

# Značaj Informacionih tehnologija i INTERNET Inteligentnih uređaja za savremeno poslovanje

Biljana Ilić<sup>1</sup>  
Slavica Anđelić<sup>2</sup>  
Tijana Krušković<sup>3</sup>

## SAŽETAK

*U današnjem vremenu i u savremenim uslovima poslovanja, od krucijalnog značaja za organizacije je da prihvate promene i prilagode se uslovima turbulentnog tržišta i konkurencije. Što se pre organizacije prilagode i uvedu nove inovativne poslovne tehnike, pre će biti konkurentne na tržištu. Informaciono-komunikacione tehnologije igraju glavnu ulogu u svim sferama ljudskog društva, te su kao takve dovele do novih načina komuniciranja, novih ideja, novog načina poslovanja i slično. Može se zaključiti da su savremene tehnologije izvršile uticaj na celokupnu ljudsku zajednicu, unevši raznorazne pogodnosti kako za privatni život tako i za poslovne performanse. U radu će se istaći značaj inteligentnih uređaja za poslovanje, odnosno daće se opšte odrednice i objašnjenje inteligentnih uređaja i infrastrukture koje su u danas u širokoj upotrebi i koje se mogu koristiti za razne potrebe. U veku savremenih tehnologija, ljudi bi generalno trebali biti maksimalno osposobljeni za korišćenje ovih uređaja kako bi iz istih izvukli potencijale koji bi doneli benefite u životu i radu. Od velike je važnosti da zaposleni umeju da iskoriste, a pre svega prepoznaju prednosti i mogućnosti informacionih tehnologija, da usvoje različite načine primene savremenih tehnologija. Savremeni menadžeri u radnim organizacijama su u današnje vreme visoko edukovani i po pravilu obučeni za uspešno korišćenje IT-a, dok radne organizacije - posebno služba za ljudske resurse - maksimalno pruža podršku svojim zaposlenima da usvoje znanja iz oblasti Informacionih tehnologija.*

**KLJUČNE REČI:** *Informacione tehnologije, Informacije, Savremeno poslovanje, Inteligentni uređaji.*

## THE IMPORTANCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND INTERNET OF THINGS FOR MODERN BUSINESS

### SUMMARY

*In today's time and in modern business conditions, crucial importance for organizations is to accept changes and adopt to turbulent market conditions and competition. As soon as orga-*

1 Dr Biljana Ilić, vanredni profesor, Fakultet za menadžment, Zaječar . biljana.ilic@fmz.edu.rs

2 Dr Slavica Anđelić, docent, Visoka škola modernog biznisa, Beograd. slavicaandjel@gmail.com

3 Ma Tijana Krušković, doktorand, Fakultet za menadžment, Zaječar.

*nizations adopt and introduce new age business techniques, they will be more competitive in the market. Information and communication technologies play a major role in all spheres of human society, and as such have led to new ways of communicating, new ideas, and new ways of doing business. It can be concluded that modern technologies have made an impact on the entire human community, introducing various benefits for both private life and business performance. The paper will highlight the importance of intelligent devices for business, that is, general guidelines and an explanation of intelligent devices and infrastructure that are widely used today and can be used for various needs will be given. In the age of modern technologies, people should generally be maximally trained to use these devices in order to extract potential from them that would bring benefits in life and work. It is of great importance that employees are able to use and above all recognize the advantages and possibilities of information technologies, to adopt different ways of applying modern technologies. Nowadays, managers in work organizations are highly educated and, as a rule, trained for the successful use of IT, while work organizations - especially the human resources department - provide maximum support to their employees to acquire knowledge in the field of Information Technologies.*

