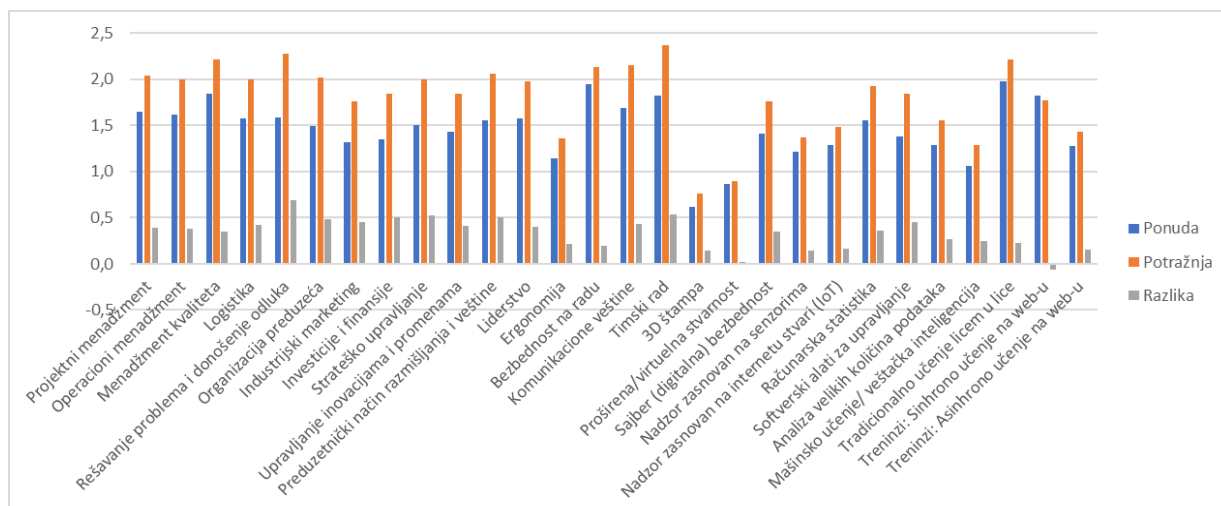
2. METODE I PODACI KORIŠĆENI U ISTRAŽIVANJU

Ispitanici koji su učestvovali u ovom istraživanju su sa područja Balkana (Srbija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Makedonija). U cilju što lakšeg slanja, popunjavanja i prikupljanja odgovora od strane četiri grupe ispitanika, upitnici su pripremljeni korišćenjem alata MS Forms. Kreirana su četiri upitnika, po jedan za svaku grupu ispitanika (kompanije, profesori, bivši studenti i studenti). Na ovaj način je omogućeno automatsko prikupljanje odgovora i praćenje ukupnog broja dobijenih odgovora u svakom trenutku, kako bi bile sprovedene eventualne korektivne aktivnosti sa ciljem da ukupan broj odgovora prikupljenih u okviru istraživanja bude što je veći mogući. Tokom perioda prikupljanja odgovora (01.11.2021-01.12.2021.), svakoj grupi ispitanika je putem mejla poslat poziv da popune upitnik, sa kratkim opisom ciljeva istraživanja i linkom ka odgovarajućem upitniku. Po potrebi su slati i podsetnici za popunjavanje upitnika. Nakon završetka perioda prikupljanja podataka, na raspolaganju je bilo 162 validno popunjena upitnika. U okviru ovog rada će biti analizirani glavni rezultati istraživanja koji će biti predstavljeni primenom deskriptivne statistike.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

