



Zbornik studentskih radova

Zbornik studentskih radova: **Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu**

Glavni urednik: Željko Tekić

Rukovodilac projekta: Vladimir Todorović

Tehnička obrada: Anja Tekić

Grafička obrada: Aleksandar Rikalović

Izdavač: Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Štampa: Grafički centar GRID, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

005:004(082)

62:004(082)

Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu : zbornik studentskih radova :
-TEMPUS projekat iDEALab- / [urednik Željko Tekić]. - Novi Sad : Fakultet tehničkih
nauka, 2015 (Novi Sad : Grid). - 164 str. : ilustr. ; 30 cm

Tiraž 50. - Str. 2-3: Predgovor / Željko Tekić. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-7892-745-4

а) Менаџмент - Нове технологије - Зборници б) Инжењерство - Нове
технологије - Зборници
COBISS.SR-ID 299949831

iDEA lab projekat (pun naziv projekta na srpskom jeziku: Podsticanje studentskog
preduzetništva i otvorenih inovacija u saranji između univerziteta i industrije; akronim:
iDEA lab; broj projekta: 544373-2013) je finansiran uz podršku Tempus programa
Evropske komisije. Sadržaj ove publikacije predstavlja isključivu odgovornost autora i
ne predstavlja zvaničan stav Evropske komisije. Komisija se ne može smatrati
odgovornom za bilo kakvu upotrebu informacija sadržanih u publikaciji.

iDEA lab project (original project title: Fostering students' entrepreneurship and open
innovation in university-industry collaboration; project acronym: iDEA lab; project no.
544373-2013) has been funded with support from the Tempus programme of the
European Commission. The contents of this publication are the sole responsibility of
authors and can in no way be taken to reflect the views of the European Commission.
The Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the
information contained in the publication.

Zbornik studentskih radova

Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu

Dobro došli! Pred vama se nalazi prvi Zbornik studentskih radova Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu. Studentski radovi koji se nalaze u ovom Zborniku su nastali u okviru predmeta Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu koji je izvođen u letnjem semestru školske 2014/15 na master studijama na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu. Deo aktivnosti koje su bile realizovane u okviru ovog predmeta, uključujući seriju gostujućih predavanja i pisanje radova, vođen je kao laboratorija za ideje, i predstavlja aktivnosti u okviru TEMPUS projekta: Fostering students' entrepreneurship and open innovation in university-industry collaboration (iDEAlab).

Predmet Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu je, kao zajednički predmet za sve studente master studija studijskog programa Inženjerski menadžment, osmišljen tako da ponudi pregled osnovnih trendova vezanih za nove tehnologije, inovacije, intelektualnu svojinu i tehnološko preduzetništvo, a ne da se bavi nekom posebnom novom tehnologijom. U skladu sa ovim opredeljenjem i pristupom studenti su, kao deo svojih predispitnih obaveza, imali zadatak da kroz kratak esej ili intervju sa adekvatnim sagovornicima daju odgovor na pitanje: „Kako nove tehnologije menjaju svet oko nas?“.

Birajući jednu od ponuđenih novih tehnologija (informaciono-komunikacione tehnologije, biotehnologije, nanotehnologije, 3D štampa, big data i novi materijali) i neki od aspekata sveta oko nas (proizvodnju, otkrivanje zločina, poljoprivredu, medije, publikovanje, zabavne sadržaje, zdravlje i pristup lečenju...) studenti su mogli da izaberu temu svog eseja ili da pripreme intervju sa kredibilnim sagovornikom. Očekivani obim eseja je bio 1500 reči, dok su pri pravljenju intervjeta studenti imali veću slobodu u ovom pogledu – obim ovih radova je dogovaran u komunikaciji student-nastavnik. Studenti su imali nešto više od mesec dana na raspolaganju da napišu i predaju rad, a rad je, kao jedna od predispitnih obaveza, nosio 20% vrednosti konačne ocene (20 bodova od 100 mogućih na celom ispitu).

Od 110 predatih radova, 107 su bili eseji, a tri intervjuji. Svi pristigli radovi su ocenjivani na osnovu pet kriterijuma: 1. dubina analize i kvalitet razmišljanja o odabranoj temi; 2. struktura, logika i koherentnost analize; 3. intelektualni i konceptualni doprinos autora; 4. raznovrsnost korišćenih izvora, gramatika i stil pisanja; i 5. izvrsnost. Posebno je insistirano na pravilnom referenciranju i korišćenju tuđih ideja.

U Zborniku se nalazi 28 radova, jedna trećina svih pristiglih radova. U pitanju je 25 eseja i tri intervjuja. Ovo je deo radova koji su se izdvojili po kvalitetu i pristupu. Nekoliko studenata

nije dalo saglasnost da njihovi radovi budu uvršteni u Zbornik i publikovani ili nije na vreme izvršilo dopune koje su tražene. Radovi u ovom Zborniku su u svom izvornom obliku ocenjeni sa prosečno 18,3 poena (od maksimalnih 20).

Urednici i autori su uložili trud da obezbede ispravno korišćenje referenci i da standardizuju format radova. I pored uloženog truda radovi u ovom Zborniku nisu apsolutno unificirani u smislu korišćenog stila referenciranja i još nekih tehničkih detalja. Ovo je posledica nedostatka resursa i nepotpunih instrukcija u odnosu na očekivani način formatiranja rada od strane nastavnika (!) pri davanju zadatka. Ovi propusti će biti iskorišćeni za unapređenje Zbornika sledeće godine.

Zbornik studentskih radova Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu je nastao u partnerstvu studenata i nastavnika, uz inspiraciju koju su nama ponudili gostujući predavači i podršku TEMPUS projekta iDEAlab: Fostering students' entrepreneurship and open innovation in university-industry collaboration. On predstavlja zbornik studentskih eseja, a ne zbornik naučnih radova i isključivo tako ga treba posmatrati. Ovo je prvi Zbornik proizašao iz aktivnosti u okviru predmeta (u drugoj godini njegovog izvođenja), a nadamo se da će postati ustaljen način na koji ćemo popularizovati inovacije, nove tehnologije i preduzetništvo i ostavljati trag iza našeg rada.

Zbornik studentskih radova Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu će biti štampan u ograničenom tiražu, a biće slobodno dostupan na Internetu, na stranici projekta iDEA lab: www.idealab.uns.ac.rs i na budućoj internet stranici predmeta www.novetehnologije.com.

U Novom Sadu

1. septembra 2015.

Docent dr Željko Tekić,
predmetni nastavnik i urednik Zbornika

SADRŽAJ

PREDGOVOR

NANOTEHNOLOGIJE

Kako nanotehnologije menjaju medicinu i medicinsku dijagnostiku?

LJILJANA BRKIĆ

7

Kako nanotehnologije menjaju zdravlje i pristup lečenju?

JASNA JOVANOVSKI – ADAMOVIĆ

13

INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju zabavne sadržaje?

NUŠA FATMA DIAKITE

17

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju kolaboraciju?

JOVANA KARAĆ

23

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju fudbal?

ALEKSANDAR NINKOVIĆ

29

BIOTEHNOLOGIJE

Kako biotehnologije menjaju prehrambenu industriju?

LJILJANA ĐIN

35

Kako biotehnologije menjaju zdravlje i pristup lečenju?

JOVANA KOLAROV

39

Kako biotehnologije menjaju poljoprivredu?

DARKO PEJOVIĆ

45

Kako biotehnologije mijenjaju poljoprivredu?

VALENTINA RADOVANOVIĆ

51

3D ŠTAMPA

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

GORANA JANJIĆ

57

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

ANJA RAC

61

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

DANIJEL KUSIĆ

65

Kako 3D štampa menja građevinarstvo?

BOJAN JOVANOVIĆ

71

Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup zdravlju?	
ŽELJKO LAZIĆ	77
Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup lečenju?	
MARTINA NAKOV	81
Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup lečenju?	
DRAGANA STANKOVIĆ	87
Kako 3D štampa menja obrazovanje?	
RADMILA SIMEUNOVIĆ	93
Kako 3D štampa menja vojsku?	
LUKA STANIĆ	99
NOVI MATERIJALI	
Kako novi materijali menjaju sport?	
VLADIMIRA STANKOVIĆ	105
Kako novi materijali menjaju istraživanje i razvoj u industriji nafte i gasa?	
ZLATKO HADŽALIĆ	109
Kako novi materijali menjaju građevinarstvo?	
JAGODA KOČIĆ	117
BIG DATA	
Kako big data menjaju medije i medijske sadržaje?	
BOJANA MILIĆ	123
Kako big data menjaju upravljanje?	
ANDREA TOT	129
Kako big data menjaju marketing?	
BILJANA VASILJEVIĆ	135
PREDUZETNIŠTVO KROZ PRIZMU KULTURE	
Kako razumeti preduzetnišvo u Srbiji kroz prizmu Hofstedeove teorije kulture	
RADIVOJ MALIĆ	141
INTERVJUI	
Kako sateliti menjaju svet oko nas – intervju sa Dobrinkom Došlom	
ALEKSANDRA ŽUGIĆ	145
Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju obrazovanje – intervju sa Markom Brukom	
MILICA ĐURIĆ	151
Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju medije i medijske sadržaje – intervju sa Nedimom Sejdinovićem	
MILOŠ KATIĆ	163

Kako big data menjaju marketing?

Biljana Vasiljević

1. UVOD

Pokušavajući da dovedemo globalizaciju na njen maksimalni stepen razvoja sa slobodnim cirkulisanjem ljudi, ideja, robe i kapitala, putem razvoja interneta i prenosa informacija sa bilo kog kraja sveta, došlo je do gomilanja ogromne količine digitalnih podataka. Iako se kaže da „svaka roba ima svoga kupca“ upravo je problem doći do tog kupca i ponuditi mu proizvod pre nego što se konkurenca probudi. Čuveni Marketing mix - 4P (*price, place, promotion, product*) došao je u svoje „zlatno doba“ pojavom tehnologije *big data*, koja se zasniva na tome da iz stepena slobode koju svaki pojedinac ima na internetu i koristi u određene svrhe, sakupi relevantne informacije iz te eksponencijalno rastuće gomile koja prelazi granice ljudskih mogućnosti pretraživanja, i iskoristi za donošenje budućih odluka.

2. KAKO BIG DATA MENJAJU MARKETING

Primena nove tehnologije u biznisu, vlasti, obrazovnim ustanovama, sportu, reklamama, zdravlju i mnogim drugim poljima, govori o svestranosti *big data* i tome da nema područja u kome neće naći svoju primenu. Na Svetskom ekonomskom forumu 2012. godine, *big data* je bila krupska tema. Forum je u svom izveštaju [2] „*Big data, Big impact*“ deklarisao podatke kao novu klasu ekonomskih sredstava, poput valute ili zlata. Kako je marketing mix određen sa 4P, *big data* može biti određena sa 3V[3]:

- *Volume* (opseg) - količina podataka. Ukupan obim postojećih digitalnih podataka je od 2012. do 2015. godine porastao sa ~2,5 na ~7,9 zetabajta¹.
- *Velocity* (brzina) - brzina rasta/promene podataka. Sama akumulacija podataka ima brzina rasta od 40% na godišnjem nivou, što za kompanije znači da brže moraju da procesuiraju promene i još brže odgovore na njih.
- *Variety* (raznovrsnost) - raznolikost podataka. U sve većem i rastućem digitalnom svetu, tipovi informacija su obezbeđeni u brojnim i raznovrsnim načinima od strukturiranih podataka sa definisanim elementima i vrednostima, do nestruktuiranih formata društvenih medija uključujući tekst, video i slike, ne zaboravljajući dodatni izvor metapodataka, podatke o podacima.

¹ 1 ZB = 1000^7 bytes = 10^{21} bytes

Steve Jobs je imao sreću sa radikalnim inovacijama koje je nudio tržištu, ne praveći istraživanja šta je to što bi tržište želelo, ali današnji marketing je više okrenut navikama potrošača, željama, mogućnostima, kupovnim obrascima, životnom stilu i sl. formirajući „profile potrošača“, odnosno, ciljne grupe i zbog toga prioritet je naći prave podatke, tako da *big data* daje radikalni način istraživanja tržišta. Društveni mediji su jedan od najvećih doprinosova u masi velikih podataka i predstavljaju pravi rudnik zlata kritičkih poslovnih informacija.

Da li će *big data* transformisati sve marketinške greške u prave poteze? Neće. *Big data* je tehnologija koja sugerise i daje predloge trendova, ali svaka kompanija zavisi prvenstveno od ljudi koji treba da iskoriste dobijene podatke i usklade ih sa svojom strategijom, misijom, vizijom i ciljevima. Kombinacijom *big data* i strategija preduzeća, dolazi se do tri značajna uticaja u području marketinga:

- Korisnički angažman - Big data može dati uvid u to ne samo ko su kupci, nego i gde su, šta žele, kako ostvariti kontakt sa njima (primer: bihevioralni email marketing - slanje email-a u odnosu na konkretno ponašanje kupca na sajtu; potencijalni, registrovani, neaktivni, lojalni i oni koji su samo jednom kupovali[4]).
- Korisničko zadržavanje i lojalnost - Big data može pomoći da otkrijemo šta je to što utiče na lojalnost klijenta i šta ih drži da se vrate ponovo.
- Optimizacija marketing performansi - Sa big data moguće je odrediti optimalnu potrošnju na marketing kanale, a i optimizaciju programa kroz testiranje, merenje i analizu.[5]

Osim što kupca postavlja u fokus, trudeći se da svoju kampanju što više individualizuje, *big data* u marketingu ima još prednosti, poput definisanja kanala prodaje, a i značajno preciznije definisanje troškova, oslanjajući se na uvid rezultata i rasporede troškova koji su uskladijeni sa strategijom. Kao što može otkriti preferencije kupaca, *big data* takođe može naći i koji su to nedostaci trenutne ponude kompanije, te marketing može da inicira promene koje će uticati na kvalitet, a sa težnjom zadržavanja trenutnih kupaca, proširiti postojeće mogućnosti, jer je ovo i vrsta prediktivne tehnologije koja može uticati na predviđanje budućih trendova, što marketingu daje vreme za pripremu kampanje i svega što je potrebno. *Big data* može identifikovati greške koje se mogu sprečiti pre nego što skupo koštaju kompaniju. Samim tim, *big data* kroz marketing može biti izvor ideja budućih inovacija.

Buduća očekivanja su geo-bazirani marketing povezan sa mobilnim uređajima npr. da se nova *latte* ponuda pojavi na našem telefonu u optimalnom roku kada se približimo kafiću, pri tome, brendovi sa najviše podataka će imati i najveći uticaj. Takođe, očekivanja su i dublji sadržaj i ponuda. *Online* trgovci obično koriste *online* pregledanja ili sesije ponašanja u kombinaciji sa istorijom kupovine, dajući predloge stavki „you might also like...“, ali očekivanja su da brendovi postaju veštiji u bržem spajjanju *online* podataka sa personalizacijom.[6] Međutim, šta se dešava sa privatnosti? Psiholozi smatraju da *Big data* podudara sa *Big brother*-om, jer svi su pod „nečijim nadzorom“. Iz tog razloga *Facebook*, sa

svojih 1,2 milijarde regularnih korisnika (što je nemoguće obuhvatiti konvencionalnim metodama), je omogućio big data samo selektovanim partnerima i to individualni profili ne samo da su maskirani, nego su i grupisani. Na ovaj način se čuva online privatnost, a brendovi mogu da poboljšaju način predstavljanja javnosti.[7]

Nažalost, *big data* uprkos svim svojim prednostima za marketing, ima i određena ograničenja poput toga što iziskuje visoke troškove za ovu funkciju, pa čak *Laura McLellan*, analitičar *Gartner-a* smatra da 2017. godine više novca za IT će ulagati CMO, nego CIO. To može stvoriti određene probleme u organizovanju sredstava, ali savremeno poslovanje je promenilo način poslovanja te integracija marketinga i tehnike je neminovna za budući rast.[8] Takođe, jedno od ograničenja *big data* je i to što podatke nije moguće direktno primeniti, oni su često u obliku dijagrama koji su razumljivi samo ekspertu te oblasti, što znači da rezultate opet treba sakupljati npr. na dnevnom nivou i poređiti ih, da bi mogli biti primenljivi. Podaci koji se koriste su iz *online* kanala, što znači da tačnost pretraga može biti sumnjava, jer često ljudi imaju više uređaja kojim pristupaju internetu, ili više otvorenih naloga, a sa druge strane, podatke *offline* kanala ne možemo koristiti. Osim toga, podaci koji se dobiju, često ne mogu biti dostupni bilo kome i pri prenošenju na drugi uređaj ili sa servera na server, zahtevaju veliku pažnju.[9]

Jedan od najboljih alata za manipulaciju ovakvim tipom podataka je *Apache Hadoop*. Računarski klaster na kome se izvršava obrada podataka ne mora biti klaster visokih performansi, ali ga krasi distribuirani fajl sistem na kome se smeštaju podaci. To znači da se podatak ne nalazi samo na jednom medijumu za skladištenje podataka te prilikom hardverskih kvarova postoje mehanizmi da se izgubljeni podaci rekonstruišu iz podataka koji se nalaze na ostalim medijumima. Mit u IT industriji je da je *big data* pristupačna samo za velika preduzeća i da nema svrhu ako nemaju podatke u petabajtima, međutim, Hadoop je korisno rešenje čak i za 10-50 terabajta, jer ne radi se o količini, već nedostatku strukture podataka. Doduše, najglasniji korisnici *Hadoop-a* su najveća imena u IT, poput: *Amazon Web, Facebook, Apple, eBay, Netflix* i *HP*, ali *Hadoop 2.2.x* je privlačan za kompanije sa malim budžetom jer je besplatan, sa nezavisnom platformom i otvorenog koda.[11]

Jedan od najpopularnijih sajtova baziranih na *big data* tehnologiji, čija platforma počiva na *Apache Hadoop* je www.influencedb.com sa izvorima podataka: *Facebook, Twitter, Instagram* i članci, daje infomacije o trendovima koji su kategorisani na: modu, muziku, sport, automobile, zdravlje, edukaciju, nauku, tehniku, politiku i finansije, a sa druge strane, nudi i segmentaciju tržišta po državama za određenu industriju, što je predstavljeno na slici 1. Međutim, sajt nudi i analizu svih popularnih profila na društvenim mrežama prema interesovanju njihovih pratilaca, što je za marketing značajna mogućnost. Slika 2. pokazuje da 10% pratilaca Novaka Đokovića ima interesovanja za automobilsku industriju, dok *Beyonce* čak 18% za modnu industriju što nisu njihova primarna zanimanja, ali su brendovi to prepoznali te Novak iza sebe ima reklamu za *Peugeot*, dok *Beyonce* ima za švedski modni brend *H&M*. *Big data* je u ovim slučajevima pokazala kako se pronalaze podaci koje konkurenčija možda ignoriše. Nije retkost da marketing služba plati „popularnim tviterašima“ da tvituju o njihovom proizvodu, ali je od krucijalne važnosti pronaći pravu osobu za to, što je takođe moguće naći na ovoj platformi, iako to nisu javne ličnosti.