**KEY WORDS:** *Information technologies, Information, Modern business, Intelligent devices.*

## UVOD

Razvoj informacionih tehnologija (IT), posebno društvenih mreža, Interneta, kao i masovno korišćenje kompjutera doveo je do masovnog korišćenja istih kako u privatnim domovima, tako i u radnim organizacijama. Prednosti od IT-a, su višestruke, ali je neophodno naglasiti da kada je poslovanje u pitanju, znatno skraćuju vreme potrebno za dolazak do određenih informacija, za poslovne komunikacije, pri tome štedeći resurse organizacije i ubrzavajući sam proces rada (Anderson, 2003). Generacije koje dolaze su sve više intelektualno spremnije da prihvate ubrzani razvoj Informacionih tehnologija, jer su od najranijeg doba svog života imali mogućnost da se upoznaju sa savremenim uređajima (pametni telefoni, tableti, PC računari), a zatim i kroz osnovno i srednje obrazovanje da nadgrade svoja znanja. Mnogi korisnički servisi su danas na raspolaganju putem interneta, što privatnim licima, to i privrednim subjektima. Posebnu pogodnost donose i novi široko rasprostranjeni medijumi za pristup platformama: mobilni telefoni, prenosivi računari i slično. Karakteristika savremenih Informacionih tehnologija je njihova dostupnost, dok njihovo korišćenje - kao krajnji cilj - omogućava kvalitativno i kvantitativno unapređenje performansi kako poslovanja, tako i ostalih ljudskih aktivnosti. Dakle, informacione tehnologije se mogu koristiti kod velikog broja različitih korisničkih servisa. Ovi korisnički servisi mogu biti namenjeni i širim auditorijumima, ali su ipak najznačajniji za unapređenje rada preduzeća i poslovnog procesa (Rosenberg, 2000). Aktuelnost savremenih IT uređaja, telefona, računara, tableta i ostalih savremenih alata, otvorila je nove načine komuniciranja - čak i mogućnost komunikacije više zainteresovanih strana u isto vreme. Brzi prenos multimedijalnih sadržaja, omogućio je mnogim savremenim kompanijama i preduzećima, da brže stupe u kontakt kako sa svojim dobavljačima, tako i sa svojim kupcima, ili korisnicima usluga, ali i da dele potrebne informacije unutar same organizacije (Bates, 2005).

Pored komercijalnih servisa koji se nalaze na internetu, puno sadržaja i informacija se nalazi i u drugim domenima ljudskih aktivnosti - u poslovanju, zaštiti, odbrani, kontroli, i to kako od najnižih struktura, tako i do najviših struktura jedne države ili društva. Elektronski način interakcije među korisnicima ili zainteresovanim stranama, doneo je mogućnost da dostupnost informacija više ne zavisi od geografskog rastojanja, odnosno

od vremena. Na taj način stvorena je nova era, kako edukacije, tako i poslovanja, te je neophodno za to novo doba da se napravi kvalitetna strategija razvoja (Vukmirović, Miloradović, Bogdanović, 2009). Imajući u vidu sve prednosti koje nudi savremeni IT, kao i svetska mreža poput Interneta, moguće je koristiti razne alate u smislu softverskih paketa za poboljšanje poslovanja radnih organizacija. Pomenuti alati imaju svrhu postavljanja adekvatnih informacija, koje su namenjene određenim ciljnim grupama, sa mogućnošću da se te informacije lako „pretoče“ u web stranice ili drugačije vrste sadržaja u zavisnosti od potreba korisnika (Ilic, Salameh, 2022). Web stranice se mogu koristiti u svrhu postavljanja različitih slika određenih proizvoda koje preduzeće nudi, ili pak video zapisa koji mogu služiti u reklamne svrhe (Domazet, Simovic, 2019). Ipak, može doći do otežane interakcije sa korisnicima, jer se ovakvi sadržaji odnose na kreiranje informacija ili obaveza koje krajnji korisnici treba da realizuju u određenom terminu.

## INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA – IoT TEHNOLOGIJA

Za unutrašnje poslovanje organizacije, mogu se primeniti adekvatni programski jezici, u zavisnosti od načina rada organizacije, kao i od njenog proizvodnog programa. U današnje vreme, sve više se može čuti skraćenica IoT, kako u običnom govoru, tako i u poslovnoj odnosno službenoj komunikaciji. IoT predstavlja akronim izveden od sledećih reči: Internet of (Intelligent) things. Pojam Internet inteligentnih uređaja se zapravo vezuje za povezivanje mnogobrojnih fizičkih uređaja u organizaciji (i van nje), koji su opremljeni senzorima i softverima, pri tome povezani na Internet, sa ciljem prikupljanja i deljenja podataka. Ovako umreženi uređaji predstavljaju digitalnu inteligenciju, jer mogu bez prisustva čoveka da koriste i usmeravaju određene podatke u određeno vreme i da samostalno regulišu svoj rad (Tomanović, 2017). Šire gledano, u glavne indikatore IoT uređaja mogu se uvrstiti: način povezivanja, sigurnost mreže, Intelektualna sposobnost zaposlenih, prisutnost potrebnih tehnologija u preduzeću, kao i vrednosti do kojih preduzeće dolazi korišćenjem informacionih tehnologija (Tabela 1.).