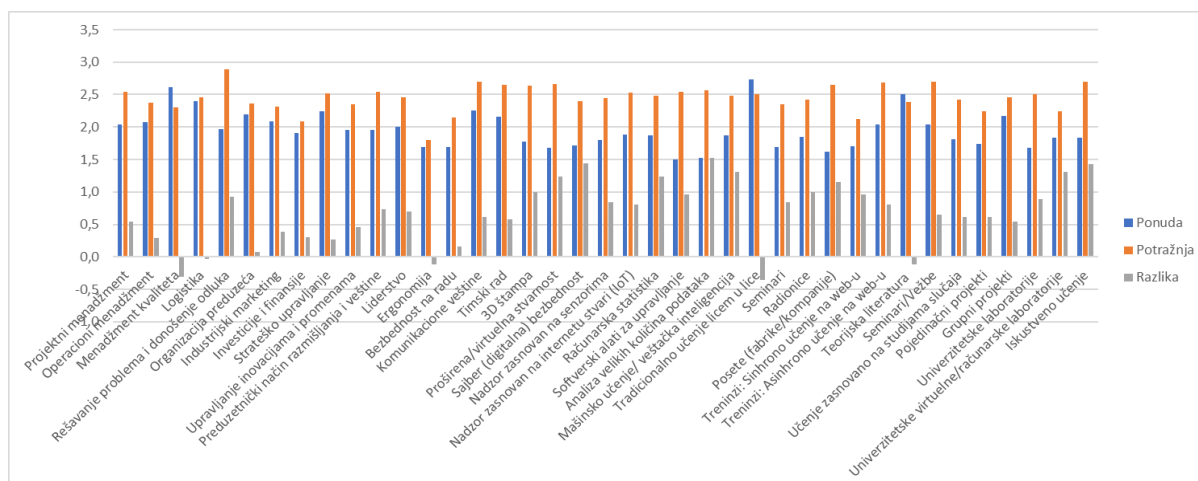
U okviru ovog dela rada će biti predstavljeni rezultati istraživanja za svaku grupu ispitanika pojedinačno, praćeni odgovarajućom diskusijom dobijenih rezultata.

Posmatrajući rezultate predstavljene na Slici 1, koji su zasnovani na 54 odgovora prikupljena od kompanija, može se zaključiti da postoji značajna razlika između ponude i potražnje u okviru skoro svih posmatranih aspekata. Samo u slučaju treninga zasnovanih na sinhronom učenju na web-u, ispitanici smatraju da je ponuda veća od potražnje. To znači da su kompanije svesne novih trendova i potrebe da unaprede svoje kapacitete kroz nadogradnju postojećih i uvođenje novih kompetencija svojih zaposlenih kako bi ostale konkurentne i uspešne u veoma dinamičnom i promenljivom tržišnom okruženju.



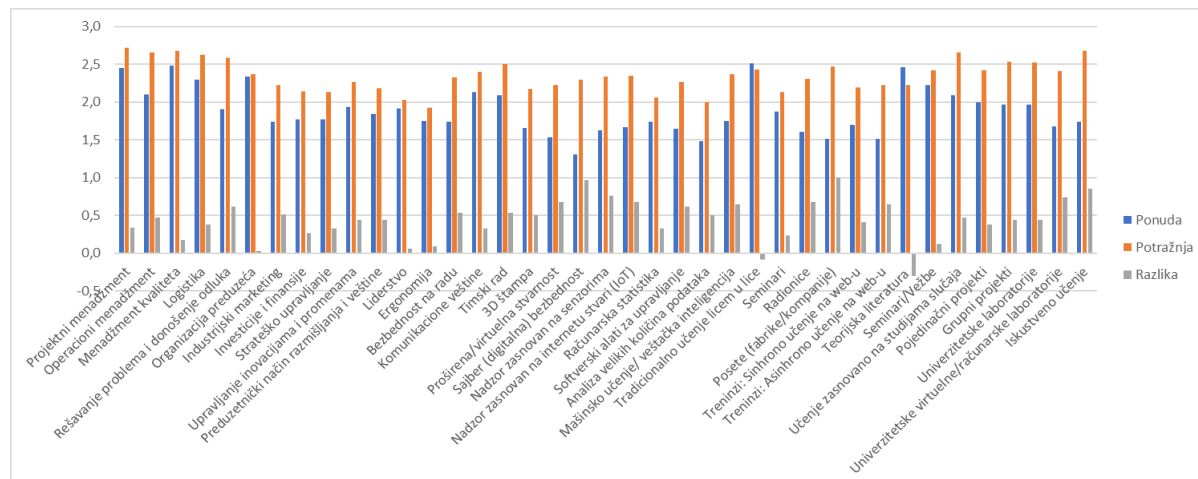
Slika 1. Odgovori kompanija prikupljeni u okviru istraživanja