InfluenceDB (BETA) Home Most popular Analytics Search Trends Features About us Contact Log in

Trends

4/4/2015 ▾ Fashion X ▾ United States X Show

Top Twitter Hashtags		Top Brand Names	
#jewelry		nike	
#vintage		adidas	
#ecochic		SEPHORA	sephora
#etsy		NETFLIX	netflix
#easter		CHANEL	chanel
#architecture		nordstrom	
#stupiddope		orange	
#teamlove		mini	
#interiordesign		scion	

Slika 1. Svetski trendovi prema Influencedb.com (Izvor: www.influencedb.com)

InfluenceDB (BETA) Home Most popular Analytics Search Trends Features About us Contact Log in

Profiles

- Novak Djokovic @djokernole (Followers: 3.4M)
- Beyoncé Knowles @beyonce (Followers: 13.5M)

Find out and compare what your audience cares about (This diagram shows segmentation of user followers on categories they care about)

Graph type: Normalized Un-normalized

Category	Novak Djokovic (@djokernole) (%)	Beyoncé Knowles (@beyonce) (%)
Sport	22	10
Auto	10	10
Film	10	13
Brands	9	12
Electronics	8	5
Music	8	26
Politics	7	7
Fashion	6	18
Finance	6	6
Games	6	4
Science	4	4
Health	2	2
Technology	2	2
Food	2	5

Slika 2. Poređenje interesovanja pratilaca na društvenim mrežama

(Izvor: www.influencedb.com)

3. ZAKLJUČAK

Big data nije nastala preko noći, decenije razvoja unazad od kompjutera, brzog, dostupnog interneta, mobilnih telefona, društvenih mreža, *cloud* računarstva su konvergirale u fenomen zvani *big data*. Najbolji deo ovog fenomena je to što je omogućio ubrzani tempo inovacija i promena, ono gde smo danas po razvoju tehnike, biće značajno izmenjeno u roku od dve godine, a za deceniju će se sigurno promeniti. Sadržaj ponude svakog brenda,

kao i oglašavanje mora biti ciljano, relevantno i ubedljivo. Sa *Hadoop*-om praćenje globalnih trendova je postalo pristupačno. Polazna osnova ove vrste marketinga je kupac (kao individua, ali i grupa), a ne proizvod, što čini marketing još osetljivijim. Budućnost *online* oglašavanja počiva na personalizovanim sugestijama koje će imati uticaja na izbor brenda, te nameće nove izazove za kreiranje održivih, efikasnih i efektivnih rešenja, ali uz kontinualni razvoj tehnike, budućnost je širom otvorena za marketing.

4. LITERATURA

- [1] Minelli, M.; Chambers, M; Dhiraj, A. *Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytics Trends for Today's Businesses*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2013.
- [2] World Economic Forum Report, *Big Data, Big Impact: New Possibilities for International Development*, Geneva, Switzerland, 2012, preuzeto 06.04.2015, sa: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TC_MFS_BigDataBigImpact_Briefing_2012.pdf
- [3] Smart insights, *An introduction to using Big Data for Marketing*, 28.01.2014, preuzeto 06.04.2015, sa: <http://www.smartinsights.com/digital-marketing-platforms/big-data-digital-marketing-platforms/introduction-using-big-data-marketing/>
- [4] Blog Dragan Varagić, *Šta je bihevioralni email marketing?*, 04.02.2015, preuzeto 08.04.2015, sa: <http://www.draganvaragic.com/blog/sta-je-bihevioralni-email-marketing/>
- [5] SAS (statistical analysis system), *Big Data, Bigger Marketing*, preuzeto 06.04.2015, sa: http://www.sas.com/en_be/insights/big-data/big-data-marketing.html
- [6] Chief Marketing, *Three Ways Big Data Will Change Marketing Offers in 2015*, 09.01.2015, preuzeto 07.04.2015, sa: <http://www.chiefmarketer.com/three-ways-big-data-will-change-marketing-offers-2015/>
- [7] Forbes, *Why Facebook Is Making Big Data Available To Select Partners*, 25.03.2015, preuzeto 08.04.2015, sa: <http://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2015/03/25/why-facebook-is-making-big-data-available-to-select-partners/>
- [8] Forbes, *Five Years From Now, CMOs Will Spend More on IT Than CIOs do*, 08.02.2012, preuzeto 07.04.2015, sa: <http://www.forbes.com/sites/lisaarthur/2012/02/08/five-years-from-now-cmos-will-spend-more-on-it-than-cios-do/>
- [9] Marketing Land, *7 Limitations of Big Data in Marketing Analytics*, 12.02.2015, preuzeto 08.04.2015, sa: <http://marketingland.com/7-limitations-big-data-marketing-analytics-117998>
- [10] <http://www.influencedb.com/>
- [11] Admine Magazine, Network & Security, *Practical Hadoop*, 2014. preuzeto 08.04.2015, sa: <http://www.admin-magazine.com/Practical-Hadoop>
- [12] Tekić, Ž.; *Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu*, Inženjer 2020: Trendovi, Novi Sad, 2015.
- [13] Pjevac, J.; *Poslovno - potrošački (B2C) direktni marketing*, Diplomski rad, Ekonomski fakultet, Subotica, 2009

Kako nanotehnologije menjaju medicinu i medicinsku dijagnostiku?

Ljiljana Brkić

1. UVOD

Maligne bolesti, srčani i moždani udari su, nažalost, danas naša svakodnevica. Istraživanja pokazuju da u industrijskim zemljama svaki drugi čovek umire od posledica srčanog ili moždanog udara, dok se, sa druge strane, iz godine u godinu povećava i broj ljudi obolelih od raka. Nepravilna ishrana, nedostatak sna, nedovoljna fizička aktivnost, psihički stres, zagađena životna sredina, samo su neki od uticaja kojima smo svakodnevno izloženi a koji smanjuju otpornost našeg organizma i stvaraju podlogu za razvoj ovih bolesti. Rak je vodeći uzrok smrti u svetu, sa oko 8,2 miliona smrtnih slučajeva u 2012. godini [1]. U februaru prošle godine WHO¹ je iznела podatke prema kojima se za 2014. prognoziralo 14 miliona novoobolelih u svetu [2]. Iako je dugo vremena rak bio neizlečiva bolest sa smrtnim ishodom, danas je najveći broj malignih bolesti moguće izlečiti ako se one dijagnostikuju na vreme. Nanotehnologija, odnosno snimanje na bazi nanočestica ima potencijal da u budućnosti pruži značajnu podršku dijagnostikovanju i sprečavanju pojedinih malignih oboljenja.

Prema definiciji web sajta *National Nanotechnology Initiative* „Nanotehnologija je nauka, inženjering i tehnologija čija istraživanja se sprovode na nanoskali koja se kreće između 1 i 100 nanometara.“[3]. Nanotehnologija ima mogućnost da upotrebom nanomaterijala, građenjem atom po atom stvori potpuno nove strukture koje imaju potpuno novi sastav, oblik ili veličinu. Kako bismo razumeli svet nanotehnologije moramo imati predstavu o jedinicama mere sa kojima nanotehnologija manipuliše. Centimetar je stoti deo metra, milimetar hiljaditi deo metra, a mikrometar je miloniti deo metra, ali sve su one ipak još uvek velike u odnosu na nano. Nanometar (nm) je milijarditi deo metra, što je 100.000 puta manje od preseka ljudske kose. Iako se istraživanja u ovoj oblasti sprovode dugi niz godina, nanotehnologija je relativno mlada naučna disciplina koja je posebno evoluirala poslednjih godina i koja se danas koristi u proizvodnji ambalaže za hranu, zaštiti odeće od mrlja ali ono što je za ljudski život ipak najvažnije jeste napredak ove tehnologije u području medicine.

¹ World Health Organization (Svetska zdravstvena organizacija)

2. NANOTEHNOLOGIJA U MEDICINI

Nanotehnologija je izuzetno važna za dalji razvoj medicine. Nanomedicina predstavlja medicinsku primenu različitih materijala, senzora, aparata i uređaja nanodimenzija u proceni, preventivi, očuvanju i poboljšanju zdravlja. Tri glavna pravca u istraživanju i razvoju nanomedicine biće u oblastima primene nanotehnologija u dijagnostici, regenerativnoj medicini i terapiji. U okviru dijagnostike polazi se od postojećih mogućnosti primene nanomaterijala za veoma kvalitetno snimanje tkiva, pa sve do izrade multimodalnih kamera i nanorobota koji će iznutra snimati tkivo i dijagnostikovati bolesti u mnogo ranijem stadijumu, (npr. otkrivanje nevidljivih metastatskih kolonija). U oblasti regeneracije posebna pažnja biće posvećena nanotehnologijama za regeneraciju kože, dok kod terapije, nanomedicina bi mogla da pokrene i razvoj mnogoočekivane personalizovane medicine, odnosno dostizanja i očuvanja zdravlja u kojoj se neće koristiti lekovi koji leče 80% populacije pacijenata, već će se na osnovu molekularnog profila i genetske mape, donositi odluka o tretmanu prilagođenom svakom pojedinačnom pacijentu [4].

2.1. Nanoonkologija

Otkrivanje, lečenje i praćenje napretka terapije kod malignih oboljenja su glavni ciljevi onkologa za koje nanotehnologija može pružiti rešenja. Dijagnoza bolesti je jedan od najkritičnijih koraka u zdravstvu i medicini. Ne samo da bi trebala biti brza, dijagnoza takođe treba biti pouzdana, specifična, tačna i sa malom verovatnoćom greške. Nanomedicina ima potencijal da značajno poboljša celokupni dijagnostički postupak [5]. Trenutno otkrivanje i dijagnoza raka obično zavise od promena u ćelijama i tkivima koje se otkrivaju skrining pregledima², međutim, naučnici imaju za cilj otkrivanje malignih bolesti već pri najranijim molekularnim promenama.

Istraživački tim u Barseloni vodi projekat razvoja jeftinih aparata za praćenje molekula u čovekovom telu koji se naziva BioFinger. Ova grupa razvija čipove koji mogu otkriti ogroman niz supstanci od ćelije raka do hemijskih sastojaka hrane. Mehaničke sile u ovim čipovima su veoma male i sa njima je moguće detektovati individualne molekule. Dijagnostika se sprovodi tako što se nanonosači koji su 100 puta uži od čovekove dlake ubacuju u telo čoveka, odnosno u krv a na sebi nose antitela supstanci bolesti. Kada se antitelo zakači na ciljane molekule, odnosno, kada se molekuli raka vežu za nanonosače menjaju njihov površinski napon, tako da nanonosači postaju teži i dolazi do njihovog savijanja. Praćenjem na monitorima da li su nanonosači savijeni i u kojoj meri, može se procijeniti da li su molekuli raka prisutni u meri u kojoj mogu dovesti do bolesti [6]. Svetlo koje se reflektuje sa tih čestica otkriva njihovu lokaciju i zbog svetla koje resorbuju čestice se zagrevaju, uništavaju mete, ostavljajući okolne ne-maligne zdrave ćelije neoštećenim [7]. U pitanju je svestran, jeftin i vrlo precizan alat za otkrivanje i analizu molekula u krvi i drugim telesnim tečnostima pomoću nanonosača. Analiza, koja se može obaviti bilo gde, bilo kada, traje između 15 i 20 minuta, znatno manje od tradicionalnih metoda u laboratorijama gde je potrebno nekoliko

² Skrining podrazumeva primenu medicinskih testova u cilju ranog otkrivanja bolesti. Primeri često korišćenih skrining testova su mamografija (rak dojke), kolonoskopija (rak debelog creva) i papa bris (rak grlića materice).

sati ili dana za analizu uzorka krvi. Osim toga, sistem će verovatno biti znatno jeftiniji od tradicionalnih tehnika dijagnostike, pa se očekuje da će cena ovakvog čipa biti oko 8€ [8].

2.2. Neurološka nanomedicina

Nanodijagnostičke metode su naročito značajne u dijagnostici bolesti kod kojih je od suštinskog značaja otkriti ih u što ranijem stadijumu (npr. neurodegenerativne bolesti). Tradicionalne metode u slučaju neurodegenrativnih bolesti nisu dovoljno osetljive, jer je prag osetljivosti suviše visok, što znači da kada je bolest moguće dijagnostikovati utvrđivanjem koncentracije biomarkera, već su nastala nepovratna oštećenja mozga [4].

Nanotehnologija se razvija u pravcu formiranja nanočestica kojima se može detektovati koncentracija proteinskih biomarkera znatno manja nego koncentracija koju može otkriti otkriti konvencionalni imunoenzimski test. Ova visoka osetljivost bio-barkod testa je posledica upotrebe projektovanih zlatnih nanočestica koje nose specifična antitela ciljnog biomarkera. Ovakav pristup bio-barkoda je sposoban za istovremeno otkrivanje nekoliko proteina biomarkera i zato bi mogao biti osetljiva tehnika za otkrivanje nekih vrsta demencije,³ poput Alchajmerove bolesti. Osim toga, ovaj test omogućava određivanje stepena bolesti prema koncentraciji biomarkera [9].

Još jedno od područja u medicinskoj nauci koje nosi najviše izazova je „popravka“ centralnog nervnog sistema (CNS) nakon traume. CNS predstavlja naročiti izazov zbog ograničenog anatomskega pristupa. Bez obzira na to, dostignuća u nanohemiji, u kombinaciji sa povećanim razumevanjem molekularne i anatomske baze CNS napreduju brzinom koja bi uskoro mogla omogućiti terapijama baziranim na nanotehnologiji da dospeju do kliničkih ispitivanja. Aplikacije u nanotehnologiji se koriste za zaštitu CNS-a od oštećenja slobodnih radikala, koje igra značajnu ulogu u različitim patologijama, uključujući traumu i neurodegenerativne bolesti. Nanosenzorske tehnologije se razvijaju radi praćenja nivoa glutamata⁴ unutar i na površini živih ćelija. Glutamat ima ulogu u neurološkom oštećenju do koga dolazi pri moždanom udaru i neurodegenerativnim poremećajima. Nakon što bude oslobođen, njegovo brzo uklanjanje iz sinaptičke pukotine je od vitalne važnosti za sprečavanje eksito-toksičnosti i presipanja u susedne sinapse [7].⁵

Osim u dijagnostici, nanotehnologija bi mogla da ima svoju upotrebu i kod terapije pojedinih bolesti kao sistemi isporuke lekova. Sistem funkcioniše tako što nanočestice, odnosno, nanoomotači kruže unutar tela sve dok ne detektuju tumorske ćelije i ih ne grupšu se u njihovoj blizini. Kada se osvetle infracrvenim laserom nanoomotači tope polimer i otpuštaju njegov lek puneći njime specifična mesta oboljenja. Zagrejane ćestice gvožđa ubijaju ćelije tumora za nekoliko sekundi a zatim ih telo izbacuje i uklanja ćelijske ostatke i nanočestice.

³ Demencija je progresivno i nepovratno propadanje intelektualnih sposobnosti i viših mentalnih funkcija (inteligencije, mišljenja, govora, pamćenja, učenja, imaginacije itd.) usled određenih organskih uzroka.

⁴ Glutamat u našem mozgu deluje poput neurotransmitera omogućujući prenos informacija od jedne živčane stanice do druge. Ukoliko se u mozgu nalazi prevvelika količina glutamata dolazi do smrti živčanih stanica usled njihove preterane stimulacije.

⁵ Sinapsa je mesto komunikacije između dva neurona. To je mesto na kojem se signal prenosi sa jednog neurona na drugi.

3. ZAKLJUČAK

O nanotehnologiji smo dugo vremena slušali sa aspekta naučne fantastike, međutim, ova tehnologija nam je sve bliža i realnija. Veliki talas medicinske dijagnostike i terapije bazirane na nanotehnologiji je na horizontu i spreman je da promeni svet medicine zauvek. Neke od oblasti medicine koje će primenom nanotehnologije u budućnosti biti promenjene jesu:

- Prevencija bolesti: Nanouređaji u čovekovom telu će pomoći da se izbegnu neke bolesti, odnosno reše problemi pre nego što oni postanu ozbiljni.
- Lečenje malignih oboljenja: Specijalizovani nanouređaji se mogu se usmeriti tačno na stanice raka. Trenutna tehnologija oštećuje zdrave stanice oko stanice raka. Uz nanotehnologiju, moguće je uništavanje stanica raka bez oštećenja okolnog zdravog tkiva.
- Bolesti srca: Postoji mogućnost da će nanoboti vršiti popravak oštećenog srčanog tkiva. Druga mogućnost je upotreba nanouređaja za pročišćavanje arterija od holesterola.
- Bolesti mozga: Nanočipovi će analizirati moždane signale, a zatim učiniti ono što je potrebno da se oni prilagode kako bi se sprečili moždani udari.
- Terapija lekovima: Nanosistemi za automatizovanu isporuku lekova će osigurati da se određene vrste lekova u ljudskom organizmu dostave na pravo mesto i u pravo vreme.
- Dijabetes [7] : Umesto da se insulin primi injekcijom, pacijent koristi hemijsku olovku veličine IC lasera da zagreje kožu i injektira se polimer u formi nanoomotača. Toplota iz nanoomotača čini da polimer otpusti puls insulina i za razliku injekcije koja s prima po nekoliko puta na dan, nanoomotač-polimer ostaje u telu mesecima.

Sve ovo su revolucionarne promene u medicini pa im treba prići sa određenom dozom opreza jer nanotehnologija može da bude i „mač sa dve oštice“. Ukoliko nanomaterijali nisu kompatiblji sa čovekovim biomolekulima tada se njihovom primenom opasnost po zdravlje povećava. Zbog njihove visoke reaktivnosti i električnog naboja nanočestice mogu biti vrlo reaktivne i mogu izazvati nepredviđene hemijske reakcije. Upravo zbog toga će napredak nanotehnologije zahtevati konvergenciju više disciplina, uključujući i hemiju, biologiju, elektrotehniku, informatiku kao i brojne medicinske discipline.

Potencijal nanomedicine u budućnosti je izuzetno veliki, međutim mora se uzeti u obzir i ogroman vremenski razmak između otkrića i stvarne primene u biomedicini. Iako je nanotehnologija ustanovljena disciplina, njena komercijalna primena je još uvek u početnom stadijumu razvoja, tako da se postavlja pitanje: Da li ćemo uskoro biti svedoci revolucionarnih promena u medicini?