| Objašnjenje glavnih indikatora IoT-a                                                                                                                                             | Glavni indikatori IoT-a                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sposobnost koja omogućava preduzećima da formiraju stalnu komunikaciju između IoT uređaja, koristeći savremenu tehnologiju povezivanja ili umrežavanja                           | <i>Povezanost</i>                              |
| Stepen zaštite zaposlenih i preduzeća pri razmeni informacija po organizacionim jedinicama                                                                                       | <i>Sigurnost</i>                               |
| Stepen razumevanja od strane operatera i IoT uređaja - kada operateri treba da preuzmu informacije od ovih uređaja ili da im daju uputstva za dalje izvršenje poslovnih zadataka | <i>Intelektualna ili edukativna komponenta</i> |
| Subjektivna osećanja koja izazivaju IoT uređaji kod zaposlenih i krajnjih korisnika                                                                                              | <i>Teleprisutnost ili upotreba IoT uređaja</i> |
| Subjektivno mišljenje korisnika IoT uređaja i zaposlenih u preduzeću o vrednosti korišćenja IoT tehnologije                                                                      | <i>Vrednosti od IoT tehnologije</i>            |

Tabela 1. Objašnjenje glavnih indikatora IoT-a

Glavne karakteristike IoT uređaja (uže gledano) su sledeće (Radenkovic i dr., 2017):

1. Dinamička samoadaptivnost – dinamički se prilagođavaju okruženju i reaguju na promene iz okruženja
2. Konfiguracija uz minimalno učešće korisnika
3. Interoperabilnost komunikacionih protokola – međusobna komunikacija ostvarena putem standardizovanih interoperabilnih komunikacionih protokola
4. Jedinstveni identitet – IoT imaju jedinstven simbolički i linumerički identifikator, na primer IP adresu ili jedinstveni identifikator resursa (eng. Uniform Resource Identifier, URI). Pomoću jedinstvenog identifikatora korisnici pristupaju uređaju preko interneta, daljinski upravljaju uređajem, konfigurišu i prate u kakvom je statusu.
5. Povezanost u mrežu – IoT supovezani u računarsku mrežu koja daje mogućnost međusobne komunikacije, kao i vidljivost ovih uređaja, ostalim uređajima i aplikacijama.

Na slici 1, prikazana je tehnologija za razvoj interneta inteligentnih uređaja. Sa slike se može zaključiti da se putem mreža PAN (Personal Area Network), LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), WAN (Wide Area Network), mogu povezati svi pametni uređaji - koji se koriste kako za privatne svrhe, tako i za obavljanje naj-složenijih poslovnih operacija. Razvojem postojećih mreža, razvijaju se i tehnologije koje podržavaju ove mreže, počevši od Cloud-a, Wireless-a (Wi-Fi), preko adekvatnih releja, koji podržavaju razvoj 2G, 3G, 4G, 5G, i ostalih inovacija u informacionim tehnologijama (koje su još u povoju – na primer 6G).

