

ISTRAŽIVANJE POTREBA ZA SPECIJALNOSTIMA I VEŠTINAMA U KOMPANIJAMA U OBLASTI INDUSTRIJSKOG INŽENJERSTVA I MENADŽMENTA

Zoran Anišić¹, Jelena Ćurčić², Nenad Medić³

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

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

Kratak sadržaj: U radu će biti predstavljeno istraživanje potreba za specijalnostima i veštinama (soft skills) u domaćim kompanijama u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM). Sprovedeno istraživanje u formi polustrukturiranog intervjua, daje odgovor na pitanje koje oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM) kompanije smatraju od izuzetnog značaja za svoje poslovanje, na kom akademskom nivou očekuju da njihovi inženjeri vladaju tim znanjima, kao i koje operacione veštine i alate u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM) su u primeni u kompanijama. Rezultati istraživanja su upoređeni sa rezultatima paralelno sprovedenim u nekoliko evropskih zemalja i kao takvi će služiti kao podloga za pripremu opsežnijeg istraživanja trenutne ponude i potražnje za odgovarajućim specijalnostima i veštinama u domaćim kompanijama u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM), u cilju prilagođavanja postojećih studijskih programa tim potrebama, kao i ponudi drugih oblika edukacije zaposlenih u kompanijama.

Ključne reči: Industrijsko inženjerstvo i menadžment, inženjerske specijalnosti i veštine, akademski nivoui

RESEARCH OF NEEDS FOR SPECIALTIES AND SKILLS IN COMPANIES IN THE FIELD OF INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGMEENT

Abstract: The paper will present research on the need for specialties and skills (soft skills) in domestic companies in the field of industrial engineering and management (IEM). The research, conducted in the form of a semi-structured interview, provides an answer to the question of which areas of industrial engineering and management (IEM) companies consider to be extremely important for their business, at which academic level they expect their engineers to master this knowledge, and which operational skills and tools in the field of industrial engineering and management (IEM) are used in companies. The results of the research are compared with the results conducted in parallel in several European countries and as such will serve as a basis for preparing a more comprehensive study of current offer and demand for relevant specialties and skills in domestic companies in industrial engineering and management (IEM), in order to adapt existing study programs to these needs, as well as offering other forms of education for employees in companies.

Key Words: Industrial engineering and management, engineering specialties and skills, academic levels

1. UVOD

Tržište je danas podložno čestim tehničkim i tehnološkim promenama koje od inženjera iziskuju da poseduju veštine i kompetencije kako bi se u skladu sa tržišnim promenama upravljalo procesima rada u kompanijama. Kompanije u okviru svog poslovanja zahtevaju multidisciplinarnost inženjera koji moraju da posluju u promenljivom industrijskom društvu [1]. Mnogi fakulteti u okviru svojih departmana imaju studijske programe koji pripremaju buduće inženjere za poslovanje u kompanijama. Kao jedan od takvih, Fakultet tehničkih nauka, na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment omogućava studentima da steknu znanja koja će im biti potrebna za poslovanje u kompanijama [2]. Vodeće globalne tehnološke kompanije sa tržišta Republike Srbije zapošljavaju diplomirane inženjere koji svoja stečena znanja na akademskim institucijama primenjuju u praksi, a oni ujedno za kompanije predstavljaju važnu komponentu u procesu inovacija. Takve kompanije predstavljaju veliku podršku mladim inženjerima u započinjanju svoje profesionalne karijere [3].

U nastavku ovog rada su predstavljeni rezultati istraživanja visokog obrazovanja u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM), na osnovu Sporazuma o akademskoj, naučnoj i kulturnoj saradnji dva univerziteta, sa ciljem sticanja znanja i veština potrebnih za unapređenje poslovanja u kompanijama u okviru Industrije 4.0 a sve prema zahtevima i potrebama tržišta.