REFERENCE

- [1] World Health Organization, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>
- [2] Dnevni list Blic Online, <http://www.blic.rs/Vesti/Drustvo/545297/Srbija-po-stopismernosti-od-raka-prva-u-Evropi>
- [3] National Nanotechnology Initiative, <http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>
- [4] Koruga Đ., Matija L., Miljković S., Munčan J., Obradović M. (2011): "Nanotehnološke metode i tehnike u medicinskoj dijagnostici i terapiji", Zbornik radova I-12, Drugi kongres doktora medicine RS, Teslić
- [5] Filippini L., Sutherland D., (2007): „Applications of nanotechnology: Medicine (PART 1)“, University of Aarhus, Denmark
- [6] Nandedkar T., Navalakhe R. (2007): „Application of nanotechnology in biomedicine“, National Institute for Research in Reproductive Health, India
- [7] Grujić T. (2013): „Primena nanomaterijala u medicini“, Master rad, PMF, Novi Sad
- [8] Virtual medical worlds, <http://www.hoise.com/vmw/05/articles/vmw/LV-VM-08-05-11.html>
- [9] Mansoori A., Nazema A.(2008): "Nanotechnology Solutions for Alzheimer's Disease:Advances in Research Tools, Diagnostic Methods and Therapeutic Agents", Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad
- [10] Foresight Institute, <http://www.foresight.org/nanodot/?p=5051>
- [11] Geertsma R.E., Roszek B., W.H. de Jong (2005): "Nanotechnology in medical applications: state-of-the-art in materials and devices", Centre for Biological Medicines and Medical Technology, Bilthoven

Kako nanotehnologije menjaju zdravlje i pristup lečenju?

Jasna Jovanovski - Adamović

1. UVOD

Tehnologija koja svakako prednjači u ovom vremenu, a očekuje se i da će tako biti i ubuduće, prema rečima mnogih stručnjaka, to je nanotehnologija. Tehnološki gledano, ova oblast nauke operiše sa atomima i molekulima, dajući pri tome svojevrstan doprinos većini društvenih oblasti, a pretežno medicini, oblasti informatike, vojne industrije i sličnim. Velike i razvijene zemlje, koje idu u korak sa savremenim svetom, već sada ulažu ogromna sredstva kako bi se unapredio kvalitet ove tehnologije, međutim, njen pravi procvat se očekuje tek za nekoliko decenija, kada će primena ove tehnologije promeniti dosadašnji način života, stvarajući tako pred čovečanstvo jedan veliki izazov.

2. NANOTEHNOLOGIJE

Nanotehnologija, kao i sve druge novine, i ova oblast ima svojih nedostataka i negativnih posledica, međutim, one nisu još dovoljno proučene, tako da nanotehnologija iz dana u dan sve više dobija na interesovanju, kako naučnika, tako i običnog sveta.

2.1. Nanotehnologije u proizvodnji

Nanotehnologija je izazvala burne promene u proizvodnji uređaja za razne oblasti, ali skoro bez troškova. Ona, naime, koristi pojedinačne atome, na sličan način na koji se upotrebljavaju bitovi informacija kod računara. Sve to omogućava konstrukciju proizvoda i samih uređaja koja se obavlja automatski, i bez standardnog rada čoveka, opet na sličan način na koji npr. fotokopir mašina može da proizvede neograničeno mnogo kopija određenih dokumenata, bez prekucavanja originala.

2.2. Nanotehnologije u oblasti zdravlja i medicine

Što se tiče upotrebe nanotehnologije u oblasti zdravlja i medicine, prednosti koje ona donosi su nebrojene. Smatra se da nanomedicina može uništi sve česte bolesti savremenog sveta, pri čemu još može da poveća ljudske sposobnosti, a posebno mentalne [1]. Neki od primera jesu i razni nanouređaji, a u budućnosti bi mogao biti stvoren jedan za memorisanje, koji je zapremine par ljudskih ćelija nisu veće od standardnog neurona, a

mogu biti čak i manje, međutim, one su u stanju da zapamte podatke koji mogu biti obima neke od većih svetskih biblioteka. Ne može se ni slutiti šta bi sve moglo da se dogodi kada bi jedan nanouređaj sa ovim osobinama bio ugrađen u ljudski mozak, uz dodatni nanoračunar koji bi te podatke i obrađivao.

2.3. Asamblери

Još neki od uređaja proizvedenih u oblasti nanotehnologije, pored nanoračunara, jesu i asemblери. Smatra se da bi u budućnosti ovi uređaji mogli da, podsredstvom nanotehnologije, postanu toliko mali da bi bili sposobni da stanu čak i u samu ćeliju, a da pritom ne utiču na njeno normalno funkcionisanje, čak bi mogli i da izvedu još veći broj funkcija. Medicinski asemblери, ukoliko se ovako nastavi, mogu steći mogućnost da čitaju i razumeju sadržaj DNA ćelije, dok nanoračunarima ni danas ne trebaju podaci o bolesti koja napada ljudski organizam, jer sve ono što on nema zapisano u DNA kodu, to eliminiše.

2.4. Bolesti

Kada se virusi i bakterije mešaju međusobno, ali i sa parazitima, one od toga stvaraju nove vrste bolesti koje su deo čovečjeg imunog sistema. Uz pomoć nanouređaja, telo bi bilo zaštićeno i od bolesti koje organizam napadaju sada, ali i od onih koje će u budućnosti napasti. Nanotehnologija bi izbrisala potrebu za vakcinisanjem prilikom kojeg bi čovečji organizam stekao imunitet na pojedine vrste bolest, što bi značilo da više ne bi postojale bilo koje grupe gripova, počevši od svinjskog, ptičjeg, pa sve do leukemije, karcionama i AIDS-a.

Neke životinjske vrste žive duže od drugih, a razlika je u genetskom kodu. Isto je zapisano i u genetskom kodu ljudi. Kada bi postojale dovoljno sitne alatke kojima bi se moglo upravljati carstvom molekula u čovečjem organizmu i kada bi postojao "mozak operacije" koji bi svime tim upravljaо i razumeo proces upravljanja tim molekima, on bi mogao i uticati na njihovo ponašanje. I da nanotehnologija ne postoji, terapije vezane za proces genetike bi mogle uticati na brzinu starosti, i obrnuto.

3. NANO-ROBOT

Danas u svetu nije retka primena nano-robota u medicini. Ovi mikroroboti jesu veličine svega nekoliko mikrometara, koje čine delovi nanoveličine. Maksimalna veličina medicinskih robota jesu tri mikrona koja omogućavaju da roboti mogu bezbedno da prodju kroz krvne sudove i kapilare [3]. Element koji bi najviše prijao, odnosno, išao u sklad sa medicinskim robotima, jeste ugljenik, za koji je potrebno da ima formu kompozitnog dijamanta, zbog izrazite veličine i hemijske interaktivnosti koju dijamant ima. Što se drugih lakih elemenata tiče, oni bi se mogli koristiti za određene svrhe prilikom izrade nanozupčanih ili drugih komponenti, a neki od tih elemenata jesu kiseonik, vodonik, sumpor, fluor, i tako dalje.

Danas je još uvek nepoznat izgled jednog standardnog nanorobota. Smatra se da bi oni u budućnosti mogli da se kreću kroz krvotok do njihovog cilja sa preciznošću od 500-3000 nm. I sami nanouređaji mogu biti te veličine, i isto tako se mogu uneti i preko hrane i disajnim putevima. Svaka od određenih vrsta nanorobota je stvorena sa unapred definisanim ciljem da uspe u izvršenju specifičnog zadatka. Svakodnevno se rad nanorobota unapređuje i usavršava. U teoriji puno dizajna nanorobota se čini savršenim, međutim, oni se mogu jako, a nekada i potpuno izmeniti nakon što se nad njima izvrše testiranje i eksperimenti.

3.1. Nanotehnologija i pacijenti

Što se tiče pacijenata koji bi bili lečeni uz pomoć nanotehnologije, njihov izgled se ne bi promenio, oni bi, naime, izgledali potpuno isto kao i svaki drugi čovek koji je bolestan. Standardna nanomedicinska terapija bi se sastojala iz inekcije koja bi u sebi imala par kubnih cm mikrorobota u fluidu. Svaki bi bio određene veličine u zavisnosti od funkcije koju bi trebalo da izvrši i za koju je stvoren. Nanoroboti izvršavaju isključivo i samo one funkcije koje im lekar zada. S tim u vezi, jedino što se na bolesniku može promeniti, jeste brzina njegovog ozdravljenja. Pojedini i česti simptomi kao što su temperatura, groznica, svrab predstavljaju posebne biohemijske uzroke koji mogu da se kontrolišu, smanje i čak unište ukoliko se koriste odgovarajući nanoroboti.

Kada ce nanomedicinski tretman završi, lekari uklanjaju nanorobote iz tela bolesnika čim oni završe svoj posao. U tom slučaju postoji vrlo maga mogućnost na nanoroboti mogu zakazati ili izazvati da se nešto nepoželjno desi pacijentu nakon terapije koju je primio protiv određene bolesti. Za neke nanorobote će biti stvorena mogućnost da se u telu razlože i to pomoću čovekovih organa za varenje i izlučivanje.

Međutim, postoji pitanje da će nanorobote prilikom ulaska u ljudski organizam napasti prirodni čovekov imuni sistem, budući da on predstavlja prvo bitnu i glavnu reakciju organizma na strana tela. Ono koliko su bio-kompatibilni medicinski implanti, važi i za nanorobote. Jedna od razlika jeste što nanoroboti ostaju samo privremeno u telu, ta razlika od medicinskih implantata koji su to za stalno. Međutim, i kada se dogodi da se odbrana primarnog imunog sistema aktivira, agenti koji dektiviraju imuni sistem omogućavaju nanorobotima da vrše svoj i njihov posao bez ikakvih poteškoća.

3.2. Spoljašnjost nano-robota

Što se tiče dijamantske spoljašnosti nanorobota, i ona se može dovesti do savršenstva. Veći broj studijskih proučavanja pružio je podatke o dijamantskim strukturama, koje što su glade, to manje izvode reakcije sa leukocitima i tako mnogo manje zaustavljaju apsorpciju. Sve ovo vodi do smanjenja bioaktivnost nanouređaja kada se oni prave sa glatkim omotačem i oblagачem dijamantima, što se očekuje podsredstvom procesa oblaganja dijamanata koji neće imati pukotine, a biće atomski precizni [4].

3.3. Samorepliciranje nano-robota

Međutim, pored svega, razmatra se u moguće pitanje samorepliciranja nanorobota i mogućnosti da se oni počnu nekontrolisano replicirati kada dospeju u ljudsko telo. Ukoliko se ne uzmu u obzir neka zlonamerna iniciranja, ne vidi se potreba da se nanoroboti samoiniciraju kada dospeju u telo, budući da njihova proizvodnja košta vrlo malo i može se proizvesti u skoro neograničenim količinama izvan sveta. Postoje tendencije, i velike su verovatnoće da se neće odobriti da se medicinski nanouređaji proizvode, a što se odnosi na nanorobote koji su u stanju samorepliciranja unutar živog tela. I repliciranje bakterija je i danas veliki problem, a može se samo zamisliti šta se može desiti ukoliko jedan nanorobot bude u mogućnosti da se samostalno replicira kada dođe u živi organizam.

Postavlja se pitanje posedovanja visokog stepena veštačke inteligencije kod nanorobota. Kao i veliki broj medicinskih uređaja, tako i nanoroboti poseduju prilično jednostavne računare i druge tehničke uređaje [2]. Respirociti, na primer, imaju približno 1000 operacija/sec što je manje nego neki stariji modeli računara. Za većinu nanorobota za opravku ćelija neće biti potrebno više od 10⁶-10⁹ operacija/sec na računarima koje će se nalaziti na njima za nadgledanje njihovog rada. Brži računari jednostavno nisu potrebni za nadgledanje nanorobota [5].

4. ZAKLJUČAK

Što se same nanotehnologije i njene primene tiče, ona svakodnevno dobija na primeni, pružajući time ljudima još jedan od brojnih načina da zaštite svoje zdravlje. Očekuje se da u budućnosti svi ljudi budu zdravi, u smislu da fizičko zdravlje ne narušava njihovo telo, i da ih ne izjedaju bolesti, da su svi bezbedni i smešteni u toplim kućama, i jednostavno zadovoljni svojim životima. Poštujući život i ono vreme koje im je darovano da u njemu prožive, ljudi će biti sposobni da prevazilaze razlike i zajedno doprinose poboljšanju kvaliteta svih oblasti života, a pre svega, zdravlju.

REFERENCE

- [1] Barron, A.: Nanomaterials and Nanotechnology, Rice University, Houston, Texas, 2013.
- [2] Evropska komisija, Platforma evropske tehnologije Nanomedicine –Nanotehnologija za zdravlje Luksembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.
- [3] Geoffrey, A.; Ozin, A: Nanochemistry; Cambridge, 2009
- [4] Jokanović, V.: Nanomedicina, najveći izazov 21. veka, Institut za nuklearne nauke Vinča, Univerzitet u Beogradu, 2012.
- [5] Raković, D.; Uskoković, D.: Nanomedicina: Stanje i perspektiva, Institut tehničkih nauka SANU i Društvo za istraživanje materijala; Beograd, 2010.

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju zabavne sadržaje?

Nuša Fatma Diakite

1. UVOD

Zabava predstavlja aktivnost koja za cilj ima držanje pažnje i/ili interesa publike, ili uzrokuje zadovoljstvo ili zadržavanje. To može da bude ideja ili zadatak, ali najčešće je to jedna od aktivnosti ili događaja koji su razvijani hiljadama godina čisto svrhu držanja pažnje publike [1]. Ovako, prema Vikipediji, oksfordski rečnik definiše spomenuti pojam.

Tokom istorije ljudi su smisljali razne načine da se zabave. Od pričanja priča, dečijih igara, izdvojili su se kompleksniji tipovi zabave. Neki ljudi uzimaju za životni poziv zabavljanje drugih. Ovo dovodi do pojave zabavne industrije. Industrija je ubrzala i usavršila vidove zabave i potpomognuta razvojem tehnike i tehnologije dovele zabavu na nivo na kojem se danas nalazi.

Danas, najčešći vidovi zabave predstavljaju: televizija, film, animacija, pozorište, ples, sport, radio, muzika, humor i igra. Od navedenih tipova zabave, moderne tehnologije su i na neki način učestvovali u usavršavanju svake od njih. U ovom eseju govorimo o uticaju informacionih i komunikacionih tehnologija na zabavu, gde su one najviše doprinele televiziji, filmu, animaciji, radiju, muzici i igri. Takođe, ove tehnologije imaju puno udela u svim ostalim granama zabave, prenoseći je i čineći je dostupnom velikoj većini ljudi na planeti putem televizije, radija i interneta.

2. UTICAJ ICT-A NA ZABAVNE SADRŽAJE

Pored toga sto su informacione i komunikacione tehnologije povećale dostupnost raznih vidova zabave, one su takođe redefinisale način na koji doživljavamo i uživamo u zabavi. Korišćenjem ovih tehnologija smo dramatično povećali broj načina na koji možemo da se zabavljamo i provodimo slobodno vreme. Opisaćemo ovo kroz par karakterističnih načina na koji je tehnologija uticala na naše razumevanje i doživljavanje zabave.

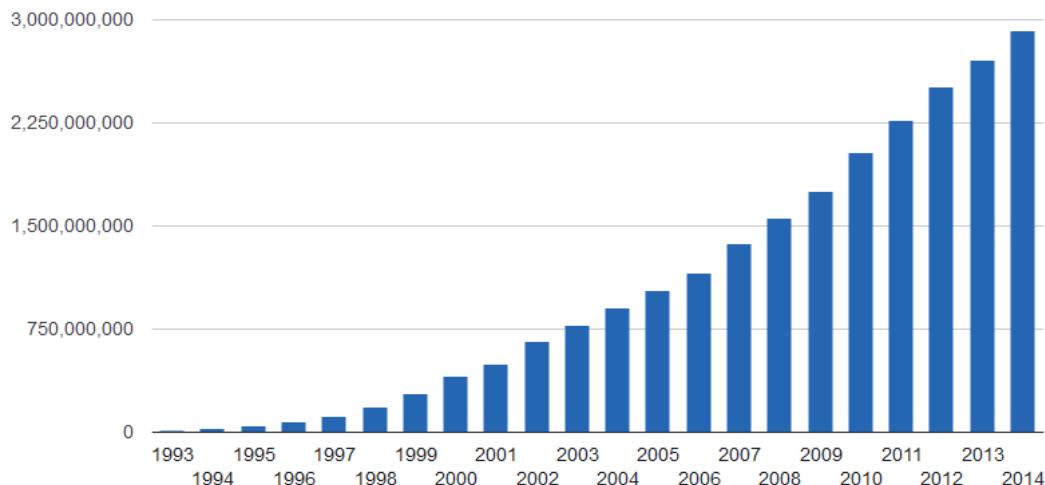
2.1. Televizija

Iako je internet jako lako dostupan širom sveta, ipak televizija ostaje nešto čemu su ljudi odani u velikoj većini svetskih kućanstava. U 2013. godini 79% svetskih kućanstava je posedovalo televizor [2]. Razvoj televizije traje još uvek. Televizija, pored svih ostalih

tehnologija ostaje osnovni medijum za prenos serijskih i sportskih programa gledaocima širom svijeta. Od pojave televizije, pa do danas, može se reći da je večernje gledanje televizije s porodicom preraslo u neki tip globalnog rituala.

2.2. Internet

Uticaj se najviše primeti u poslednjih petnaest godina razvojem Internet sadržaja. Tokom ovog perioda se može primetiti drastičan porast broja korisnika Interneta.



Prikaz 1. Porast broja Internet korisnika u poslednjih 20 godina prema sajtu www.internetlivestats.com [3]

Takođe, ovo dozvoljava korisnicima Interneta da sami kreiraju sadržaj i zabavu na mreži. Kreiranje sadržaja se najbolje ogleda kroz društvene mreže.