*Slika 1. Tehnologija za razvoj interneta inteligentnih uređaja Izvor: <https://elab.fon.bg.ac.rs/udzbenik-internet-inteligentnih-uredaja/uvod-u-internet-inteligentnih-uredaja/>*

Način povezivanja, ili komunikacija se odnosi na stalnu interaktivnu vezu ili protok informacija između Internet inteligentnih uređaja (IoT) koji trebaju biti zastupljeni u gotovo svim poslovnim jedinicama preduzeća (Simovic, Stevanovic, 2017). Industrial Internet of Things je u poslovnom sektoru vezana za takozvanu četvrtu industrijsku revoluciju – Industrija 4.0. Koncept povezivanja IoT-a može služiti za merenje i optimizaciju raznih poslovnih procesa, koji koriste senzore, bežične mreže, veliki broj podataka i analitičke obrade

podataka(Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019). Ukoliko bi se sistem pametnih uređaja ugradio, na primer, u lanac snabdevanja i to recimo na globalnom nivou kod svih kompanija - uticaj na industriju bi nesumnjivo bio veliki. Ne bi bilo kašnjenja u isporuci materijala dok bi se procesom proizvodnje moglo upravljati jednostavnije i brže. Korišćenje IoT-a, povećava produktivnost radne snage u organizacijama, a sa druge strane dovodi do uštede, odnosno do smanjenja troškova(Zec & Gavrić, 2018).

Međutim, kako bi preduzeće funkcionisalo bez ikakvih pretnji od strane „modernih lovaca“ na poslovne informacije ili hakera, potrebno je obezbediti sigurnost u razmeni i deljenju poverljivih informacija unutar preduzeća, po odeljenjima ili poslovnim jedinicama. Za ove potrebe, preduzeća ugrađuju u svoje softvere adekvatnu zaštitu, koja uz korišćenje raznih šifara ili lozinki, sprečava eksterni prodor u unutrašnji informacioni sistem preduzeća(Cannan, Lucker, & Spector, 2016) (Veljović, Vulović, 2010).

Za rukovanje IoT uređajima, neophodno je adekvatno znanje, odnosno poznavanje načina rada od strane osoblja, tj. zaposlenih koji se ovim uređajima bave. Dakle, intelektualna spremnost i dobra obučenost, edukacija operatera, zahteva njihovu sposobnost da u svakom trenutku preuzmu potrebnu informaciju od strane IoT-a ili da ovim uređajima proslede uputstva za dalje izvršavanje radnih zadataka u okviru operacionog sistema preduzeća (Fleisch, Weinberger & Wortmann, 2014). Teleprisutnost je reč koja bi značila upotrebu novih informacionih tehnologija i sa njima povezanim IoT uređajima. Subjektivno osećanje zaposlenih i krajnjih korisnika, izazvano korišćenjem IoT uređaja, odnosno njihovo subjektivno vrednovanje IoT tehnologije se može meriti na različite načine, anketiranjem zaposlenih, intervjuisanjem zaposlenih i slično (Mango, 2015). Na kraju, vrednosti od implementacije i korišćenje IoT uređaja mogu biti višestruke, od ubrzanja poslovnog procesa, bolje koordinacije među zaposlenima, odnosno do stvaranja nove vrednosti koja dolazi od same upotrebi IoT tehnologije (Maynard, 2019).

Pored očiglednih prednosti, IoT tehnologija sa sobom nosi i dosta poslovnih rizika, naročito rizik od sajber napada. Upravo zbog načina, na koji se uređaji umrežavaju i komuniciraju putem aplikacija tzv. M2M model (Machine to Machine), uočavaju se i opasnosti koje proizilaze iz ove tehnologije. Sistem neprekidnog komuniciranja povezanih uređaja, uz minimalnu kontrolu uprkos sigurnosnim protokolima, ostavlja prostor za različite vrste napada. Još jedno od najčešćih mana i potencijalnih problema, koji se u literaturi navodi jeste i zloupotreba ličnih podataka. Korišćenja privatnih podataka je lako dostupno sa svim pojedinostima o osobama i ne zahteva pristanak niti davanje dozvole da se podaci koriste i obrađuju dalje od strane nepoznatih lica i organizacija.

## HR FUNKCIJE U KONTEKSTU IoT-a

Pored svega navedenog, posebnu pažnju privukle su mogućnosti IoT u svrhu upravljanja ljudskim resursima. IoT može da se primeni na sve funkcije ljudskih resursa, kao što su planiranje radnih mesta, regrutacija i selekcija, menadžment učinkom, trening i razvoj, analitika ljudskih resursa, zdravlje i bezbednost na radu.