2. ISTRAŽIVANJE PRIMENE SPECIJALNOSTI I VEŠTINA INDUSTRIJSKOG INŽENJERSTVA I MENADŽMENTA (IEM) U KOMPANIJAMA

Projektni tim sa Departmana za industrijsko inženjerstvo i menadžment je u toku 2021. godine sproveo

istraživanje koje se zasnivalo na istraživanju potreba u domaćim kompanijama za specijalnostima i veštinama (soft skills) u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM). Polustrukturirani intervjui su obavljeni u periodu od mesec dana sa sedam kompanija, koje su odabrane na osnovu ličnih kontakata projektnog tima. Kompanije koje su učestvovalе u istraživanju su: ZF Srbija d.o.o., The Concern „Bambi”, TopTeep MES, Levi9, Continental Conti-Tech, Norma Group i DTS-Delta Transport System. Formiran upitnik je formatiran u tri dela, a svrha samog intervjua se odnosi na prikupljanje podataka o stečenim znanjima i veštinama koje poseduju inženjeri iz oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM) kako bi se u budućnosti unapredili poslovni procesi i poslovanje u okviru kompanija.

U prvom delu upitnika su se od ispitanika tražili odgovori na pitanja koja su imala unapred definisane odgovore. Pitanja su se odnosila na podatke o sektoru kom pripada kompanija (proizvodnja po delovima, procesna proizvodnja ili proces pružanja usluga), o veličini kompanije (mikro, mala, srednja ili velika kompanija) kao i o strukturi kapitala kojoj kompanija pripada (domaći kapital, strani kapital ili mešoviti kapital). U drugom delu intervjua su bile definisane tri vrste otvorenih pitanja na koja su ispitanici trebali da daju odgovor. Prvo pitanje se odnosilo na ispitivanje glavnih inženjerskih delatnosti koje su potrebne kompanijama (npr. menadžer nabavke, tehničar bezbednosti, itd.). Drugo pitanje se odnosilo na definisanje potrebnog nivoa obrazovanja (završena srednja škola, osnovne akademske studije ili master akademske studije) za svaku definisanu inženjersku delatnost u prethodnom pitanju. Dok se treće pitanje odnosilo na definisanje ličnih stavova budućih zaposlenih radnika u kompanijama koji pripadaju profilu određene inženjerske struke (komunikacione veštine, spremnost na rad, timski rad, itd.). Treći i završni deo intervjua se zasnivao na oblasti znanja koja pripada industrijskom inženjerstvu i menadžmentu (IEM), gde je od ispitanika traženo da identifikuju najrelevantnije podatke karakteristične za kompaniju u kojoj su zaposleni i da predlože stavke koje nisu navedene u ponuđenoj listi. Poslednji definisan deo je obuhvatao dve celine koje su se odnosile na dve oblasti, a to su: A) makro-oblast sadržaj i B) makro-oblast operativnih alata.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kompanije koje su učestvovalе u istraživanju većinski pripadaju kompanijama koje se zasnivaju na proizvodnji delova i proizvodnji usluga, a ujedno važe za velike korporacije na tržištu koje danas zapošljavaju više od 250 zaposlenih radnika. Otvorena pitanja su omogućila da se identifikuju i istaknu najznačajnije razlike između kompanija na tržištu i njihovih potreba u poslovanju. Rezultati istraživanja pokazuju da su za kompanije najvažnije sledeće inženjerske delatnosti: menadžer za planiranje materijala, inženjer kvaliteta, menadžer lanca snabdevanja (logistika, planiranje, služba za korisnike), menadžer nabavke, industrijski inženjer, menadžer prodaje itd. Navedene potrebne inženjerske delatnosti se odnose na sve kompanije koje su učestvovalе u istraživanju, dok se pojedine inženjerske delatnosti razlikuju od kompanije do kompanije i one podrazumevaju: stručnjake za ljudske resurse, koordinate projektata, pomoćnike u procesu proizvodnje, mašinske i elektro inženjere, menadžere marketinga i drugo. Svi ispitanici su posebno istakli da svaka inženjerska profesionalna delatnost u njihovoj kompaniji zahteva osnovni akademski nivo obrazovanja koji se odnosi na završene osnovne akademske studije, dok su dve kompanije istakle da su pored osnovnih studija poželjne i završene master akademske studije. Za zapošljavanje i efikasno poslovanje potrebno je nekoliko stručnih veština koje se posebno ističu i odnose se na: timski rad, izražene komunikacione veštine i motivaciju za rad.