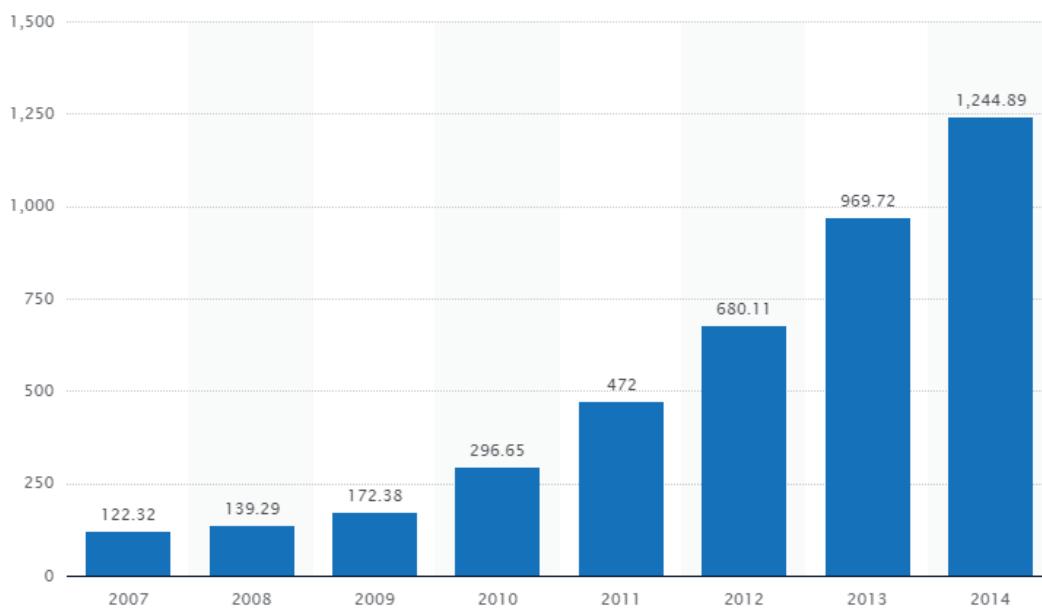
Najpopularinije društvene mreže i Internet sajtovi nude mnoge sadržaje i generišu ogromne prihode, najviše od reklama jer su u mogućnosti da lakše biraju ciljne grupe korisnika. Ovo možemo da ilustrijemo kroz primer sajta www.youtube.com [4]:

- YouTube ima preko milion korisnika
- Svaki dan ljudi pogledaju stotine miliona sati videa na sajtu YouTube i generišu preko milijardu pregleda
- Broj sati videa koje ljudi pogledaju svaki mesec je svake godine viši za 50%
- 300 sati videa se postave na YouTube svake minute
- Približno 60% pregleda videa nekog korisnika dolazi izvan njegove zemlje
- YouTube je lokalizovan u 75 zemalja i dostupan na 61 jeziku
- 50% pregleda videa na YouTube dešava se korišćenjem mobilnih uređaja
- Prihod od mobilnih uređaja koji koriste YouTube raste za 100% svake godine
- Preko milion oglavlivača se reklamira koristeći YouTube platformu za oglašavanje, od kojih su većina mali biznisi
- Najbolji kreatori sadržaja na YouTube su popularniji među tinejdžerima u SAD od velikih svetskih muzičkih i filmskih zvezda
- Prihodi partnera YouTube-a su porasli za 50% od 2013. do 2014. godine

Pored svega nabrojanog, mora se spomenuti da YouTube ulazi u kreatore sadržaja i postoje hiljade YouTube kanala koji zarađuju šestocifrene iznose godišnje (u američkim dolarima).

2.3. Mobilni uređaji

Mobilni uređaji predstavljaju rastući trend u korišćenju kad je zabava u pitanju. Telefoni postaju sve bolji, uključuju više naprava u sebe, imaju bolje kamere...



Prikaz 2. Porast broja prodanih pametnih telefona od 2007. do 2014. godine prema sajtu www.statista.com [5]

Pametni telefoni nam donose mogućnost da „nosimo zabavu“ sa sobom. Nosimo filmove, serije, muziku, igre, imamo pristup internetu bilo kad i bilo gde. Kako god, ovo predstavlja svojevrsnu revoluciju u načinu života i već sada je teško primetiti nekog ko sedi sam a ne gleda u mobilni telefon.

Tržište pametnih telefona se obično prema operativnim sistemima koje oni koriste: Android, iOS, BlackBerry, Windows.

Od navedenih operativnih sistema, najveći udio u tržištu drži Android, dok najveći prihod ostvaruje iOS. Ovo se obično dovodi u vezu sa navikama korisnika Androida da koriste besplatne usluge i aplikacije dok korisnici iOS-a imaju naviku da plaćaju za sve aplikacije i usluge koje im se pružaju.

U svakom slučaju, kao slaba tačka svih ovih uređaja navodi se kratko trajanje baterije, dok se kao slabe tačke BlackBerry i Windows telefona navode i slaba opremljenost prodavnica aplikacijama.

2.4. Igre

Igre predstavljaju nešto što skoristi napretke u svim gore navedenim tehnologijama, ali se takođe razvijaju i igrače konzole. Igrače konzole se koriste u kombinaciji sa tv prijemnicima, internet priključcima i bežičnim kontrolerima. Omogućuju korisnicima da prate internet tv programe, kupuju igrice online i tako dalje. Ipak, u glavnom su predviđene za igranje igara.

Takođe se razvijaju i mobilne igrače konzole koje su jako popularne kod mlađih generacija jer su oslobođeni ograničenja smartphone-a i omogućuju igranje naprednijih igara i duže trajanje baterije.

Ako se sve sagleda, kao najpopularnije igrače konzole se mogu navesti:

- Nintendo Wii U (2012)
- Sony PlayStation 4 (2013 u Severnoj Americi i Evropi, 2014 u Japanu)
- Microsoft Xbox One (2013 u Severnoj Americi i Evropi, 2014 u Japanu)

Navedene su samo konzole osme generacije koje su sada najnaprednije i najviše korišćene među igračima koji koriste konzole za igranje. Pored ovih igrača razlikujemo i igrače koji koriste i prenosne konzole i lične računare (PC).

Da bi ilustrovali vrednost ove industrije možemo da navedemo deset najskupljih video igara (prema količini novca uloženog njihov razvoju). Ovo je lista koja je nedavno objavljena na domaćim internet portalima [6].

- Red Dead Redemption, 100 miliona dolara, 6 godina razvoja
- Grand Theft Auto 4, 100 miliona dolara
- Max Payne 3, 105 miliona dolara
- Too Human, 108 miliona dolara
- Shenmue II, 110 miliona dolara
- Star Wars: The Old Republic, 200 miliona dolara
- Final Fantasy VII, 210 miliona dolara
- Grand Theft Auto 5, 260 miliona dolara, s tim da PC verzija još nije izašla (tako da konačna cena nije poznata)
- Call Of Duty: Modern Warfare, 270 miliona dolara
- Destiny, 500 miliona dolara

Poslednja navedena igra je, za samo jedan dan prodaje, vratila sav novac uložen u nju.

4. ZAKLJUČAK

Ilustrovano je da su informacione tehnologije od zabave stvorile ogromnu industriju, vrednu milijarde dolara na svetskom nivou.

Ipak, širom sveta postoji rasprava o dobrom i lošim aspektima koju donosi hibrid zabave i tehnologije. U zapadnom svetu, diskusija je fokusirana na nasilje u sadržaju video igara i

medija, dok u Japanu postoji zabrinutost vezana za uticaj intenzivnog igranja video igara na intelektualni razvoj dece [7]. U svakom slučaju, širom sveta se sprovode istraživanja koja ispituju pozitivne i negativne uticaje ovakvog vida zabave na sve uzraste.

Bilo kako bilo, informacione i komunikacione tehnologije su nrapravile revoluciju u tome kako čovek provodi svoje vreme i kako proživljava zabavu. Sada, u svakom trenutku, čovek je povezan na mrežu i to je trend koji ne pokazuje znakove usporavanja.

Takođe, kao rezultat ovoga imamo sliku čoveka koji gubi potrebu za socijalnom interakcijom da bi se zabavio. Preciznije socijalna interakcija je doneta čoveku u njegov dom putem interneta, tako da njemu nije potrebno da izlazi iz kuće da bi ostvario interakciju. Takođe, dešavanja poput filma, serija, raznoraznih igara su svi dostupni na dohvati ruke. Internet, svi mediji su dostupni u svakom trenutku na telefonu, tako da ljudi mnogo vremena provode gledajući u telefon čak i u društvu. S druge strane, ovo ne mora da predstavlja pravilo, nego je moguće da se normalna interakcija nastavi, pa čak i bude unapređena korišćenjem modernih tehnologija.

Ne bi bilo prvi put da je nešto što je novo kritikovano jer nosi sa sobom zabrinutost da će promeniti dosadašnji način života, ali to je nešto što je neminovnost i što je u svakom slučaju nezaustavljivo, i mi možemo da to prihvatimo, prilagodimo se, i iskoristimo nove stvari najbolje što možemo.



Prikaz 3. Sad i nekada

REFERENCE

- [1] Entertainment, Wikipedia, 2015 [Online]. Available: en.wikipedia.org/wiki/Entertainment
- [2] Tom Butts, The State of Television, Worldwide, 2013. [Online]. Available: www.tvttechnology.com/opinions/0087/the-state-of-television-worldwide/222681
- [3] Number of Internet users, Internet Live Stats, 2015. [Online]. Available: www.internetlivestats.com/internet-users/
- [4] Statistics, YouTube, 2015 [Online]. Available: www.youtube.com/yt/press/statistics.html
- [5] Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2014, Statista, 2015. [Online]. Available: www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-i
- [6] Deset najskupljih video igara na svetu, Blic.rs, 2015. [Online]. Available: <http://www.blic.rs/IT/540698/Deset-najskupljih-video-igara-na-svetu>
- [7] Matthias Rauterberg, "Positive Effects Of Entertainment Technology On Human Behaviour", Building the Information Society, topic 2, pp. 51-58, 2004.

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju kolaboraciju?

Jovana Karać

1. UVOD

Uloga informacionih i komunikacionih tehnologija (eng.ICT) donela je sa sobom velike promene, kako za pojedinca tako i za svet. Globalna ekonomija, masovna upotreba informacionih i telekomunikacionih tehnologija promenile su način na koji danas poslujemo, učimo, radimo, mislimo, tačnije način na koji danas živimo. Ono što nakad nismo mogli ni zamisliti, danas je svakodnevница skoro svakog od nas.

Tema ovog rada je da prikaže kako je moderna tehnologija promenila način poslovanja u svetu fokusirajući se na postojanje virtuelnih timova koji su zapravo direktni rezultat razvoja savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija. Takođe, kroz rad će ukratko biti napomenuti i drugi aspekti kolaboracije na koje je ICT direktno uticao, poput edukacije i obrazovanja, supply chain management-a i slično, ali sve u domenu podobnijeg objašnjenja nastanka i razvoja virtuelnih timova. Svi ovi aspekti biće dovedeni u jednu logičku celinu sa fokusom na nastanak i dalji razvoj poslovanja bez granica. Ključne pojmovi objasniće pozitivne efekte ovakvog načina poslovanja, poput produženog radnog dana kombinacijom različitih vremenskih zona, smanjenih troškova, postizanja konkurentne prednosti, unapređenja poslovnih procesa i komunikacije i slično.

Pre svega, u samom uvodu rada definisaćemo pojam virtuelni tim, kao i pojam kulture. Virtuelni timovi predstavljaju mrežnu organizaciju sastavlјenu od pojedinaca koji sarađujuju u geografski rasutim radnim grupama, čije poslovanje je omogućila savremena informaciona i komunikaciona tehnologija, a sve u cilju postizanja zajedničkog rezultata [1].

Kultura je kolektivno programirana svest koja razlikuje pripadnike jedne grupe ili kategorije ljudi od drugih. [2]

2. ICT U FUNKCIJI KVALITETA POSLOVANJA

Metode i alati koji su bazirani na Internet tehnologiji, poslednjih godina su u velikom stilu pomerili granice poslovanja. Možda svima nama dobro poznat Skype koji omogućava glasovne i video pozive, razmenu tekstualnih poruka, slanje datoteka ali i prilagođavanje konferencije sa većim brojem učesnika, danas je u poslovanju moderan alat saradnje. Mnogi drugi alati poput WebEx, Join Me, Speek video i audio konferencija, alati za ko-

kreaciju dokumenata poput Goolge Docs, Prezi, Scriblink, Scribblar koji omogućavaju da se na dokumentima radi u realnom vremenu sa više učesnika tima, kao i čuveni Dropbox, Google Drive, SharePoint, Onehub online skladišta podataka i dr.danas su svakodnevno korišćeni alati bez kojih virtuelni tim ne bi mogao ni nastati. Zajednički imenitelj svima njima je Internet.

Osnovni alati za komunikaciju su audio i video funkcionalnosti koje omogućavaju učesnicima da govore, čuju i vide druge učesnike što dodatno povećava produktivnost tima jer stvara poverenje među učesnicima. Videti nečiji lik, pokrete, gestikulaciju, govor tela, te to povezati sa bojom glasa pokazao se kao bitan element u stvaranju poverenja među učesnicima tima, a bez poverenja nema ni saradnje.

Video striming dozvoljava ponovnu vizuelizaciju diskusije. Izuzetno je učinkovit jer iako se odvija u realnom vremenu, učesnicima dozvoljava da zapamte istu, te ukoliko je potrebno ponovo preslušaju ili pogledaju konferenciju kako bi još jednom proverili detalje, što u tradicionalnom načinu održavanja sastanaka nije praksa.

Instant poruke su takođe funkcija koja omogućava učesnicima da šalju tekstualne poruke svim ostalim učesnicima samo jednim odabirom primaoca. Ovakav način se uglavnom koristi kod neplaniranih održavanja sastanaka, bilo kakve izmene koja se smatra krucijalnom za projekat i koja diktira okupljanje tima neovisno od utvrđenog rasporeda održavanja sastanaka. Instant poruke su uglavnom integrisane na svim uređajima koji korisnici koriste, te će se poruka naći ne samo na tabletu ili računaru, već i na mobilnom telefonu, a sada već i na pametnom ručnom satu npr. Galaxy Gear Samsung pametni sat. [3].

Kompjuterski dizajin ili Computer-Aided Design je tehnologija koja dizajnira proizvod i dokumentuje proces projektovanja. Može se koristiti za projektovanje dvodimenzionalnih ili trodimenzionalnih dijagrama, pri okretanju posmatrati iz bilo kog ugla a vrlo je bitan ukoliko se radi na dizajniranju novog proizvoda gde učesnici mogu simulirati i diskutovati o projektu deleći funkcionalnost aplikacije u realnom vremenu.

Koristeći ovakve alate komunikacije u realnom vremenu, siguran je način za povećanje konkurentske prednosti kompanija, zato je za 100% virtuelne timove od izuzetne važnosti da članovi koriste najbolje alate i da uspostave konzistentnu komunikaciju i protokole ponašanja. Otuda i različite vrste softverskih alata jer svaki tim, u zavisnosti od projekta na kojem radi, treba različite alate, stoga se softverski alati mogu grupisati na: besplatno kolaborativne softvere, groupware, kolaborativni urednici u realnom vremenu, wiki softver. [4].

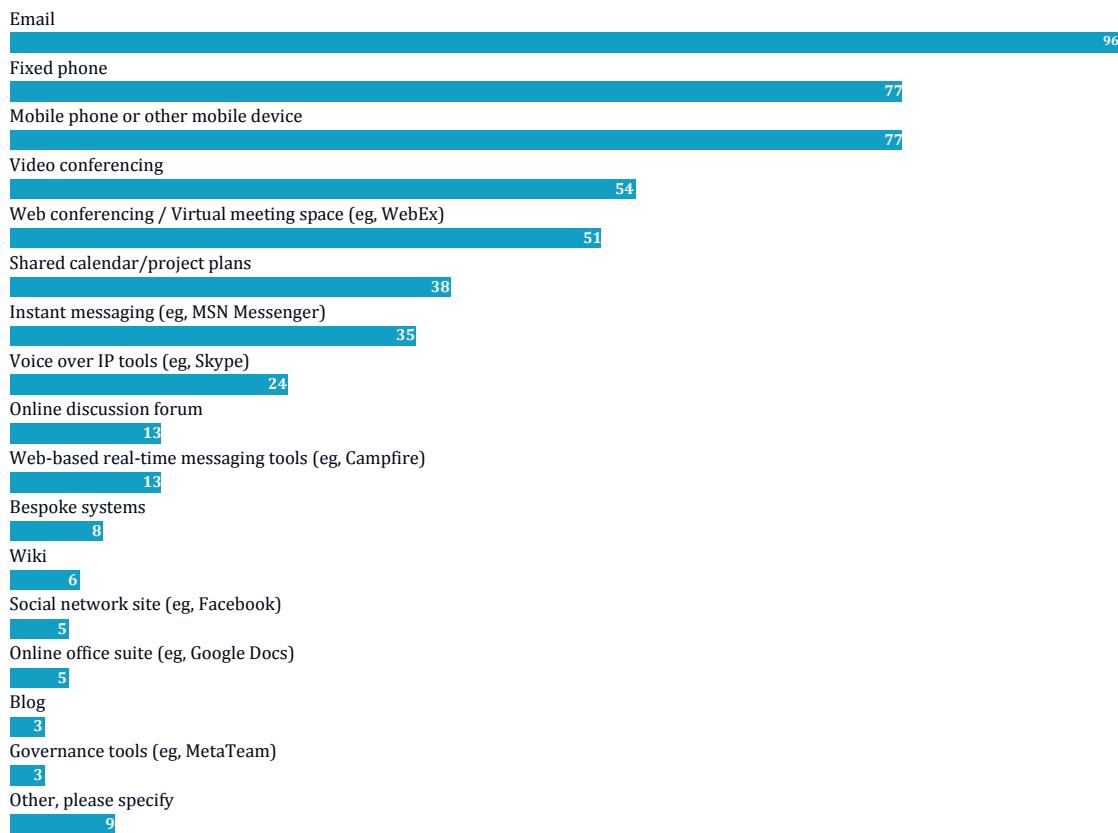
Primer kompanije koja kreira niz mrežnih rešenja za prenos podataka, a i sama radi i posluje kroz virtuelni biznis model jeste Cisco Systems Inc koji je sasvim sigurno globalni lider kada je umrežavanje i promena načina na koji se ljudi povezuju, sarađuju i komuniciraju u pitanju. Broji više od 20000 ljudi u više od 87 zemalja. Virtuelni članovi su pre svega sistem inženjeri, a članovi okupljaju eksperte iz raznih oblasti koji omogućavaju just-in-time proizvode i obuke upravo preko sopstvenog proizvoda – Cisco WebEx konferencije, webinare i sl. Prezentacije tokom „živog“ događaja se snimaju i skladište u

internu bazu koja omogućava svima onima koji nisu prisustvovali samom događaju da pretražuju prezentacije do izgovorene reči – vSearch i koriste sadržaj istog. Jedinstveno rešenje za saradnju koje globalno funkcioniše omogućavajući članovima tima razmenu dokumenata, prezentacija, srodnih sadržaja pa čak i svakodnevnih misli sa ostalim zainteresovanim učesnicima. Ovo je samo jedan od primera kompanije koja virtuelno posluje a zapravo i sama na sopstvenom iskustvu unapređuje proizvode virtuelnog poslovanja. [5]