Primenom IoT-a se potencijalno povećava efikasnost u pogledu procesa zapošljavanja. IoT može da optimizuje sve faze zapošljavanja i poboljšati procesuiranje odluka o zapošljavanju (Gaur et al., 2019). Softver za automatizovano prikupljanje radnih biografija i

uparivanje sa traženim kriterijumima za slobodna radna mesta, u mnogome će olakšati posao i učiniti proces regrutacije efikasnijim.

Sa odgovarajućim softverom, moguće je kontinuirano pratiti rezultate obuka, treninga zaposlenih i povratne informacije zaposlenih, omogućavajući da se na vreme identifikuju nedostaci u kvalifikacijama ili potrebe zaposlenih za dodatnim obukama (Mohanti & Mishra, 2020).

Sistemi upravljanja znanjem će moći kroz interakciju sa IoT uređajima da organizuju i omoguću obuku u realnom vremenu, u slučaju da senzori identifikuju kvalifikacioni deficit zaposlenog. Ovakvi pravovremeni treninzi će ubrzati procese obuke i postaću neophodni za izbegavanje kašnjenja i prekida u pružanju usluga i proizvoda (Strohmeier, 2020).

Prema Vivekananthu (2016), IoT može biti primenjen u HR analitici kao podrška u proceni HR prakse i procesa. Promeniće se način prikupljanja i analize HR podataka. Profesionalci iz oblasti HR analitike će morati da nauče da koriste nove vrste kreiranih podataka putem IoT uređaja ali i da kroz razumevanje tržišnih trendova, uspešno integrišu i koriste ove podatke za analize i planiranja.

IoT takođe ima potencijal da pomogne organizacijama u prikupljanju podataka koji se odnose na zdravlje zaposlenih, omogućavajući im da osmisle i sprovedu odgovarajuće programe za poboljšanje zdravlja zaposlenih, što će zauzvrat poboljšati organizacionu produktivnost i profit (Venkatesh, 2017).

O konceptu IoT-a se sve više diskutuje, jer predstavlja tehnološku revoluciju koja omogućava ljudima i uređajima da budu povezani u bilo kom trenutku u svim delovima sveta. Međutim, korišćenje ove tehnologije mora biti podležno strogim propisima kako ne bi dolazilo do zloupotrebe ličnih podataka.

## ZAKLJUČAK

Primena IoT uređaja postaje sve više rasprostranjena. Mogućnosti koje nude ovi uređaji su nezamislive i predstavljaju područje na kome će se još puno raditi i koje će uporedo sa svojim razvojem donositi mnoge inovacije u svim sferama života. IoT već sada omogućava da domovi, radna mesta, vozila, budu „pametniji“ i lakši za upotrebu. Ovi uređaji imaju široku primenu, od jednostavnih nosivih uređaja kao što je pametni sat ili set senzora ugrađenih u odeću, do sofisticiranih nosivih uređaja koji mogu da prate vitalne znakove ljudskog organizma (npr. puls, krvni pritisak i sl.) (Hossam, 2019). U poslovnom svetu, organizacije koje budu implementirale tehnologiju IoT uređaja, a naročito proizvodne kompanije, imaju mogućnost da pomoću čipova prate svoje proizvode i da sakupljaju podatke o kvalitetu i dugovečnosti svojih proizvoda. Na ovaj način, moći će lako da se otklone greške, da se sačuva konkurentnost i da kompanije zadrže ili poboljšaju svoju tržišnu poziciju. Već sada su u upotrebi mnogi pametni uređaji koji se koriste za navodnjavanje, za regulisanje temperature, nadzor nekih predela ili objekata, čak se sve češće govori o pametnim zgradama i gradovima. Iako je još uvek najdominantniji način povezivanja IoT uređaja bežično povezivanje, ova tehnologija može da koristi različite metode povezivanja i deljenja podataka. Izvesno je da će nam budućnost, uz pomoć čipova, senzora, inovativnih hardvera, povezanih na Internet, doneti mogućnost da se komunikacija obavlja između korisnika i uređaja ali i između uređaja međusobno, bez bilo kakvog ljudskog faktora. Iako IoT stvara nove mogućnosti, paralelno se javljaju i različiti izazovi kao posledica kontinuirane digita-

lizacije i automatizacije. Ovi izazovi se najviše odnose na upravljanje podacima, rudarenje podataka, privatnost i bezbednost. IoT tehnologija nameće pitanja kojima treba da se bavi i politika, postavljajući regulative i propise, ali i menadžeri u kompanijama pre samog ko-rišćenja i implementacije.

