



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Sažetak izveštaja „Mapiranje i pregled naučne literature o veštine mehatronike za industriju 4.0”

Partneri na projektu su preduzeli velike korake ka stvaranju nastavnog plana i programa Mehatronika 4.0 koji je zahtevala Industrija 4.0 u oblasti mehatronike u tri zemlje učesnice.

Ciljevi IO1 su:

Mapiranje najnovijih zajedničkih i specifičnih veština mehatronike potrebnih za industriju 4.0 u zemljama zastupljenim u partnerstvu u prvom delu perioda implementacije [COM19]. U prvom delu ovog pregleda biće urađena opšta slika industrije 4.0 (definicija, evolucija, komponente, stanje tehnike i prednosti industrije 4.0). Takođe, ovo poglavlje će obuhvatiti i pristup Industriji 4.0 u zemljama partnerima ovog projekta (RO, SRB, SK). Друго потпоглавље ће обухватити ограничења библиографског истраживања у којем ће бити објашњена методологија извођења овог прегледа, као и квантитативна и квалитативна анализа информација из ове области. Ваžан аспект овог прегледа је идентификација дефинисаних компетенција меатронике у контексту претходне обуке индустрије 4.0.

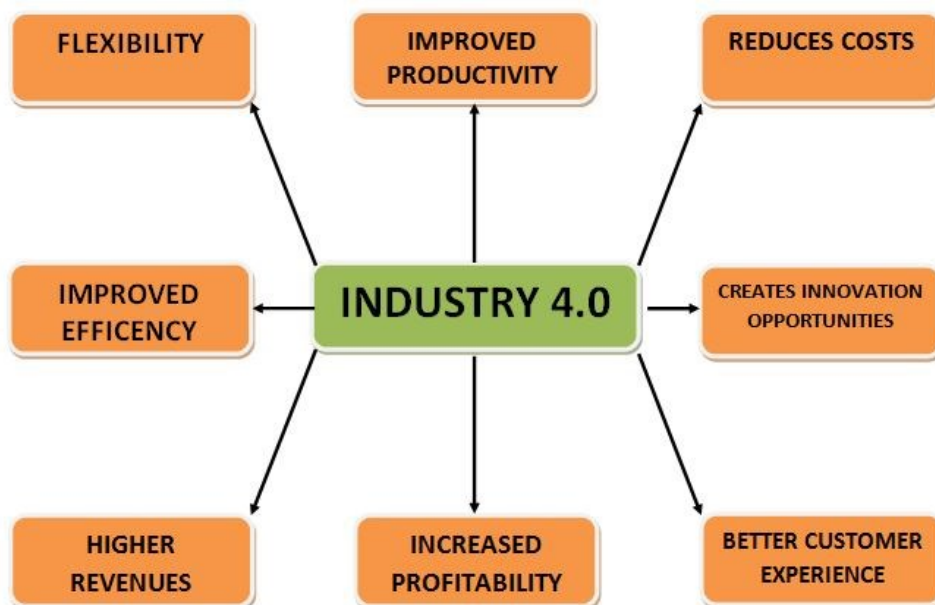
Da bi se proučilo stanje tehnike u industriji 4.0, izvršena je pretraga članaka koji imaju najviše citata na platformi Web of Science:

Табела 1: Deset najboljih članaka o industriji 4.0

№	Naslov	Autor(i)	Godina	Cit.	DOI
1	Ka pametnoj fabrici za industriju 4.0: samoorganizovani sistem sa više agenata sa povratnim informacijama i koordinacijom zasnovanim na velikim podacima	Wang, SY. et al.	2016	270	10.1016/j.цомнет.2015.12.017