Pored nastanka virtuelnih timova, ICT ima uticaj i na druge aspekte poslovanja, čime dodatno utiče na dalji razvoj virtuelnih timova. Ekološki problemi, povećana cena goriva ali i zagušenja na mnogim putnim mrežama značajno je uticalo na nastanak novih transportnih rešenja. Samim tim, način poslovanja se bitno izmenio, a virtuelni timovi dobijaju još jednu ulogu svog postojanja. Integrisana multimodalna transportna mreža sasvim sigurno je kritičan faktor za kompanije kojima je ovo primarna delatnost, za kompanije koje zavise od domaćeg ili međunarodnog poslovanja u lancu snabdevanja, pa sve do krajnjeg korisnika. ICT je omogućio integraciju podataka pružajući vidljivost kretanja u realnom vremenu, efikasnu razmenu podataka, bolju fleksibilnost u reagovanju na promene i pojavu neočekivanih okolnosti. Današnji ICT proizvodi poput „cloud computing“, socijalnih mreža i bežične komunikacije su revolucionarno promenili način deljenja informacija u lancu snabdevanja. Ako pogledamo nekoliko godina unatrag, upotreba ICT-a u transportu i logistici počela je 1960.godine, a primeri za to su svakako sistemi za upravljanje zalihami, transportno rutiranje, planiranje i naplata sistema, ali tada ove funkcije su koncipirane da rade „svaka za sebe“. Sedamdesetih godina pojavljuje se MRP (Material Requirements Planning) i MRP II (Manufacturing Resource Planning) u pokušaju da integrišu materijal, rad i finansije u sistemu, što dovodi do razvoja ERP (Enterprise Resource Planning) devedesetih godina. Međutim, uspon poslovanja kreće sa pojavom Interneta devedesetih godine prošlog veka, tačnije komercijalzacijom Interneta. [6]. Praćenje vozila u realnom vremenu, integrisana komunikacija više uređaja, pametno rutiranje vozila, smanjen stepen neizvesnosti u saobraćaju, eleminacija kašnjenja, bezbednija i tačnije isporuka, optimizacija i slično omogućili su sistemi za aplikaciju i upravljanje vozilima a sve u cilju usklađivanja ponude i zahteva tj.raspoloživog kapaciteta flote. Ovo je dobar pokazatelj i temelj za nastanak virtuelnih timova. Dispečerski centri su izmešteni po celom svetu sada. Postalo je sasvim nebitno gde se nalazi dispečer, gde vozač teretnog vozila, a gde sedište kompanije. Time su redukovani troškovi. Radna snaga je postala jeftinija i lakše dostupna. Geografske granice i pojам kancelarije su nestale. Korišćenjem cloud tehnologije, organizacije su oslobođene kompleksnosti „in-house“ softvera i mogu usmeriti svoj fokus na osnovne poslovne strategije. Ovde su mala i srednja preduzeća prepoznala svoju šansu, koja inače ne mogu da priušte i nemaju „in-house“ sposobnosti i stručnosti.

Jedan od primera cloud multimodalnog transportnog okruženja je oblak zansovan na Electronic Logistics Marketplace, ELM, koji povezuje dobavljača sa klijentom i prevoznikom robe. [6].

Sledeće istaživanje pokazuje i najčešće korišćene alate u vituelnoj kolaboraciji. Prikazana je ilustracijom dole. [7]



Source: Economist Intelligence Unit survey, October-November 2009.

Svakako ne treba preskočiti ni aspekt obrazovanja kada je ICT u pitanju. Mobilno učenje, učenje na daljinu bazira se mobilnosti onog koji uči i tehnologije koja to omogućava. Podrazumeva učenje izvan prostorija formalnog obrazovanja, ne dovodi se u vezu sa vremenom niti prostorom a primeri za ovakav vid učenja su mnogobrojni. U ovom radu dat je jedan primer dobre prakse – Obrazovani portal na nacionalnom nivou Danske - priprema edukativnog materijala koji se isporučuju studentima kao app stores. (www.emu.dk). E-learning je danas znanje učinio lako dostupnim. Sve više prisutni freelanceri, tačnije slobodnjaci ili honorarci koji rade samostalno, nisu zaposleni kod klijenta za kojeg rade, a stvaraju novu vrednost deleći znanje preko interneta.

3. ZAKLJUČAK

I za sam kraj rada, bez obzira na temu kojoj se mogu dodati još hiljade primera kako ICT utiče na kolaboraciju, ne preskovčiš ni socijalne mreže koje nas povezuju ne samo sa prijateljima, već i sa poslovnim saradnicima, treba izvesti zaključak da je zajednički imenitelj svih ovih procesa, svih ovih alata, aplikacija i novih načina poslovanja, zapravo Internet. Napredak tehnologije promenio je način poslovanja, ali izvesno je da bez ljudi, kao ključnih nosilaca razvojnih procesa, njihovog međusobnog povezivanja, udruživanja i sarađivanja, i to sve u cilju kreiranja novih vrednosti, ni tehnologija nema svoju potpunu svrhu. Posmatrajući tehnologiju i nauku kao dve strane istog novčića i sam autor ovog rada

zaključiće za kraj da ni jedna mašina, ma koliko sjajna i napredna bila, ne može zameniti čoveka, jer ipak je i sam čovek izumitelj svih tehnoloških dostignuća.

REFERENCE

- [1] Klitmøller y J. Laurig, «When global virtual teams share knowledge: Media richness, cultural difference and language commonality,» Journal of World Business, p. 398, 2012.
- [2] G. Hofstede, «Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context,» Online readings in psychology and culture, 2011.
- [3] «www.samsung.com,» 13 April 2015. [En línea]. Available: www.samsung.com/us/mobile/wearable-tech/all-products.
- [4] C. Aldea, A.-D. Popescu, A. Draghici y G. Draghici, «ICT Tools Functionalities Analysis for the Decision Making Process of Their Implementation in Virtual Engineering Teams,» de Conference on ENTERprise Information System, 2012.
- [5] «Integrated Workforce Experience-CISCO,» 13 April 2015. [En línea]. Available: https://www.cisco.com/web/about/ciscoit@work/collaboration/docs/Global_Virtual_Team_Community_Case_Study.pdf.
- [6] Harris, Y. Wang y H. Wang, «ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future,» Int.J.Production Economics, p. 90, 2013.
- [7] «Managing Virtual Teams; Taking a more strategic approach,» Economist Intelligence Unit, 2009.

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju fudbal?

Aleksandar Ninković

1. UVOD

Informaciono-komunikacione tehnologije imaju veliki uticaj u savremenom društvu, posebno jer se ova oblast brzo razvija. Organizacije koje žele da uspešno posluju na tržištu moraju da se prilagođavaju novonastalim promenama kako bi ostvarile svoje planove u budućnosti. Ove tehnologije imaju veliki uticaj i na sport, naročito na fudbal jer je on najrasprostranjenija igra u svetu, sa najvećim brojem aktivnih učesnika. Nove tehnologije imaju direktni uticaj na sam razvoj fudbala ali i na sve ono što ga okružuje.

2. UTICAJ ICT NA FUDBAL KROZ ISTORIJU

Fudbal, najvažnija sporedna stvar na svetu. Istorija ovog sporta datira još od druge polovine 19-og veka. Postoji mnogo datuma o nastanku fudbala ali niko sa sigurnošću ne može reći koje godine je zapravo fudbal kao sport nastao. Kolevka ovog sporta je Velika Britanija, u kojoj su nastali prvi fudbalski timovi i prva takmičenja. Vremenom se fudbal razvijao, od amaterskog je prerastao u profesionalni sport i proširio se na ostali deo Evrope, a kasnije i na ostali deo sveta. Obzirom da je ova kolektivna sportska igra vrlo jednostavna i ne zahteva skupu opremu, ljudi su je brzo prihvatali i danas se on igra u preko 200 zemalja sveta. Danas, više od 50 miliona fudbalera širom sveta igra u zvaničnim takmičenjima [1].

Razvoj fudbala je pratio razvoj tehnologija. Nove tehnologije koje su se javljale u svetu su imale uticaja na sam fudbal u vidu modernije sportske opreme, novih materijala koji su se koristili u infrastrukturi (stadioni, tereni za fudbal), sudska oprema itd. Fudbal je kao igra koja je rasprostranjena u celom svetu morao da prati sve tehnološke promene koje su menjale i sam način života ljudi koji direktno ili indirektno učestvuju u ovoj igri. Nijedan sport, pa ni fudbal nije mogao ostati imun na promene koje su se dešavale kroz istoriju bilo da su to političke, tehnološke ili bilo koje promene u društvu, jer bi ne prihvatanjem tih promena, kao sport nestao i prepustio vodeće mesto nekom drugom sportu.

Prvi radio prenos jedne fudbalske utakmice u svetu je bio 1926. godine, dok se u Srbiji to desilo 1929. godine prenosom utakmice koju su igrali BSK i Jugoslavija, oba tima iz Beograda. [2]. Radio prijemnik je uveliko bio korišćen u gradovima, mnogi koncerti su

uživo prenošeni pa je bilo i očekivano da se i fudbalska utakmica uživo prenosi kako bi oni koji nisu bili na stadionu uživali u njoj. Kako su se nakon nekoliko decenija pojavili radio prijemnici na baterije, među ljubiteljima fudbala su bili toliko popularni da su ih nosili na fudbalske utakmice kako bi pratili druge timove, a svoje omiljene su posmatrali uživo. Ubrzo nakon pojave televizije usledio je i prvi televizijski prenos cele fudbalske utakmice. To se desilo 1938. godine kada su u finalu FA Kupa Engleske igrali Preston North i Huddersfield Town [3]. Pojavom radia a kasnije i televizije, fudbal je kao sport postao popularniji ali i dostupniji širokim narodnim masama. Predstavnici fudbalskih asocijacija su potpisivali prve ugovore sa televizijskim kućama o pravima prenosa utakmica.

Kako je fudbal postajao sve popularniji sport, počela je i trka vodećih proizvođača sportske opreme u broju inovacija. Sa pojmom novih lopti fudbalska igra je postajala sve brža, na tržištu sportske opreme se pojavljuju novi dresovi koji su prilagodljivi različitim vremenskim uslovima. Najveći broj inovacija se pojavljuje na svetskim prvenstvima, jer je to prilika da mnoge svetske kompanije pokažu javnosti nove proizvode koji su namenjeni razvoju fudbala.

3. KAKO FUDBAL IZGLEDA DANAS

Fudbal je sport u kom glavnu reč imaju sudije i njihove pogrešne odluke mogu znatno da utiču na konačan ishod utakmice. Fudbalsku utakmicu sudi glavni sudija sa svoja tri pomoćnika, koji su raspoređeni oko terena, samo je glavni sudija u polju terena. Obzirom da se na sudije vrši veliki pritisak i da su se često dešavale situacije koje oni nisu mogli da isprate došlo se na ideju uvođenja slušalica sa mikrofonom koje sudije koriste tokom utakmice. Korišćenje slušalica u fudbalu je pozitivno uticalo na razvoj fudbala jer su sudije mogle konstantno da komuniciraju tokom utakmice i znatno smanje broj grešaka.

Danas se u svetu koriste još neke nove tehnologije koje su znatno uticale na razvoj fudbala. Danas se kretanje igrača na terenu ne prati samo golim okom već postoji mnogo kamera na stadionima sa kojih se obrađuju podaci i prikazuju na tabletima koje koriste treneri. Najvažnije inovacije Goal line tehnologije koje se danas koriste u većoj ili manjoj meri su [4]:

- Smart Ball sistem,
- Hawkeye system i
- Goal Ref sistem.

Pojavom svake inovacije se javlja sumnja među zvaničnicima fudbalskih asocijacija jer se plaše kako će te inovacije uticati na fudbal, odnosno na samu njegovu igru.

Smart Ball sistem je razvijen od strane Nemačkih kompanija Adidas i Cairos Technologies. To je pametna lopta koja se koristi na treninzima i koja trenerima pokazuje koliko je jako igrač šutnuo loptu, kojom se putanjom ona kreće i sve te podatke je moguće pogledati na mobilnom telefonu koji je povezan preko Bluetooth-a sa miCoach aplikacijom. Ovaj sistem je znatno unapredio korišćenje statističkih podataka o igračima koji su trenerima potrebni kako bi svoju igru bolje pripremili (Prikaz 1)[5].



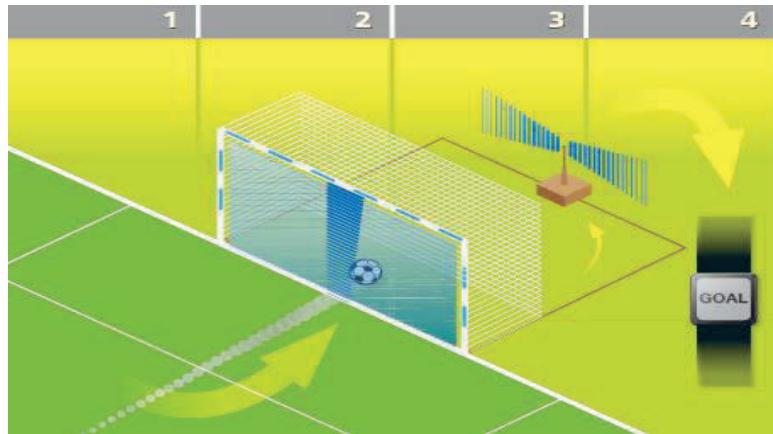
Prikaz 1. Smart ball sistem

Hawkeye system je razvijan od strane Britanske kompanije Hawk-Eye, čija se tehnologija već primjenjuje u tenisu i kriketu (Prikaz 2.)[6]. Bazirana je na tri kamere koje pokrivaju gol linije i kada lopta celim svojim obimom pređe gol liniju šalje zvučni signal glavnom sudiji koji dalje donosi odluku.



Prikaz 2. Hawkeye sistem

Goal Ref sistem je razvijan od strane Nemačke kompanije Fraunhofer IIS, koji je baziran na magnetnim poljima oko lopte i na golu (Prikaz 3.)[7]. Kad se magnetna polja dodirnu u realnom vremenu se sudiji signalizira na satu da je lopta prešla gol liniju.



Prikaz 3. Goal Ref sistem

Ove tehnologije se u većoj ili manjoj meri primenjuju u raznim takmičenjima, jer još uvek nijedna od njih nije prihvaćena od strane FIFA-e kao zvanična. Mnogo puta spomenuta u svetu, Goal line tehnologija koja je nastavak prethodno navedenih je prvi put primenjena na Svetskom fudbalskom prvenstvu u Brazilu. Nakon toga su mnoge fudbalske federacije počele sa njenom primenom, najbolji primer njene primene je viđen na utakmici holandskog pvenstva između Fejenorda i NAK Brede 08.03.2015 god. [8].

4. ŠTA NAS ČEKA U BUDUĆNOSTI

Informaciono-komunikacione tehnologije će sve više uticati na fudbal. Jedan od primera šta nas to čeka u budućnosti je ugovor između Microsoft-a i fudbalskog kluba Real Madrid [9]. Ovim ugovorom će biti omogućeno svim navijačima ovog kluba da na svojim pametnim telefonima, tabletima, računarima prate uživo utakmice ali na potpuno drugačiji način. U pitanju je digitalna platforma na kojoj navijači mogu da ostavljaju poruke, posmatraju utakmice, naprave virtualnu turu stadiona za vreme utakmice što je do sada bilo nezamislivo. Predviđaju se mnoge tehnološke inovacije u budućnosti, neke od njih čak zvuče neverovatno. Proizvođač pametnih telefona, kompanija HTC i futurolog Jan Person su napravili izveštaj "Budućnost fudbala" u kom su naveli šta sve možemo da očekujemo u budućnosti na polju informaciono-komunikacionih tehnologija u narednih 50 godina [10]. Obzirom da je ovaj vremenski period prilično veliki, teško je predvideti šta će se u budućnosti pojavljivati na tržištu, pa ćemo se fokusirati na sledećih 10 godina. Oni su u svom izveštaju predvideli da će se već do 2020 god. na tržištu pojaviti sportska oprema sa video mogućnostima, a do 2025 god. će sudije koristiti kontaktna sočiva kojima će moći da sumiraju igrače koji su daleko od njih, kao i da će se proizvoditi fudbalske kopačke koje će imati senzore koji mere jačinu udarca lopte ili drugog igrača, što će olakšati odluku sudske komisije pri dosuđivanju faula. Ovo su za sada samo predviđanja, a šta će se zaista desiti ostaje da se vidi.

5. ZAKLJUČAK

Još od svog postanka je čovek imao potrebu da prilagođava alate u skladu sa svojim potrebama. Do pojave prve industrijske revolucije tehnologija i način života čoveka se nije toliko dramatično menjao kao posle nje. Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija je doprineo velikim promenama u svetu. Globalizacija i velike migracije ljudi su samo neke od posledica razvoja novih tehnologija. Uticaj novih tehnologija na sistem privređivanja se prelio i na sport. Iako se u fudbalu može primetiti averzija prema novim tehnologijama, one itekako imaju uticaj na razvoj ovog sporta. Čak šta više, najveće inovacije proizvođača sportske opreme se vezuju za fudbalsku opremu, što se može videti na svetskim fudbalskim prvenstvima. Fudbal je od amaterskog odavno prerastao u profesionalni sport u koji se ulaže veliki novac. Sponzori, telekomunikacione kompanije, proizvođači sportske opreme, svi oni ulažu veliki novac u razvoj novih proizvoda i novih inovativnih rešenja koja će koristiti fudbalskim klubovima ali i navijačima koji postaju sve važnija ciljna grupacija. U ovom radu su prikazane informaciono-komunikacione tehnologije koje su imale najveći uticaj na razvoj fudbala kao igre i njegovog prihvatanja od strane širokih narodnih masa.

Fudbal se još uvek opire svim inovacijama ali je pitanje vremena kada će čelni ljudi fudbalskih organizacija to prestati da čine. Šta nas sutra čeka? Ostaje da se vidi.