Na osnovu rezultata na Slici 2, koji daju pregled 34 odgovora prikupljena od profesora visokoškolskih ustanova, uglavnom se može uočiti da je potražnja veća od ponude. Ono što je karakteristično za uočiti je činjenica da su tradicionalni oblici učenja, kao što su predavanje licem u lice i primena teorijske literature, zastupljeni u većoj meri nego što je potrebno. U tom smislu, poželjno bi bilo okretanje ka drugim oblicima držanja nastave i prenosa znanja i njihova primena u većoj meri.



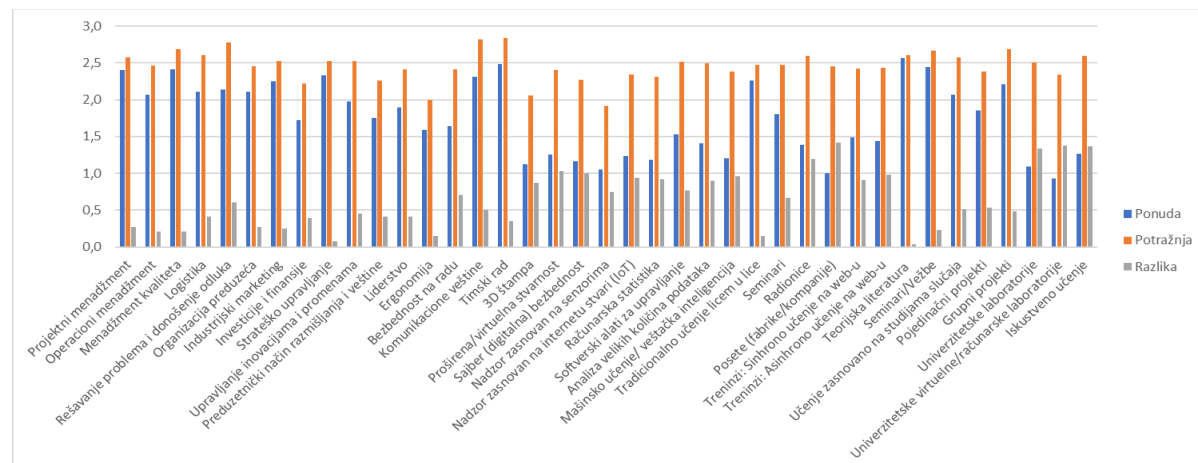
Slika 2. Odgovori profesora prikupljeni u okviru istraživanja

Na Slici 3, prikazano je 26 odgovora studenata koji su završili akademske studije u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta. I ova grupa ispitanika smatra da je potražnja veća od ponude kod skoro svih posmatranih elemenata. Zanimljivo je da su, kao i u slučaju sa odgovorima profesora, bivši studenti takođe konstatovali da su tradicionalni oblici učenja zastupljeni u većoj meri nego što je potrebno.



Slika 3. Odgovori bivših studenata prikupljeni u okviru istraživanja

Na Slici 4 su predstavljeni rezultati zasnovani na 48 odgovora studenata koji trenutno pohađaju master akademske studije u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta. Ova grupa ispitanika je jedina koja je iskazala mišljenje da apsolutno svaki posmatrani element treba intenzivirati, što ukazuje na potrebu i želju studenata za sticanjem što veće količine znanja kroz akademsko obrazovanje.