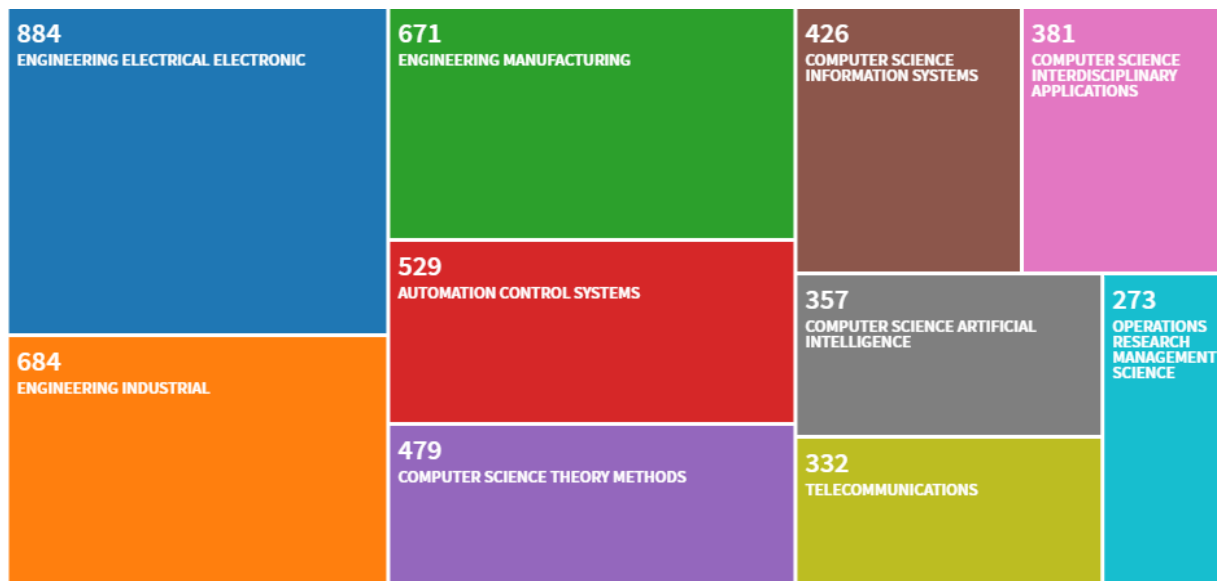
2	Prošlost, sadašnjost i budućnost Industrije 4.0 – sistematski pregled literature i predlog agende istraživanja	Liao, YX. et al.	2017	186	10.1080/00207543.2017.1308576
3	Softverski definisan industrijski internet stvari u kontekstu industrije 4.0	Wan, JF. et al.	2016	182	10.1109/JCEH.2016.2565621
4	Индустрија 4.0 и тренутни статус, као и будући изгледи логистике	Hofmann, E. et al.	2017	177	10.1016/j.compind.2017.04.002
5	Planiranje resursa računarstva u oblaku i pregled njegovih evolucionih pristupa	Zhan, ZH. et al.	2015	164	10.1145/2788397
6	Industrija 4.0: stanje tehnike i budući trendovi	Xu, LD. et al.	2018	146	10.1080/00207543.2018.1444806
7	Dinamički model i algoritam za kratkoročno planiranje lanca snabdevanja u industriji pametne fabrike 4.0	Ivanov, D. et al.	2016	124	10.1080/00207543.2014.999958
8	Blockchain tehnologija u hemijskoj industriji: tržište električne energije od mašine do mašine	Сикорски, ЈЈ. et al.	2017	111	10.1016/j.apenergy.2017.03.039
9	Magla svega: energetske efikasne umrežene računarske arhitekture, istraživački izazovi i studija slučaja	Baccarelli, E., et al.	2017	93	10.1109/ПРИСТУП.2017.2702013
10	Proizvodno rešenje velikih podataka za aktivno preventivno održavanje	Wan, JF. et al.	2017	76	10.1109/ТИИ.2017.2670505

Industrija 4.0 nudi visoku produktivnost, što omogućava kompaniji da proizvodi više i brže sa nižim materijalnim resursima. Takođe omogućava eliminisanje mrtvih vremena, kao i smanjenje vremena zastoja mašina za praćenje i optimizaciju mašina ili proizvodnog procesa [KEI18].