REFERENCE

- [1] K. Giford, Enciklopedija fudbala. Alnari,2006
- [2] Audio I Foto ARHIV, "Značajni datumi iz istorije Radio Beograda",2011. [Online]. Available: <http://www.audioifotoarhiv.com/Promocije/Istorijat-Radio-Beograda.html>
- [3] Sparacus Educational,"Television and Football",2014. [Online]. Available: <http://spartacus-educational.com/Ftelevision.htm>
- [4] Top and sport,"Technology in Football",2015. [Online]. Available: <http://www.topendsports.com/sport/soccer/technology.htm>
- [5] Burntech," Adidas MiCoach Smart Ball:Football tech steps up a gear",2007. [Online]. Available: <http://burntech.tv/adidas-micoach-smart-ball-football-tech-steps-up-a-gear/>
- [6] JSP," Video:Referee awards phantom goal in Dundalk WinterLeague",2013. [Online]. Available: <http://thejuniorsoccerportal.info/video-referee-awards-phantom-goal-in-dundalk-winter-league/#>
- [7] Fraunhofer IIS, „Gooooooooooooal!Or maybe not?”,2014. [Online]. Available: <http://www.iis.fraunhofer.de/en/them/blogplan/2014/08/gooooooooooooooal.html>
- [8] B92,"Gol tehnologija u punom sjaju", 2015. [Online]. Available: http://www.b92.net/sport/fudbal/vesti.php?yyyy=2015&mm=03&dd=08&nav_id=966171
- [9] Mondo," Real Madrid:400 miliona srca naterenu!",2014. [Online]. Available: <http://mondo.rs/a746241/Mob-IT/Vesti/Microsoft-i-Real-Madrid-menjaju-fudbal.html>
- [10] Mirror, "Robot players,first person cameras and sensory simuation-it's the future of football",2014. [Online]. Available: <http://www.mirror.co.uk/sport/football/news/future-football-how-technology-predicted-3138470>

Kako biotehnologije menjaju prehrambenu industriju?

Ljiljana Đin

1. UVOD

Prehrambena industrija je jedna od najbitnijih industrija za opstanak i funkcionisanje čoveka. Prehrambena industrija predstavlja primenu znanja i inženjerstva u proizvodnji, preradi, pakovanju, distribuciji, pripremanju i upotrebi hrane [1]. S obzirom na njenu prirodu i značaj, ukazuje na to da joj je potrebno pokloniti posebnu pažnju, ali je i unaprediti kako bi se povećao kvalitet života čoveka. Čovek je i pre ozbiljnijeg razvoja današnjice koristio različite postupke, koje smatramo postupcima biotehnološkog karaktera (npr. kišeljenje mleka), samo što tada, čak ni on nije bio svestan toga. Ono što značajno menja današnju prehrambenu industriju jeste biotehnologija, kao jedna vrsta tehnologije koja utiče na način proizvodnje hrane. Biotehnologiju, najjednostavnije možemo opisati kao korišćenje žive materije (biljaka, životinja, mikroorganizama) u industriji, medicini, zaštiti okoline, poljoprivredi [2]. Kada je u pitanju prehrambena industrija, misli se na primenu različitih preparata koji su rezultat biotehnologije u proizvodnji hrane na odgovarajući i kvalitetniji način. Do poslednjih nekoliko godina se biotehnologija koristila u proizvodnji piva, hleba ili sireva, ali se taj domen njene primene proširuje velikom brzinom, uzimajući u obzir naše okruženje, koje je izloženo dejstvu turbulentnih uslova današnjice.

2. OSNOVE I PODRUČJA PRIMENE BIOTEHNOLOGIJE

Biotehnologija je primena biohemije, mikrobiologije i inženjerskih znanja u cilju korišćenja mikroorganizama, kultura biljnih i životinjskih ćelija i tkiva ili njihovih delova u industrijskoj proizvodnji [2]. Biotehnologija je veoma specifična i složena tehnologija. Ona je povezana sa tri velike različite naučne discipline, i to: biologijom, hemijom i inženjerstvom. Ove oblasti čine njenu osnovu, i svakim unapređenjem iste, dolazimo i do potencijalnog unapređenja biotehnologije. Za potrebe biotehnologije, najznačajnija oblast biologije je mikrobiologija jer ona proučava strukturu tkiva, odnosno delova biljnih ili životinjskih organizama koji su predmet unapređenja. Hemija proučava hemijske i fizičke veze između pojedinih jedinjenja, što je bitno, da bismo znali kakvu reakciju možemo da očekujemo ukrštanjem pojedinih organizama ili usled njihovog izlaganja određenim promenama.

Inženjerstvo kao nauka omogućava upotrebu, znanja, kreativnosti i ostalih inženjerskih osobina, kombinujući prethodne dve nauke, u cilju stvaranja nečeg novog i korisnog.

Biotehnologija se najviše primenjuje u medicini, zaštiti životne sredine, agrobiotehnologiji i proizvodnji i unapređenju industrijskih biljaka [3]. Dve, poslednje pomenute oblasti se odnose na korišćenje biotehnologije u proizvodnji hrane. Agrobiotehnologija se odnosi na promene organizama ili njegovih delova, kako bi se poboljšao kvalitet istih i na osnovu toga oni upotrebili za određeni cilj, odnosno proizvodnju hrane.

3. ZNAČAJ BIOTEHNOLOGIJE U USLOVIMA DANAŠNICE

Kao jedna od najznačajnijih metoda koje se danas primenjuju u savremenoj biotehnologiji, koja je značajna za oblast prehrambene industrije, je genetski inženjering.

Ona podrazumeva prepravljanje genetskog materijala, pri čemu nastaju nove kombinacije genetskog materijala koje su veštački izazvane. Svaki genetski kod je originalan, a ovim putem se deo genetskog materijala jednog organizma, prenosi u drugi pa se dobija organizam sa drugačjom kombinacijom gena. Ovakvi organizmi imaju tzv. hibridnu DNK. Na ovom načinu stvaranja novih kombinacija počiva i proizvodnja, svima dobro poznate, *genetski modifikovane hrane*.

Zahvaljujući biotehnologiji se danas u najvećoj meri uzgaja genetski modifikovana hrana. Genetski modifikovana hrana je dobila naziv po tome što se u nju ugrađuju genetski modifikovani organizmi. Takvi organizmi poseduju otpornost na određene loše uticaje insekata, herbicida i sl. Naime, kako bi se dobila genetski modifikovana hrana u svaku od biljaka se unosi gen iz mikroorganizma koji je nekog drugog porekla kako bi se izbegao nepovoljan uticaj spoljašnje sredine kojem je biljka izložena. To svakako nije lako, pošto postoji prirodna otpornost organizma da primi DNK nekog drugog. Kako bi se prevazišao ovaj problem, razvijen je novi tehnološki postupak ugradnje gena putem tzv. **vektora**. Ovim biotehnološkim postupkom se unose u organizam veštački vektori koji potiču od bakterija ili virusa, pri čemu su prethodno njihove patogene funkcije onesposobljene. U prvim godinama razvoja biotehnologije, prve biljke koje su nastale kao genetski modifikovani organizmi su bile *soja*, *pamuk*, odnosno *kukuruz*. Preciznije, ovim biljkama je ugrađen gen određene bakterije koji im je omogućio da stvore „otrov“ koji će ih odbraniti od njihovih potencijalnih neprijatelja, odnosno neželjenih efekata spoljašnje sredine. Na ovaj način, što je veoma bitno, postoji veoma mala ili nikakva potreba prskanja biljaka insekticidima, pesticidima ili drugim hemikalijama. Rezultat je svakako pozitivan, a to je smanjenje zagađenosti hrane koju čovek koristi u daljoj preradi, ali i životne sredine, prvenstveno zemljišta.

Napredovanje u razvoju biotehnologije je omogućilo i razvoj određenih *aditiva*, odnosno njihovu modifikaciju. Ti aditivi su značajni jer se primenjuju kako bi se povećala nutritivna vrednost hrane. Kao primer jednog aditiva možemo navesti zaslađivač, tačnije fruktozu, koja se proizvodi iz glukoze. Ta glukoza se dobija hidrolizom kukuruznog skroba. Osim zaslađivača, se u prehrambenoj industriji primenjuju i vitamini i aminokiseline.

Pouzdane informacije o lokaciji, strukturi i interakcijama gena su stvorile uslove za stvaranje biljaka, u čijem genomu se nalaze specifično modifikovani i transformacijom genoma integrisani geni koji kontrolišu procese uključene u kontrolu reakcije biljnog genoma na različite uslove spoljne sredine kao što su visoke i niske temperature, zaslanjena ili kisela zemljišta, rezistentnost prema mikroorganizmima ili sintezi supstanci od interesa za proizvodnju kvalitetnije hrane [4].

Značajno mesto u razvoju biotehnologije ima razvoj *biorafinerijske tehnologije*. Biorafinerijskom tehnologijom proizvode se produkti sa dodatom vrednošću i to može ići od osnovnih sastojaka hrane, pa do kompleksnih farmaceutskih produkata i od jednostavno građenih materijala do industrijski kompleksnih kompozita [5]. Konkretno, radi se o zameni onih čestica koje su naftnog porekla za čestice iz biomase koje utiču povoljnije na životnu sredinu.

Primenom ove tehnologije se prilikom proizvodnje hrane eliminišu: troškovi tretiranja otpada, odlaganja otpada, troškovi sirovina [5]. Zbog toga, su dostignuća u biorafinerijskoj tehnologiji bitna za prehrambenu industriju.

4. PRIMERI IZ PRAKSE [6]

Ono što ide u prilog dobrim stranama biotehnologije su primeri iz prakse. Jedan od primera je genetski modifikovan paradajz. Cilj je bio da se proizvede *paradajz* sa što više beta karotena i likopena jer oni predstavljaju antioksidanse koji štite organizam ljudi od nakupljanja štetnih čestica koje su pogodne za razvoj srčanih i malignih bolesti. Naime, proizведен je genetski modifikovan paradajz koji je imao četiri puta više beta karotena i dva puta više likopena, a bio je istog ukusa kao i prirodni, kao i boje! Kao drugi primer, možemo navesti genetski modifikovan *pirinač*. Postojala je potreba da se poveća količina beta karotena, pa su uvedena četiri nova gena za njegovo stvaranje. To su bila dva gena iz cveta, konkretno narcisa, a dva iz bakterije pod nazivom *Ervinia*. Ova dva gena su odabrana iz razloga što su povećavala količinu vitamina A u pirinču. Rezultat uvođenja ova dva gena je bio pirinač izrazito žute boje, pri čemu je dobio novi naziv – *zlatni pirinač*. Treći primer su genetski modifikovan *kukuruz*, odnosno *pamuk* proizvedeni u SAD. U ovom slučaju, korištena je tzv. *bacillus thuringiensis* bakterija za proizvodnju ovih proizvoda. Tačnije ugrađen je gen ove bakterije u ove proizvode koji su bili na taj način otporniji na spoljašnja dejstva okoline, a time je postignut i glavni cilj – povećanje proizvodnje.

5. ZAKLJUČAK

Putem biotehnologije će se u budućnosti menjati svakako način proizvodnje hrane, proizvedena količina, ali i brzina njene proizvodnje. Naime, promene u domenu biotehnologije će uticati na poboljšanje kvaliteta živih organizama, a samim tim i na proizvodnju hrane i smanjenje troškova proizvodnje.

U narednih nekoliko godina, postoji verovatnoća unapređenja biotehnologije iz oblasti genomike (detaljnije proučavanje bioloških sastava), koja će detaljnije proučavati strukturu teško pristupačnih čestica, kao što su određeni delovi zemljine kore i njihov potencijalni uticaj na unapređenje biljnih vrsta, presađivanjem njihovih gena u iste. Takođe, će se unapređenjem biotehnoloških postupaka unaprediti, odnosno razviti novi materijali ili sastojci, koji će biti potpuno veštačkog porekla. Trenutno se radi na razvoju modifikovanog skroba. Biotehnologija će u budućnosti svakako unaprediti, odnosno uticati na pojavu inovacija, razvoj pojedinih industrija, odnosno sticanje ili unapređenje konkurentske prednosti pojedinih preduzeća.

Veoma je interesantno da biotehnologija može pružiti značajne pravce razvoja u poljoprivredi. Naime, naučnici su zainteresovani za prenos gena iz leguminoznih biljaka na seme žitarica. Leguminozne biljke su biljke koje vezuju azot, koji se inače, nalazi u vazduhu. U zemljištu se on nalazi u amonijačnom obliku, s tim da ga biljke koriste u nitratnom obliku. Stoga, je neophodna transformacija amonijačnog u nitratni. Ipak, ovde se javlja problem, s obzirom na to da je nitratni oblik podložan spiranju usled uticaja vode (kiša), pri čemu se gube velike količine azota iz zemljišta, a koje su potrebne biljkama. Zbog ovoga se unosi velika količina azotnog đubriva na površine na kojima rastu biljke. Ova đubriva su skupa pa se stoga traže neka adekvatnija, jeftinija rešenja koja bi rešila taj problem. Taj problem bi moglo rešiti upravo leguminozne biljke, na čijim korenima žive bakterije koje se nazivaju Rhizobium. Stoga, ugradnja njihovih gena u koren ovih žitarica bi bila značajan korak za poljoprivrednu jer su takvi koren znatno otporniji na spoljašnje uticaje. Međutim ovde se mogu javiti i određeni problemi prevelike otpornosti korena biljaka, ali i negativnog uticaja takvih biljaka na zdravlje čoveka – mnogi smatraju da konzumiranje bilo koje vrste genetski modifikovane hrane može izazvati mutacije kod ljudi! Postavlja se pitanje da li je to zaista tako ili je to samo predrasuda?

REFERENCE

- [1] T. Lovrić, Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva. HINUS, Zagreb, 2003.
- [2] S. Popov, Biotehnologija – Izazov za prehrambenu industriju. Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2012.
- [3] M. Pejnović, "Što nam može ponuditi biotehnologija?", Futurologija, 2010. [Online]. Dostupno na: <http://www.futurologija.com/2010/01/10/sto-nam-moze-ponuditi-biotehnologija/>
- [4] K. Konstantinov, S. Mladenović-Drinić, Boetički aspekti istraživanja i korišćenja rezultata u oblasti genetički modifikovanih biljaka. Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Beograd, 2013.
- [5] R. Grujić, M. Jašić, Održive tehnologije u prehrambenoj industriji. Tehnološki fakultet, Tuzla, 2013.
- [6] I. Alebić, D. Vranešević-Bender, "Genetski preinačena hrana – kontroverze, strah i zbumjenost", Vaše zdravlje, 2014. [Online]. Dostupno na: <http://www.vasezdravlje.com/izdanje/clanak/464/>

Kako biotehnologije menjaju zdravlje i pristup lečenju?

Jovana Kolarov

1. UVOD

Vreme u kojem trenutno živimo se u znatnoj meri razlikuje od onoga u kom su živeli naši preci. Ta razlika se prvenstveno ogleda u velikom i brzom razvoju tehnologija koje su jedna od glavnih karakteristika savremenog društa, 21.og veka. Svakog dana se stiču nova znanja, zatim želja da se to znanje primeni, proširi i na kraju ponovo unapredi. To je ciklus koji ne prestaje i iz dana u dan postaje sve brži. Svedoci smo i često aktivni učesnici svih tih promena kroz obavljanje svakodnevnih, neophodnih radnji sa ciljem rešenja problema ili prostо želje da uhvatimo korak s vremenom. Neke od bitnih tehnoloških promena desile su se i na polju biotehnologije.

Karoly (Karl) Ereky (mađarski inženjer i ekonomista) smatra se ocem biotehnologije jer je prvi put 1919. godine u Berlinu u njegovoј istoimenoj knjizi, upotrebio termin "Biotehnologija" [1]. U knjizi je definisao neke nove strategije usmerene na sanaciju gladi za koje je kasnije bio nagrađen od strane uglednih naučnika. Bio je duboko uveren da materijalno blagostanje čine zajednička primena prirodnih nauka, tehnike i ekonomije, što se kasnije i pokazalo kao tačna definicija. 1953. godine James Watson i Francis Crick su objavili model sekundarne strukture DNK i time bitno doprineli razvoju nauke [2].

Britanski fizičar Lord Kelvin je smatrao da samo ukoliko vaše stavove možete precizno definisati i izmeriti, u tom slučaju se oni mogu računati kao kredibilni. Definisao je biotehnologije kao proces koji teži očuvanju ili transformaciji bioloških materijala životinjskog, biljnog ili virusnog porekla u proizvode komercijalne, ekonomskiе и socijalne koristi [3].

I pored činjenice da živimo u savremenom dobu, mnoge zemlje, pa čak i one razvijene, koriste lekovito bilje kao jedan od glavnih izvora lečenja. Oko 80% stanovništva zemalja u razvoju je potpuno zavisno od biljaka za zdravstvenu zaštitu [4]. Upotreba biljaka je enormno napredovala u smislu medicinske hemije, što govori podatak da preko jedne četvrtine svih propisanih lekova potiču direktno ili indirektno iz biljaka [5]. Od 252 leka koje Svetska zdravstvena organizacija (SZO) smatra neophodnim, 11% uglavnom potiče iz cvetnog bilja, dok se 28% sintetičkih lekova dobija iz prirodnih biljaka [6].

2. DOPRINOS BIOTEHNOLOGIJE

Oplemenjivanje biljnih lekova je rezultiralo u nekoliko sledećih faktora:

- Utvrđeno je da su biljni lekovi veoma efikasni u lečenju bolesti
- Većina modernih lekova imaju jedan ili više sporednih efekata
- Razvoj nauke i tehnologije.

Troškovi zdravstvene nege izraženi kroz društveni bruto proizvod za organizacije koje ostvaruju ekonomsku saradnju i razvoj i one koje to ne ostvaruju, će se od sada pa do 2030. godine značajno povećati. Najveći udeo ove porasti će nositi Nove tehnologije [7]. Tehnički napredak ove vrste može biti vrlo ekonomičan u pogledu dobijanja neophodnih zdravstvenih usluga i zadovoljenje povećane potrebe za kvalitetom i različitim vrstama proizvoda.

Da bi se savremene biotehnologije zaista koristile u zdravstvene svrhe uslovljeno je dobro znanje o ćelijskim funkcijama i genima na nivou molekula, kao i odlično razumevanje dezoksiribonukleinske kiseline (DNK), ribonukleinske kiseline (RNK), proteina i enzima potrebnih za razvoj novih terapija i postavljanja pravih dijagnoza. Veliku korist istraživačima predstavlja korišćenje bioinformacija za analizu genoma, proteina i aktuelnih zdravstvenih baza [8]. Glavne biotehnologije u zdravstvu:

- Biotehnološke terapije: korišćenjem savremenih biotehnoloških tehnika stvaraju se jedinjenja i tretmani u koje spadaju: biofarmacija, eksperimentalni tretmani, mala molekularna terapija.
- Bioinformacije i dijagnoze: Bioinformacije služe za pokrivanje velikih manipulacija i analiza velikih baza sa genetskim i zdravstvenim informacijama, dok se dijagnoze mogu podeliti u dve grupe: in-vivo (invazivne) i in-vitro (neinvazivne).