## LITERATURA

1. Anderson, T., E-learning in the 21st century: A framework for research and practice, RoutledgeFalmer, January 2003
2. Bates, W. A., Technology, e-learning and distance education, RoutledgeFalmer; 2 edition, July 19, 2005
3. Cannan, M., Lucker, J. & Spector, B. (2016). Opting in: Using IoT connectivity to drive differentiation – the Internet of things in Insurance. Westlake: Deloitte University Press
4. Domazet, I., Simovic, V. (2019) The Use of Google Analytics for Measuring Website Performance of Non-Formal Education Institution, Handbook of research on social and organizational dynamics in the digital era, Hershey: Business Science Reference, USA, pp.483-498
5. Ilic, B. S, Salameh, S.A. (2022) Management of Telecommunication Operator Services in Serbia – Case Study Eastern Serbia. WSEAS Transactions on Business and Economics, vol. 19, pp. 977-984
6. Fleisch, E., Weinberger, M. & Wortmann, F. (2014). Business Models and the Internet of Things. Bosch IoT Lab White Paper
7. Gaur, B., Shukla, V. K., & Verma, A. (2019). Strengthening People Analytics through Wearable IOT Device for Real-Time Data Collection. 2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM), 555–560. <https://doi.org/10.1109/ICACTM.2019.8776776>
8. Hossam, F., 5G LTE Narrowband Internet of Things (NB-IoT), CRC Press, Taylor&Francis Group, 2019
9. Kumar, S., Tiwari, P. & Zymbler, M. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. J Big Data 6, 111 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>
10. Mango, D. (2015). The Internet-of-Things and Actuarial Engineering. Actuarial Review Vol. 42(6)
11. Maynard, T. (2019). 50 billion pairs of eyes. The Actuary, magazine of the Institute & Faculty of Actuaries. <http://www.theactuary.com>
12. Mohanty, S., & Mishra, P. C. (2020). Framework for understanding Internet of Things in human resource management. Espacios, 41(12), 3-15.
13. Radenkovic, B., Despotovic-Zrakic, M., Bogdanovic, Z., Barac, D., Labus, A., Bojovic, Z. (2017) Internet inteligentnih uređaja. Fakultet organizacionih nauka, Beograd
14. Rosenberg, J. M., E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age, McGrawHill; 1 edition, October 26, 2000
15. Saad, Z., 5G mobile communications: concepts and technologies, CRC Press, Taylor&Francis Group (2019)
16. Simovic, V., Stevanovic, S. (2017) The security of internet banking as a continuous process, Economic and technological development and information technology. Newton Abbot: Compass Publishing, pp. 195-208
17. Strohmeier, S. (2020). Smart HRM – a Delphi study on the application and consequences of the Internet of Things in Human Resource Management. The International Journal of Human Resource Management, 31(18), 2289–2318. <https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1443963>
18. Tomanović, I. (2017). Primena Internet inteligentnih uređaja u unapređenju maloprodaje. Info M, 16(64), 18-25

19. Venkatesh, A. N. (2017). Connecting the dots: Internet of Things and human resource management. *American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences*, 17(1), 21-24.
20. Veljović, A., Vulović, R., "Poslovne računarske aplikacije", Čačak, Tehnički fakultet, 2010.
21. Vivekananth, P. (2016). The impact of Internet of Things (IOT) in human resource management. *International Journal of Management (IJM)*, 4(9), 1-3.
22. Vukmirović, D., Miloradović, N., Bogdanović, Z., A model for integration of m-learning into learning management system, *Transactions on Advanced Research*, Vol. 5, No 1., p.p. 22-29, Internet Research Society New York, Frankfurt, Tokyo, Belgrade, 2009
23. Zec, E., & Gavrić, Ž. (2018). Korištenje on-line baza podataka kroz JAVA desktop aplikacije. *Info M*, 17(68), 41-46.).