Rezultati istraživanja koji se odnose na makro-oblast sadržaja (Tabela 1), prikazuju da se najveće interesovanje kompanija odnosi na oblast upravljanja i oblast društvenih pitanja. Oblast upravljanja podrazumeva operativni menadžment, logistiku, rešavanje problema, donošenje odluka, upravljanje ljudskim resursima, strateško upravljanje i preduzetnički način razmišljanja. Oblast društvenih pitanja obuhvata komunikacione veštine i timski rad. U oblasti kvaliteta predstavnici kompanija većinski smatraju da su najvažniji standardi i statistička kontrola procesa. U oblasti bezbednosti i zdravlja, čak četiri kompanije smatraju da su najvažnija znanja o zakonima i znanja iz bezbednosti, dok se tri kompanije nisu izjasnile za datu oblast.

Rezultati istraživanja koji se odnose na Makro-oblast operativnih alata (Tabela 2) koji pripadaju industrijskom inženjerstvu i menadžmentu (IEM) prikazuju pitanja o digitalnim tehnologijama, pitanja analitičkih veština i dalja područja znanja. Pitanja digitalne tehnologije obuhvataju 3D štampu, proširenu/virtuelnu stvarnost, sajber bezbednost, praćenje zasnovano na senzorima i internet stvari. Na osnovnu istraživanja, najznačajnija pitanja za oblast digitalnih tehnologija podrazumevaju sajber bezbednost i kompetencije za praćenje zasnovano na senzorima, dok kompanija TopTeep MES posebno ističe računarstvo u oblaku. Pitanja analitičkih veština obuhvataju kompjutersku statistiku, softverske alate za upravljanje (ERP, CRP, MES), analitiku podataka (analitika velikih podataka) i mašinsko učenje. Ispitanici iz kompanija ističu da se najvažnija oblast znanja odnosi na pitanja analitičkih veština, gde su naveli da se najvažnija znanja odnose na softverske alate za upravljanje (ERP, CRP, MES), analitiku podataka (analitika velikih podataka) i na kompjutersku statistiku.

Poslednju oblast koja se odnosi na dalja područja znanja su jedino definisale dve kompanije, koje su na taj način istakle smernice za pravce budućih znanja. Kompanija DTS-Delta Transport System, za pod-oblast 1 navodi automatizaciju procesa rada i robotizaciju, dok kompanija Levi9 navodi informacione sisteme, razvojne softvere i razvoj životnog ciklusa. Prethodno navedena kompanija za pod-oblast 2 izdvaja projektni menadžment, dok

za pod-oblast 3 navodi menadžment proizvodnje.

Tabela 1 Makro-oblast sadržaja

			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Makro oblastt sadržaj	Pitanja menadžmenta	Operativni menadžment	x	x	x	x	x	x	
		Logistika	x	x		x	x	x	
		Rešavanje problema i odlučivanje	x	x	x	x	x	x	x
		Preduzetničke veštine		x	x	x			x
		Upravljanje ljudskim resursima	x	x		x		x	
		Strategijski menadžment	x	x		x		x	x
		Drugo:							Sistemske planiranje
	Pitanja pitanja kvaliteta	Statist. kontrola procesa	x	x	x			x	
		Standardi	x	x	x			x	
		Drugo:							
	Pitanja bezbednosti i zdravlja	Ergonomija	x	x			x		
		Bezbednost	x	x		x	x		
		Pravni aspekti	x	x		x	x		
		Drugo:							
	Socijalna pitanja	Komunikacione veštine	x	x	x	x	x	x	x
		Timski rad	x	x	x	x	x	x	x
		Drugo:							