Njihov glavni cilj je brže detektovanje bolesti i efikasnija terapija kao i unapređenje opštег zdravstvenog stanja.

Biotehnologije takođe imaju veliku primenu i u modifikaciji hrane, što potvrđuje dobar uticaj na ljudsko zdravlje poput:

- Naučnika za životinje koji koriste biotehnologiju da naprave mesne proizvode, kao što su govedina sa niskim sadržajem masti i svinjetina sa većim raciom mesne masnoće, i
- Krompira proizведенog u biotehnologiji, sa izmenjenim skrobom koji vodi manjoj potrebi za uljem tokom pečenja i generalno smanjenoj potrošnji masti [9].

Skrivene, nezdrave masti i genetski modifikovana i loše obrađena hrana jeste ono što nas okružuje. Na svakom čošku možemo videti prodavnice brze hrane. Brz tempo života nosi sa sobom puno obaveza, malo vremena za pripremu hrane, pa smo zbog toga sve više prinuđeni da jedemo lošu, brzu i masnu hranu. Takav način ishrane u velikoj meri utiče loše na zdravlje i dovodi do pojave bolesti. Stoga primena biotehnologije u ishrani predstavlja bitnu oblast, i pozitivno utiče na kvalitet zdravlja a samim tim i života.

3. BITNE INOVACIJE BIOTEHNOLOGIJE U MEDICINI

Uglavnom su sve promene nastale u biotehnologiji vidljive i kreirane da doprinose unapređenju zdravlja kao njegovom najbitnijem cilju. Proizvodi nastali iz oblasti biotehnologija obuhvataju biofarmaciju, eksperimentalne terapije, male molekularne terapije, dijagnoze i medicinske uređaje. Neke od bitnih inovacija koje su se desile u biotehnologiji u 21. veku su: 3d bioprinter ljudskih organa, mišićni stimulator, nervni regenerator, pametna pilula kao i mnoge druge.

3.1. Popularna medicina (www.popularmechanics.com)

Biotehnološka otkrića koja potpuno menjaju medicinu. Nove promene u svetu uticale su na povezivanje biologije i tehnike u cilju unapređenja zdravlja ljudi.

- Test za utvrđivanje raka davanjem pljuvačke na analizu

Test predstavlja posebnu vrsta biopsiju dizajniranu od strane istraživača na Univerzitetu u Kaliforniji (Los Andelesu) gde je moguće otkriti postojanje raka davanjem jedne kapi pljuvačke. Proteini koji su povezani sa čelijama raka reaguju sa bojama na senzor, emitujući fluorescentnu svetlost koja se može detektovati pomoću mikroskopa. Inženjer Či - Ming Ho smatra da bi se istim principom mogli napraviti testovi za analizu i mnogih drugih bolesti.

- Pametna kontaktna sočiva

Drugi vodeći uzrok slepila Glaukom, razvija pritisak unutar oka koji može da ošteti ćelije mrežnjače. Na Univerzitetu u Kaliforniji Davis su razvijena konaktna sočiva koja sadrže provodljive žice koje kontinuirano prate pritisak i protok fluida u očima rizičnih ljudi. Sočiva prenose informacije u mali uređaj koji pacijent nosi i sa čime se bežično povezuje na kompjuter. Protok podataka na ovaj način će pomoći lekarima da bolje razumeju uzroke bolesti. Lekove korišćene za smanjenje pritiska u očima treba isključiti iz upotrebe i smanjiti njihovu prozvednju u budućnosti. Praćenjem pritiska na ovaj način delovaće se ne samo na rešenje problema pritiska nego će se uticati i na njegovu prevenciju zvog razvijenog sistema praćenja nivoa očnog pritiska, što će svakako smanjiti nastanak slepila.

- Mišićni stimulator

Koliko je vremena potrebno da bi zarastao prelom kostiju, isto toliko vremena je potrebno mišićima da se vrate u normalnu upotrebu zbog atrofije, tj. zbog potpune ili smanjene aktivnosti tog mišica tokom perioda zarastanja. Izraelska kompanija EmuHeal rešila je taj problem sa MioSpare, uređajem na baterije koji koristi električne stimulatore dovoljne da se nose ispod gipsa, koji će mišiće držati jakim tokom oporavka i sprečiti njihovu atrofiju.

- Regenerator nerava

Nervna vlakna ne mogu rasti zajedno duž povređene kičmene moždine zato što ih ožiljak ometa. Na Univerzitetu Nortvestern je razvijen Nanogel koji eliminiše tu smetnju. Ubrizgava se kao tečnost u skele od nanovlakana. Peptidi u vlaknima upućuju matične ćelije

koje bi inače činile ožiljak, da proizvedu ćelije koje podstiču razvoj nerava. Skele u međuvremenu, podržavaju rast novih aksonima gore i dole kroz kičmenu moždinu [10].

3.2. Trgovina publikacija i društvena zajednica za IT profesionalce (www.TechRepublic.com)

Novi 3D bioprinter koji reprodukuje ljudske organe, promeniće zdravstvene činjenice

Istraživači su na samo nekoliko koraka od bioprintanog tkiva i organa u rešavanju velikog broja povreda i bolesti. TechRepublic ima unutrašnju priču o novom proizvodu koji ubrzava taj proces.

Tim lekara, istraživača, tehničara i studenata za inovacije na Institutu za kardiovaskularne bolesti (CII), Muhammad Ali Boulevard i Kentucky, se udržio oko crne kvadratne mašine koja ima čvrsto dno i obložena je staklom sa tri strane na vrhu. Izgleda poput velike životinje koja sedi na mašini i kompjuterskog monitora sa strane, pokazujući uvećane slike biomaterijala koji mašina štampa.

Na čelu istraživanja u 3D bioprinting-u стоји овај, горе поменuti tim lekara, који постепено и методички предузима кораке за шtampanje ljudskog srca. Kombinacija ljudskih matičnih ćelija i 3D bioprinting-a ће помоћи у поправци или замени оштећених ljudskih organa i tkiva, побољшати извођење операција, и на kraju dati pacijentima daleko bolje rezultate u radu sa širokim spektrom bolesti i povreda [11].

4. ZAKLJUČAK

Ulaganja u biotehnologije u prethodnim decenijama su bila znatno veća nego što je to slučaj danas. Sadašnja ulaganja prvenstveno su usmerena u neke druge oblasti i uređaje u medicini, a samo neznatan iznos za razvoj biotehnologije. Kupovina uređaja kao vid brzog rešenja akutnog problema, ne donosi bitne i neophodne promene koje su mnogo vidljivije u biotehnologijama, čak i onda kada u momentu ulaganja nije izvesna realizacija inovacije tog tipa. Činjenica da mnoge invencije ostaju u labaratorijama i nikada ne postanu komercijalizovane, nije razlog da se ne zauzme proaktivni stav i ne deluje na otklanjanje uzroka problema, čija eliminacija, na duži vremenski period, sigurno daje najbolji i najveći rezultat i finansijsku opravdanost ulaganja. Biotehnologija je izuzetno bitna jer pored svakodnevnih otkrića za lečenje mnogih bolesti, zauzima pozitivan, proaktivni i nepokolebljiv stav o zdravlju kao najbitnijoj suštini života i svakim pa i minimalnim napretkom omogućava postavljanje temelja za neka veća otkrića koja će tek u budućnosti da uslede. Pored njenog ogromnog doprinosa medicini kao širokoj oblasti, svoje polje delovanja direkno ili indirekno širi na sve ostale oblasti sa kojima ima kontakt. Ogromna pozitivna promena nastala u biotehnologiji, njen doprinos poboljšanju kvaliteta života je evidentno neosporiv i kao takav treba da zauzme bitno mesto u budućnosti koju u velikoj meri sama kreira.

REFERENCE

- [1] Bud, R. ,The uses of life. A history of biotechnology, Cambridge University Press. 299., 1993.
- [2] Reece JB , Campbell NA: Biologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Media Information of the Roche Group, 2002 – 2005., 6th edition 2003. [Online]. Available: http://www.roche.com/biotechnology_new_directions_in_medicine.pdf/.
- [3] J.Gribbin, Science: a history. Penguin Books, UK 2002.
- [4] R. H. Bannerman, The role of traditional medicine in primary health care, traditional medicine and health care coverage, World Health Organization, Geneva, pp. 318–327, 1983.
- [5] D. J. Newman, G. M. Cragg, S K. M. nader., The influence of natural products upon drug discovery. Natural Product Reports, pp. 215–234, 2000.
- [6] A. G. Namdeo, Plant cell elicitation for production of secondary metabolites: a review Pharmacology Reviews, 1, pp. 69–79, 2007.
- [7] Ashish Verma, Anchal Singh, Animal Biotechnology: Models in Discovery and Translation, Herbal Medicine and Biotechnology for the Benefit of Human Health, c 30, p. 573., 2014.
- [8] NZ MORST, Biotechnologies to 2025, New Zealand Ministry of Research, Science and Technology, 2005. [Online]. Available: <http://www.most.govt.nz/business/biotech-to-2025/>.
- [9] Curtis, K.J.MeCluskey and T.Wahl, „Is China the market for genetically modified potatoes?“, AgBioForum, Vol.5, No.4, AgiBioForum, pp.175-178, 2002. Washington State University, [Online]. Article, Available: <http://www.agbioforum.org/v5n4/v5n4a06-curtis.htm/>.
- [10] Popular Mechanics, "20 New Biotech Breakthroughs that Will Change Medicine", 2009. [Online]. Available: <http://www.popularmechanics.com/science/health/a4180/4303407/>
- [11] TechRepublic, "New 3D bioprinter to reproduce human organs, change the face of healthcare: The inside storyTechRepublic", 2015.[Online]. Available: <http://www.techrepublic.com/article/new-3d-bioprinter-to-reproduce-human-organs/>.

Kako biotehnologije menjaju poljoprivrednu?

Darko Pejović

1. UVOD

U svetu se danas veoma istražuju tehnološke promene, njihov razvoj i primena u poljoprivrednoj proizvodnji. U nastojanju da se obim proizvodnje poveća i ekonomski racionalizuje, uvode se nove tehnologije u području poljoprivrede – Biotehnologije, kojima se predviđa veoma značajna uloga u budućnosti, kako u naučnom, tako i u tehnološkom razvoju.

Cilj ovog rada je da prikaže, kako biotehnologije utiču na razvoj poljoprivredne proizvodnje.

Ključne reči: biotehnologija i poljoprivreda.

2. BIOTEHNOLOGIJA U POLJOPRIVREDI

U širem smislu, biotehnologija podrazumeva primenu živih organizama (mikroorganizama, životinja i biljaka) u različitim granama industrije u koje spada i poljoprivredna proizvodnja.

U razvoju poljoprivredne proizvodnje, javlja se pojam „Zelena revolucija”. Zelena revolucija se može posmatrati kao proces transformacije, odnosno modernizacije poljoprivredne proizvodnje, kako u razvijenim ekonomijama, tako i u zemljama u razvoju.

U razvoju poljoprivredne proizvodnje prolazilo se kroz nekoliko „zelenih revolucija”.

Za prvu zelenu revoluciju vezuje se pronađak i primena pluga u poljoprivrednoj proizvodnji. Druga zelena revolucija počinje sredinom 19 veka, pronađaskom parne mašine, dok treću zelenu revoluciju karakteriše stvaranje novijih sorti hibrida i oplemenjivanje biljaka.

Početkom 21 veka, počinje primena novijih tehnoloških dostignuća – Biotehnologija i genetskog inženjeringu u poljoprivrednoj proizvodnji. Većina stručnjaka smatra da je sa primenom biotehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji zapravo i počela četvrta zelena revolucija.

Oblasti biotehnologije koje se javljaju u poljoprivrednoj proizvodnji su:

- Biotehnologija životinja,
- Biotehnologija biljaka,
- Biotehnologija u proizvodnji hrane.

2.1. Biotehnologija životinja

Primena biotehnologija kod životinja su osmišljene da poboljšaju reprodukciju domaćih životinja. Osnovni cilj primene biotehnologija kod domaćih životinja je da se poveća plodnost grla i da se poveća broj potomaka. Veliki uticaj na realizaciju ovih ciljeva ima spoljašnja sredina i same reproduktivne osobine životinja (telesna težina, starost, otpornost na razne bolesti dr).

Da bi se ostvarila maksimalna reprodukcija kod stočarske proizvodnje, neophodna je primena biotehnologija. To se isključivo odnosi na: Sprečavanje i kontrolu bolesti, čuvanje genetskog materijala i njegova razmena na većim udaljenostima, dobijanje više potomaka, stvarati rentabilniju i ekonomičniju stočarsku prozivodnju.

Jedna od najpoznatijih biotehnoloških metoda u praksi je veštačko osemenjavanje. Veštačko osemenjavanje je nezamenjivo u procesu razmnožavanja domaćih životinja. Primena ove metode se ogleda kroz: dobijanje značajno većeg broja potomaka u veoma kratkom roku, prevenciju u srečavanju raznih bolesti koje se javljaju kod domaćih životinja.

Primena biotehnoloških metoda kod domaćih životinja će u budućnosti imati veliki značaj u povećanju reproduktivnih performansi.

2.2. Biotehnologija biljaka

Pojedine vrste biljaka su prozvod ljudske aktivnosti, i kao takve ne mogu se pronaći u prirodi. U današnje vreme, organizovana su razna istraživanja koja su vezana za praćenje razvoja biljaka, kao i na veći prinos pojedinih kultura i bolji kvalitet. Cilj primene biotehnologija u razvoju biljaka je da se stvori otpornost na različite uslove okoline, da se stvore biljke čiji plodovi sporije trule, da se stvori zaštita od raznih bolesti i insekata, kao i razvoj biljka sa promenjivim kvalitetom proteina.

U većini zemalja, gajenje ovih biljaka je regulisano zakonima tj. da primena biotehnologija u razvoju biljaka mora biti u određenim granicama, da ne bi došlo do negativnog uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Biotehnologija biljaka je područje koje se brzo razvija i gde se stvaraju nova otkrića. Ta otkrića se odnose na: uzgoj biljnih semena, metode genetičke transformacije, zaštiti okoline i dr. [1].

U svetu postoji dosta protivnika veštačkog uticaja na razvoj biljaka, koji smatraju da se radi o veoma opasnoj tehnologiji i koji naglašavaju da se naučnici njom opasno igraju. Glavni

problem koji nastaje zbog upotrebe ovih biljaka, kao i hrane poreklom od njih vezan je za moguće štetne efekte na zdravlje ljudi. Rizik od nastanka neželjenih efekata može da se svede na minimum ako se analiza vrši „korak po korak”, što podrazumeva poznavanje kompletног procesa, raspolaganje kvalitetnim informacijama, kao i poznavanje biohemiske i fizioloшке osnove biljke.

2.3. Biotehnologija u proizvodnji hrane

Biotehnologija je ušla u razne oblasti proizvodnje koje su od velikog značaja za čoveka. Pored svih drugih oblasti, biotehnologije imaju i veliku ulogu u prehrambenoj industriji. Proizvodnja hrane doživela je „četvrtu zelenu revoluciju”, primenom savremenih tehnologija u području uzgoja bilja, stoke, primenom mineralnih đubriva i drugih različitih pesticida za zaštitu od različitih uticaja okoline.

Da bi se povećao kvalitet, neki poljoprivredni proizvodi se podvrgavaju različitim operacijama, što podrazumeva da se u hranu ubacuju aminokiseline, vitamini, antioksidanti idr. Za proizvodnju i ubacivanje raznih dodataka u hranu, ključnu ulogu zauzima biotehnologija. Većina biotehnoloških proizvoda koji se ubace u hranu povećavaju njenu vrednost. U današnje vreme, u ratarstvu i povrтарstvu se primenjuju velike količine agrohemikalija i mineralnih đubriva radi zaštite od korova i raznih štetočina koje mogu imati uticaj na kvalitet hrane. Većina njih postaje otporna na ove hemikalije, pa se javlja potreba za proizvodnjom novijih preparata za zaštitu, a koji neće imati veliki uticaj na kvalitet hrane, kao i na zdravlje čoveka.

Veliku pomoć biotehnologiji u ovom području daje proizvodnja „organskih đubriva” i „biopesticida”.

Biotehnologija zauzima veoma značajno mesto u prehrambenoj industriji tj. prehrambena industrija predstavlja jedan deo biotehnologije. U razvoju prehrambene industrije, nije moguće isključiti uticaj biotehnologije, kako na nacionalnom i regionalnom, tako i svetskom nivou [4].

3. PRIMENA HEMIJSKIH SREDSTAVA U POLJOPRIVREDNOJ PROIZVODNJI

Glavna problematika u poljoprivrednoj proizvodnji polazi od svega što je potrebno da se poveća prinos i da se gubitci svedu na minimum. Savremena poljoprivredna proizvodnja ne može se zamisliti bez upotrebe hemijskih sredstava. Takođe, za pojedine vrste biljaka treba obezbediti i kvalitetno seme, tehnologiju, zaštitu od spoljašnjih uticaja i dr. „Sredstva za zaštitu bilja su organska i neorganska hemijska jedinjenja, kao i produkti živih organizama koje se koriste u poljoprivredi i šumarstvu za prevenciju pojave, kontrolu i uništavanje prouzrokovачa biljnih bolesti, štetočina i korova, kao i zaštitu poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda” [2].

Osnovni cilj primene savremenih tehnologija i proizvodnje hemijskih sredstava je da se obezbedi stabilna proizvodnja poljoprivrednih proizvoda.

Primena biotehnologija u poljoprivrednoj proizvodnji, sa sobom nosi i određene opasnosti. Prevelika upotreba pesticida u poljoprivrednoj proizvodnji sa sobom nosi i određene posledice koje mogu biti trajne. Njihova primena u većim količinama može da prouzrkuje negativno dejstvo na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Negativna dejstva koja pesticidi stvaraju kod ljudi nastaju zbog nedovoljne pažnje i neadekvatnih zaštitnih sredstava.

Većina Stručnjaka smatra da opasnost biotehnologija leži u tome što se oslanja „sama na sebe“. Primenom biotehnologija mora se računati da je biologija više od tehnologije, jer je u biologiji reč o živim bićima koja se razmnožavaju, koja su u neprestanoj interakciji i koja mogu uticati na svoju okolinu, pri čemu mogu nastati neke nepredvidive situacije, od kojih neke mogu biti i jako opasne po zdravlje ljudi. Istraživanja su pokazala da prevelika upotreba pesticida dovodi do različitih alergija i povećava mogućnost za nastanak karcinoma. Problem potiče upravo od proizvođača pesticida, koji propisuju daleko veću dozu i time nastaje veće zagađenje životne sredine i stvara se veće opterećenje gotovih poljoprivrednih proizvoda agrohemikalijama od kojih mogu nastati dalekosežne posledice.