Slika 4. Odgovori studenata prikupljeni u okviru istraživanja

Generalno posmatrano, sve četiri grupe ispitanika ukazuju na potrebu da je u kontekstu sticanja odgovarajućih kompetencija i znanja vezanih za primenu koncepta Industrije 4.0, neophodno uložite veće napore i unaprediti trenutnu ponudu obuke i obrazovanja, kako kroz treninge u kompanijama, tako i u okviru studijskih programa master akademskih studija u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta. Analiza rezultata prevashodno ukazuje da je primarno potrebno staviti fokus na kompetencije i znanja iz oblasti *rešavanja problema i donošenja odluka* i *timskog rada*, kao i na *računarsku statistiku*, *softverske alate za upravljanje* i *sajber (digitalnu) bezbednost*. Pozivajući se na širu analizu koja je realizovana u okviru ovog istraživanja, može se konstatovati da je očekivana potražnja kompanija za kompetencijama usaglašena sa ponudom na koju ukazuju profesori sa visokoškolskih ustanova. Pored toga, potražnja za svakom od kompetencija koja je obuhvaćena istraživanjem na koju ukazuju profesori, je viša nego ona koja je izražena od strane kompanija. Takođe, utvrđeno je da postoji potreba da na studijskim programima u većoj meri budu zastupljeni stručnjaci iz privrede. Osim toga, uočene je da je percepcija studenata o trenutnoj ponudi na studijskim programima u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta niža u odnosu na percepciju bivših studenata i profesora sa visokoškolskih ustanova. Dakle, određene razlike u odgovorima između pojedinih grupa ispitanika su prisutne, ali je svakako zajednička ocena svih interesnih grupa da je potrebno prilagođavati postojeću ponudu na studijskim programima i obukama u kompanijama sa novim zahtevima tržišta, koji su nastali kao posledica uvođenja Industrije 4.0 u proizvodne i uslužne sisteme.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu su predstavljeni rezultati istraživanja u kojem je učestvovalo nekoliko različitih grupa ispitanika (kompanije, profesori, bivši studenti i studenti) sa ciljem da se utvrdi trenutna ponuda i očekivana potražnja za specifičnim znanjima iz perspektive Industrije 4.0, na studijskim programima u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta, kao i stavovi i mišljenje zaposlenih u proizvodnim i uslužnim kompanijama po ovim pitanjima. U te svrhe su prikupljeni podaci korišćenjem upitnika, a rezultati su predstavljeni primenom deskriptivne statistike.

Rezultati istraživanja pokazuju da kod svih ispitanika postoji svest o nadolazećem trendu u proizvodnim i uslužnim sistemima zasnovanom na digitalizaciji i da je u tom smislu neophodno prilagođavanje. Unapređenje postojećih studijskih programa zasnovano na informacijama dobijenim od kompanija predstavlja jedan od mogućih načina da se odgovori na brze i česte promene u zahtevima tržišta.

Ovo istraživanje je zasnovano na podacima prikupljenim na području Balkana, pa je iz tog razloga ograničeno samo na pomenuti region. Dalja istraživanja bi mogla da obuhvate kompanije i visokoškolske ustanove iz drugih regiona, posebno onih koji se smatraju više razvijenim. Na taj način bi mogla da se uradi komparativna analiza između rezultata prikupljenih u zemljama u razvoju i onih koje su razvijene.

5. ZAHVALNICA

Rezultati prikazani u ovom radu su deo istraživanja u okviru projekta “Unapređenje nastavnih procesa na DIIM kroz implementaciju rezultata naučno-istraživačkog rada u oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta”, na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, Republika Srbija.

6. LITERATURA

- [1] F. Hecklau, M. Galeitzke, S. Flachs, and H. Kohl, “Holistic Approach for Human Resource Management in Industry 4.0,” *Procedia CIRP*, vol. 54, pp. 1–6, 2016.
- [2] A. Benešová and J. Tupa, “Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0,” *Procedia Manuf.*, vol. 11, pp. 2195–2202, 2017.
- [3] A. Richert, M. Shehadeh, L. Plumanns, K. Gros, K. Schuster, and S. Jeschke, “Educating engineers for industry 4.0: Virtual worlds and human-robot-teams,” *Proc. IEEE Glob. Eng. Educ. Conf.*, no. April, pp. 142–149, 2016.
- [4] P. E. G. and Z. K. V., “Priorities of training of digital personnel for industry 4.0: social competencies vs technical competencies,” *Horiz.*, vol. 27, no. 3/4, pp. 138–144, 2019.
- [5] D. Ivanov, C. S. Tang, A. Dolgui, D. Battini, and A. Das, “Researchers’ perspectives on Industry 4.0: multi-disciplinary analysis and opportunities for operations management,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 59, no. 7, pp. 2055–2078, 2021.