Slika 1 Prednosti industrije 4.0

Prema rangiranju, Rumunija ima najniži nivo učinka u pogledu industrije 4.0 u zemljama Evropske unije i Turskoj. Međutim, Rumunija je poslednjih godina dosta ulagala u automatizaciju i izvoz proizvoda sa većom dodatnom vrednošću je u stalnom porastu. Nasuprot tome, Slovačka je rangirana na 22., a Srbija na 27. mestu u ovom vrhu, rangirajući se bolje od Rumunije u smislu industrije 4.0. Slovačka, koju neki okarakterišu kao tradicionalistu, zajedno sa Litvanijom, Mađarskom, Slovenijom i Češkom, spadaju među zemlje koje su shvatile trend i kreću se ka Industriji 4.0, predlažući rešenja za dostizanje nove industrijske faze.



Slika 2 Broj publikacija vezanih za industriju 4.0 po domenu, napravljenih korišćenjem baze podataka Web of Science [WWW01]

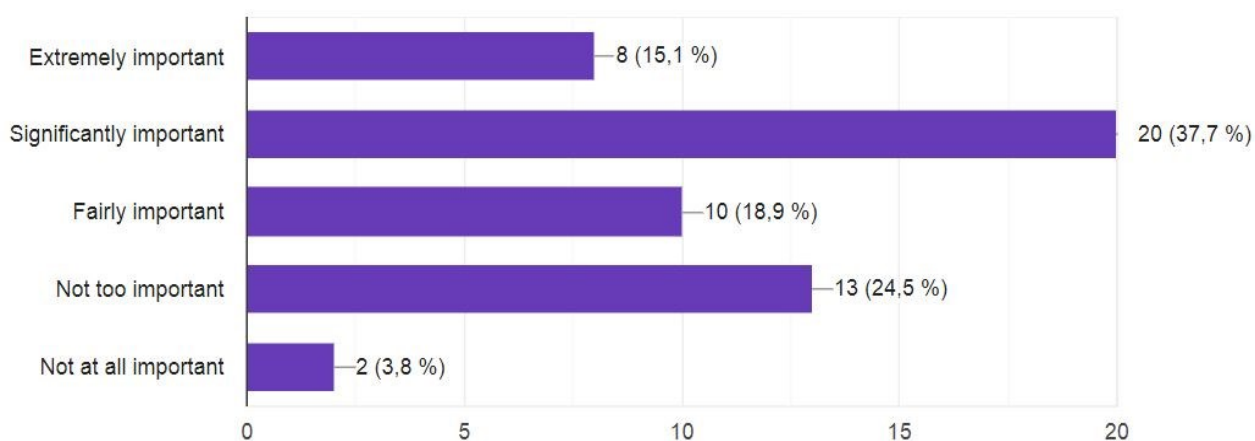
Промена у приступу производње и укључивања услуга све се више заснива на софтверској компоненти путем ИоТ -а, сензора, индустријских робота и интелигентне опреме са нумеричком контролом. Sve ove tehnologije i inteligentna oprema proizvode veliku količinu podataka koji se moraju obraditi, dostižući veoma visok nivo informacija [CHE18]. Korisnost softvera u industriji 4.0 je veoma važna komponenta, zbog čega su mnogi objavljeni članci iz oblasti elektronskog inženjerstva i računarstva (sl. 2). Takođe, objavljeno je mnogo članaka iz oblasti industrijskog i proizvodnog inženjerstva, koji imaju direktan uticaj na industriju 4.0.

Mehatronika kao oblast pokriva širok spektar veština potrebnih za industriju 4.0. Naravno, potrebna su poboljšanja i dodaci potrebnim veštinama. Da bismo identifikovali veštine potrebne za Industriju 4.0 u zemljama partnerima projekta MIND, razvili smo obrazac na platformi Google Forms koji smo distribuirali kompanijama u tri partnerske zemlje (Srbija, Slovačka, Rumunija).

Ovoj formi je prisustvovalo 55 preduzeća velikih, malih i srednjih veličina; većina ovih kompanija su proizvođači, a mali deo je u oblasti istraživanja razvoja i distributeri.

Iz grafikona ispod možemo reći da su veštine mehatronike značajne i izuzetno važne za razvoj njihovih kompanija (slika 3). Neke kompanije kažu da veštine mehatronike nisu previše važne ili nisu važne, jer ove kompanije ne rade direktno sa proizvodnim ili mehatroničkim poljem.