Tabela 2 Makro-oblast operativnih alata

			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Makro oblastt operativnih alata	Pitanja digitalne tehnologije	3D štamanje	x						
		Proširena/virtuelna stvarnost		x			x	x	
		Sajber bezbednost	x	x			x	x	x
		Praćenje zasnovano na senzorima	x	x	x		x	x	
		Internet stvari		x	x		x	x	
		Drugo:						Računarstvo u oblaku	
	Pitanja analitičkih veština	Računarska statistika	x	x	x		x	x	
		Softverski alati za upravljanje (ERP, CRP, MES)	x	x	x	x	x	x	
		Analitika podataka (analitika velikih podataka)	x	x	x	x	x	x	
		Mašinsko učenje		x			x	x	
		Drugo:							
		Oblast znanja							
	Dalja područja znanja	Pod-oblast 1					Automatizacija procesa i robotizacija		Informacioni sistem, razvojni softver, razvoj životnog ciklusa
		Pod-oblast 2							Projektni menadžment
		Pod-oblast 3							Menadžment proizvodnje

Na osnovu sprovedenog istraživanja i njegovih rezultata, može se zaključiti da pitanja koja se odnose na digitalne tehnologije i analitičke veštine su od velikog interesa za poslovanje kompanija na tržištu. Rezultati ovog istraživanja su upoređeni sa rezultatima istraživanja u okviru EU. Izloženo polustrukturirano istraživanje iz ovog radapredstavlja prvu uvodnu fazu pomenutog projekta koja je ujedno i polazna tačka za nastavak kvantitativnog istraživanja koje je sprovedeno među profesorima, studentima i alumnistima sa visokoobrazovnih institucija i kompanijama, kako bi se

utvrdila trenutna tržišna ponuda i potražnja za specijalnostima u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta (IEM).

4. ZAKLJUČAK

Na tržištu su primarne tehnike i tehnologije koje omogućavaju sistem savremenog poslovanja i poboljšavanja konkurentnosti. Kako bi se doprinelo efikasnosti i efektivnosti u poslovanju, kompanijama su potrebni inženjeri različitih profila, koji imaju potrebna znanja i određene veštine koje omogućavaju obavljanje poslovnih procesa [4]. Na osnovu sprovedenog istraživanja i rezultata istraživanja, može se zaključiti da je danas industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment u potpunosti prepoznat i veoma tražen. Kompanije koje zapošljavaju IEM inženjere zahtevaju da oni pomoću stečenog znanja i veština na što kvalitetniji, bezbedniji ali i ekonomičniji način rešavaju praktične probleme, posebno u eri digitalne transformacije i implementaciji strategije Industrija 4.0.

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] Dmitry Ivanov, Christopher S. Tang, Alexandre Dolgui, Daria Battini, Ajay Das, “Researchers’ perspectives on Industry 4.0: multi- disciplinary analysis and opportunities for operations management,” *Int. J. Prod. Res.*, pp. 1–25, 2020.
- [2] Sanja Todorović, Mladen Radišić, Jelena Borocki, “Područja inženjerskog menadžmenta kao podrška unapređenju poslovnih procesa,” in XXIII Skup TRENDOVI RAZVOJA: “Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji,” 2017, pp. 1–4.
- [3] Internet stranica <https://biznis.telegraf.rs/karijera/3425697-visoko-tehnoloska-kompanija-zaposljava-150-inzenjera>.
- [4] Teodora Lolić, Darko Stefanović, Bojan Lalić, Uglješa Marjanović, “Prihvatanje sistema za e-učenje na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment,” in XXIV Skup TRENDOVI RAZVOJA. “Digitalizacija visokog obrazovanja,” 2018, pp. 1–5.