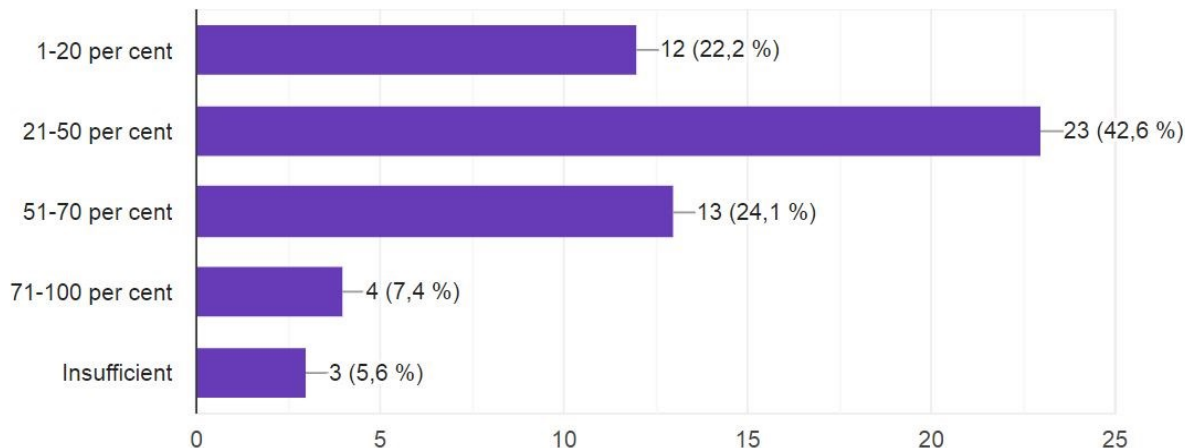
Ove kompanije se bave srodnim uslugama na terenu kao što su konsalting, paletizacija, industrijska izgradnja, finansijske usluge itd.



Slika 3 Značaj veština mehatronike.

Na питање упућено компанијама о томе колико су њихови запослени обучени у области мехатронике, већина је одговорила да су обучени у распону од 1-50%.

Такође постоји мали део компанија које тврде да њихови запослени имају веома висок степен обучености за мехатронику (слика 4).



Slika 4. Obuka zaposlenih u oblasti mehatronike.

Najpotrebnije specijalizacije koje zahtevaju trenutne industrijske potrebe su one iz proizvodne tehnologije, mehatronike, mašinstva i automatizacije, koje je potrebno ažurirati prema zahtevu Industrije 4.0. Industrija 4.0 se oslanja na koncepte koji su ili novi ili još nisu u potpunosti razvijeni: računarstvo u oblaku, računarstvo u magli, blockchain, itd. Neki od njih su spektakularno evoluirali poslednjih godina, ali čak i tada, Industrija 4.0 je još uvek u povoju. Ako ostavimo tehničke izazove na stranu, prelazak na ovaj novi nivo će se pokazati kao test za trenutni status kvo: deljenje ogromne količine informacija primorava aktere industrije da promene svoje metode interakcije, donošenje odluka veštačkom inteligencijom učiniće pozicije srednjeg menadžmenta zastarelim, eventualni skok do potpuno automatizovanog industrijskog parka će primorati da se preispitaju društvene norme i konvencije, itd. Od 2011. godine od pojave Industrije 4.0, ovaj koncept se razvija iz godine u godinu. To potvrđuje i veliki broj naučnih članaka koji su objavljeni u ovoj oblasti. Sigurno je da je ova oblast interesantna zbog prednosti koje donosi u celom proizvodnom procesu. Neke od ovih prednosti su takođe uključene u ovaj izveštaj.

Овај упитник је упућен компанијама из три партнерске земље пројекта МИНД.

Овај пројекат је финансиран уз подршку Европске комисије. Ова публикација [саопштење] одражава ставове само аутора, и Комисија се не може сматрати одговорном за било какву употребу информација садржаних у нjoj.



integria^{HR}

UP
Universitatea
Politehnica
Timișoara

COMING
COMPUTER ENGINEERING

STU
SLOVAK UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY IN BRATISLAVA

TECHNICAL
UNIVERSITY
OF CLUJ-NAPOCA
ROMANIA