Naučnici pokušavaju da reše problem na razne načine. Korišćenjem savremenih tehnoloških dostignuća, stvaraju se tone hrane na zemljinoj kugli. Potrebe za hranom u svetu su sve veće, ali je nerealno očekivati da će se primenom savremenih tehnoloških dostignuća problem rešiti u celosti. Stučnjaci smatraju da se rešenje jednim delom krije u pokretanju ekološke poljoprivredne proizvodnje. To podrazumeva okretanje proizvodnji bez pesticida i drugih hemikalija ili njihovo svođenje na minimum čime bi se postigla niža cena proizvodnje, bolji kvalitet i zdravija ishrana.

U Srbiji se većinom traži zdrava hrana sa što manje pesticida. Hrana proizvedena u Srbiji ima od 30 do 50 procenata višu cenu što predstavlja našu prednost u odnosu na druge zemlje.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanog u ovom radu, može se zaključiti da je biotehnologija jedan od ekonomsko isplativih aspekata u poljoprivrednoj proizvodnji. Danas je u svetu u velikoj meri prihvaćeno da se poljoprivredna proizvodnja zasniva na primeni novijih tehnoloških dostignuća, tj. na korišćenju hemijskih i bioloških izvora. Biotehnologija u poljoprivrednoj proizvodnji će u budućnosti postati jedna od najvažnijih i najperspektivnijih disciplina. Velike sume novca koje se ulažu u istraživanja govore, da će se svi na ovaj ili onaj način susresti sa ovom vrstom savremenih tehnologija u proizvodnji.

U svetu danas živi oko 6.8 milijardi stanovnika, a 2050 god. se procenjuje da će na planeti biti preko 9 milijardi stanovnika. Sve su veće potrebe za proizvodnjom većih količina hrane, pa postoji mugućnost da se iscrpe trenutni izvori i rezerve, što može da predstavlja veliku opasnost za poljoprivrednu proizvodnju. Primenom biotehnologija, stvara se održiva eksplotacija prirodnih resursa i održiva poljoprivredna proizvodnja.

REFERENCE

- [1] Košarčić D., Košarčić S., Grubac S: "Savremena poljoprivreda – uloga biotehnologija u reprodukciji domaćih životinja" 209-2011, 2003.
- [2] Mitrić S: "Priručnik za primenu fitofarmaceutskih sredstava" 2002, Sarajevo, Bosna i Hercegovina.
- [3] Perišić V., Janković P: "Biotehnologija i održiva poljoprivreda" 50-54, 2009, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- [4] Popov S: "Biotehnologija – izazov za savremenu industriju" 117-123, Tehnološki fakultet – Novi Sad, Srbija.
- [5] Topisirović Lj: "Molekularna biotehnologija" 93-102, Institut za molekulatnu genetiku i genetičko inženjerstvo – Beograd, Srbija.
- [6] Mitić S: "Priručnika za primenu fitofarmaceutskih sredstava" 3-5, 2012, Univerzitet Bosne i Hercegovine.

Kako biotehnologije mijenjaju poljoprivrednu?

Valentina Radovanović

1. UVOD

Bolesti izazvane različitim fitopatogenim organizmima predstavljaju organičavajući faktor uspješne poljoprivredne proizvodnje. Zbog osjetljivosti sortimenta i neadekvatne zaštite često se dešava da usjevi na pojedinim parcelama budu u manjoj ili većoj mjeri oštećeni. Stoga se ogromna sredstva i veliki napor konstantno ulažu u zaštitu bilja.

U fitofarmaciji dominiraju hemijske mjere borbe, odnosno korišćenje hemijskih sredstava ili pesticida. Primjene klasičnih pesticida imaju za posljedicu kontaminaciju proizvoda, zagađenje životne sredine, poremećaj prirodne ravnoteže i izumiranje nekih živih organizama u ekosistemu [1].

Biotehnologija je ponudila rješenje ovih problema kroz primjenu biopesticida. Biopesticidi ili biološki pesticidi predstavljaju alternativu hemijski sintetisanim jedinjenjima, odnosno pesticidima u zaštiti bilja. Biopesticidi nam daju odgovor na pitanje kako povećati prinos poljoprivrednih proizvoda kontrolom biljnih bolesti bez upotrebe hemijskih preparata [2].

Motivisanost za temu eseja proističe iz zainteresovanosti za problematikom u vezi sa štetnom upotrebom pesticida, te zainteresovanosti za novim mjerama zaštite biljaka i sa tim u vezi primjenom biotehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji i, ujedno, zaštiti životne sredine.

2. BIOTEHNOLOGIJA

2.1. Pojam biotehnologije i njen istorijat

Biotehnologija je interdisciplinarna nauka koja kombinuje prirodne i inženjerske nauke, biologije, hemije i tehnologije, koristi žive organizme, ćelije i njihove dijelove za industrijsku proizvodnju, u poljoprivredi, medicini, veterini, zaštiti životne sredine itd. Naime, biološki procesi koji se odvijaju uz pomoć mikroorganizama (bakterija, kvasaca, gljiva i algi), biljnih i životinjskih ćelija, dijelova ćelija i enzima primjenom biotehnologije, koriste se u industrijskim procesima za proizvodnju hrane, pića, lijekova, poljoprivrednih preparata i niza drugih proizvoda [3].

Biotehnologija se danas, u 21. vijeku, smatra najvažnijom visokorazvijenom tehnologijom i tehnologiskom platformom koja omogućava nastajanje novih proizvoda, usluga i industrijskih procesa u raznim društvenim sektorima. Istorija biotehnologije može se sažeto prikazati u sledećim glavnim događajima, prikazanim u Tabeli 1 [3]:

Tabela 1. Iсторијски развој биотехнологије

Period	Otkrića
6 000 godina p.n.e.	Alkoholna pića, hljeb, sirevi (proizvodi fermentacije)
1857. godina	Luj Paster- otkriće da se proces fermentacije odvija uz pomoć mikroorganizama, tj. otkriće alkoholne fermentacije uz pomoć kvasca.
1900. godina	Razvoj industrije sa primjenom procesa fermentacije.
1944. godina	Masovna proizvodnja penicilina (u Drugom svjetskom ratu)
1953. godina	Votson i Krik – objašnjenje strukture DNK
1973. godina	Rekombinovana DNK – otvara se mogućnost za razvoj genetičkog inženjerstva.
1982. godina	Humani insulin – prvi komercijalni proizvod dobijen pomoću tehnologije rekombinantne DNK.

Osnovna područja razvoja biotehnologije su: medicina (vakcine, antibiotici, imunoproteini, hormoni), veterina (antibiotici, hormoni rasta, vakcine,), poljoprivreda (biopesticidi, vještačko sjeme, fungicidi, herbicidi), biološki i aktivni molekuli (vitamini, aminokiseline, enzimi, peptidi) i hrana i piće (mljekovo i mlječni proizvodi, zaslađivači, aditivi, alkoholna pića) [3].

2.2. Pojam biopesticida u poljoprivredi

Pod biopesticidima se podrazumijevaju korisni mikroorganizmi ili produkti njihovog metabolizma, biljni ekstrakti i eterična ulja. Proizvodi metabolizma pomenutih mikroorganizama mogu biti toksini, kristali, spore i antibiotici. Oni štite biljke djelujući antagonistički na izazivače bolesti, štetne insekte, nematode i korove, pri čemu su bezopasni za ljude i ekološki bezbjedi. Takođe, korisni mikroorganizmi produkuju i vitamine, enzime i biljne hormone koji mogu djelovati na imuni sistem biljaka, povećavajući njihovu otpornost [2].

Biopesticidi se mogu klasifikovati na različite načine. Jedna od osnovnih podjela je prema vrsti organizama koje suzbijaju. Po ovom kriterijumu biopesticidi se dijele na biobaktericide, biofungicide, bioinsekticide i druge. Prema aktivnoj materiji koju sadrže, biopesticidi se mogu podijeliti u tri velike grupe: mikrobnii, biljni i biohemski pesticidi [4].

Mikrobeni pesticidi su mikroorganizmi, odnosno bakterije, gljive, virusi, protozoe ili alge, koji pomažu u kontroli insekata i korova, ali i gljiva i bakterija, izazivača biljnih bolesti [2].

Biljni pesticidi su pesticidne supstance koje biljke proizvode iz genetičkog materijala koji je prethodno unijet u njih [4].

Biohemski pesticidi su prirodno nastale supstance koje kontrolisu štetočine netoksičnim mehanizmom [4].

2.3. Istorijat biopesticida u poljoprivredi

Smatra se da biljni ekstrakti vjerovatno predstavljaju najranije poljoprivredne biopesticide. Postoje dokazi da je nikotin korišćen za kontrolu bube koja izaziva bolest šljiva još u 17.vijeku. Eksperimenti koji se odnose na biološku kontrolu štetočina u poljoprivredi datiraju od 1835.godine, dok su eksperimenti sa mineralnim uljima kao biljnim sredstvom za zaštitu biljaka takođe izvedeni u 19.vijeku. Sa brzim širenjem istraživanja u oblasti poljoprivrede u prvoj polovini 20.vijeka razvijene su brojne studije i prijedlozi za biopesticide. Prvi komercijalno dostupni biopesticidni proizvod pojavio se 1920-ih godina. Međutim, prvi i još uvijek najšire primjenljivani biopesticidi koji sadrže mikroorganizme kao biološki aktivne agense su bioinsekticidi na bazi proteina bakterije *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt je izolovana 1901.godine, a ranih 1920-ih Francuzi su počeli da koriste Bt kao biološki insekticid. Prvi komercijalno dostupni Bt proizvod – Sporein pojavio se u Francuskoj, 1938.godine. Koncept šire upotrebe biopesticida počeo je da zaživljava u SAD-u 1950-ih. 1956. godine Pacific Yeast Product Company razvila je industrijski proces, poznat kao submerzna fermentacija, koji je omogućio proizvodnju Bt na većem nivou. U drugoj polovini 20.vijeka istraživanja i razvoj biopesticida su nastavljeni, ali na niskom nivou zbog rasprostranjene primjene jeftinijih, ali toksičnijih sintetičkih, hemijskih insekticida. Istovremeno, razvijeni su i primjenljivani novi biopesticidni proizvodi. Sa ubrzanom ekspanzijom organske poljoprivrede u toku prošle decenije, nastavio se ubrzati razvoj novih biopesticida od sredine 1990-ih. Do sada je više od 100 aktivnih biopesticidnih sastojaka registrovano od strane U.S. EPA (Američka Agencija za zaštitu životne sredine). Mnogi od ovih sastojaka su uvedeni u komercijalnu primjenu kroz različite proizvode [5]. U 2000. godini prodaja biopesticida širom svijeta imala je vrijednost u iznosu od \$ 160 miliona. Od ukupne količine prodanih biopesticida oko 90% su činili biopreparati koji su sadržili *Bacillus thuringiensis* [6].

Biopesticidi se danas primjenjuju na različitim biljnim vrstama, kao što su povrće, voće, žitarice, krmno bilje i druge gajene kulture u cilju suzbijanja fitopatogenih bakterija, gljiva, ali i štetnih insekata. Udio biopesticida koji se primjenjuju u zaštiti bilja kreće se u opsegu od 1 do 3% od ukupne količine pesticida koji se upotrebljavaju u te svrhe. U svijetu je veliki broj zemalja i stručnjaka uključeno u ovu oblast istraživanja, odnosno u edukaciju, ali i komercijalizaciju biopesticida. Prema podacima Đorđevića iz 2008. godine, u svijetu je registrovano 185 biopesticidnih preparata.

2.4. Primjena biopesticida u poljoprivredi

Primjena biopesticida, u odnosu na hemijske pesticide, koji su se koristili prije njihove pojave, donosi sledeće novine [2, 4, 7, 8]:

- „organizmi za biološko suzbijanje su prirodni izvor,
- primena bioloških reagenasa u programima integralne zaštite bilja omogućava razvoj održive poljoprivredne proizvodnje,
- postoje visoke premije za proizvodnju i prodaju organskih proizvoda (bez ostatka pesticida),
- smanjen uticaj na životnu sredinu, a samim tim povećan biodiverzitet s obzirom na to da su biopesticidi specifičnijeg delovanja na ciljani organizam od hemijskih preparata,
- smanjuju potrebu za hemijskim sredstvima,
- izuzetno su značajni u pripremi antirezistentne strategije i upravljanju osjetljivošću suzbijanih vrsta na hemijske pesticide,
- bezbjedniji su za upotrebu od hemijskih sredstava,
- manje su fitotoksični,
- razlažu se i brzo bioregenerišu u metaboličke cikluse tako da se izbjegava akumulacija toksičnih ostataka,
- mogu se primjeniti u raznim tipovima biljne proizvodnje (organska, integralna, itd.),
- neki trajno ostaju u biocenozi nakon unošenja,
- često su efikasni u jako malim količinama i brzo se rastvaraju, što za posljedicu ima smanjenu izloženost zagađenju koje prati upotrebu sintetičkih pesticida itd.

3. ZAKLJUČAK

Primjene klasičnih pesticida u poljoprivrednoj proizvodnji prate kontaminacija zemljišta, poljoprivrednih proizvoda i voda, zatim poremećaj prirodne ravnoteže i izumiranje nekih živih organizama u ekosistemu. Iz pomenutih razloga, a u smislu očuvanja prirodne ravnoteže i proizvodnje zdravije hrane, vrši se supstitucija klasičnih agrohemikalija sa prirodnim proizvodima koji su ekološki prihvativi, a posjeduju pesticidne osobine. Poznati biotehnološki procesi imaju veliki potencijal za proizvodnju bioloških jedinjenja sa pesticidnom aktivnošću – biopesticida.

Mikroorganizmi predstavljaju glavne izvore bioaktivnih jedinjenja. Proizvodi njihovog metabolizma štite biljke djelujući antagonistički na izazivače bolesti pri čemu su bezopasni za ljude i ekološki bezbjedni.

Iako trenutno biopesticidi čine 1-3% ukupnog globalnog tržišta pesticida, njihova upotreba penje se mnogo brže nego kod hemijskih pesticida. Na primjer, u Evropi, sve strožiji zahtjevi sjevernoevropskih trgovaca hranom, stav potrošača i samo zakonodavstvo vode biopesticide ka sve značajnjem udjelu u ukupnoj potrošnji pesticida. Međutim, i pored toga što primjena biopesticida posjeduje brojne prednosti u odnosu na primjenu klasičnih pesticida, ipak biopreparati posjeduju nekoliko nedostataka koji koče njihov brži razvoj [2, 4, 7, 8]:

- teže se uvode u primjenu,

- imaju uži spektar djelovanja,
- toksičnost prema štetnim organizmima nije uvijek prihvatljiva u odnosu na sintetičke hemikalije,
- sporije djeluju od hemijskih sredstava,
- djeluju preventivno, nikad eradikativno (ne sprečavaju sporulaciju),
- mogu biti nekompatibilni sa drugim fungicidima ili baktericidima,
- imaju kraći rok trajanja i skuplji su,
- zahtjevaju višekratnu primjenu,
- zahtjevaju sniženje pragova štetnosti.

Na osnovu navedenog može se zaključiti da komercijalni uspjeh pojedinih biopesticida zavisi od njihovog uskog spektra djelovanja, roka upotrebe, te od načina primjene. Očekuje se da će se u budućnosti posvetiti veća pažnja unaprjeđenju aktivnosti biopesticida kako bi mogli parirati klasičnim pesticidima kada je u pitanju efikasnost djelovanja i toksičnost prema štetnim organizmima. Pored toga, očekuje se veće podizanje svijesti društva u vezi sa organskom proizvodnjom i očuvanjem životne sredine, te usvajanje novih zakonskih regulativa u vezi sa pomenutim, što će olakšati uvođenje biopesticida u primjenu. Jednostavnija primjena biopesticida, njihova poboljšana aktivnost djelovanja prema fitopatogenima uz sve prednosti u odnosu na sintetičke pesticide, kao i buduće zakonske regulative omogući će njihovu šиру upotrebu, samim tim nižu cijenu i veću konkurentnost na tržištu.

Ne može se očekivati da će biopesticidi u nekom skorijem periodu (u narednih pet do deset godina) u potpunosti potisnuti upotrebu hemijskih pesticida, ali će se zasigurno njihov broj na tržištu znatno povećati.

REFERENCE

- [1] Radovanović V. (2014): Biosinteza supstanci efikasnih protiv Xanthomonas capestris u laboratorijskom bioreaktoru, Tehnološki fakultet, Novi Sad, str.2.
- [2] Grahovac M., Indić D., Lazić S., Vuković S (2009): Biofungicidi i mogućnosti primene u savremenoj poljoprivredi. Pesticidi i fitomedicina, 24 (4) 245-247.
- [3] Baras J., Veljković V., Popov S., Povrenović D., Lazić M., Zlatković B. (2009): Osnovi bioprosesnog inženjerstva, Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, str.1-4.
- [4] Konstantinović B. (2011): Osnovi herbologije i herbicidi, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 125-126.
- [5] Anonimus (2015), [Internet], raspoloživo na: <http://www.biopesticideindustryalliance.org/history-of-biopesticides/>
- [6] Jorgensen S.E. (2009): Applications in Ecological Engineering, [Internet], raspoloživo na: <https://books.google.rs/>
- [7] Čeković Ž. (2006): Zaštita bilja pomoću prirodnih pesticida. Hemijska industrija, 60 (5-6) 115.
- [8] Klokočar-Šmit Z., Šovljanski R., Indić D. (2006): Biopreparati – alternativa u zaštiti plodovitog povrća. Biljni lekar, 34 (1) 25.

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

Gorana Janjić

1. UVOD

Za proizvodnju određenog proizvoda koji je spremam za prodaju potrebno je ispuniti nekoliko procesa, zavisno od toga koliko je proizvod složen za izradu, zbog toga je jedna od najbitnijih stavki za unapređivanje proizvodnje njeno uprošćavanje, odnosno smanjivanje procesa proizvodnje kao i potrebnog vremena za izradu proizvoda. Sa napretkom tehnologije unapređivala se i proizvodnja, a uređaj koji trenutno spada u sam vrh svetske tehnologije i za koji se slobodno može reći da će izvršiti veliki uticaj na celokupnu proizvodnju i značajno je unaprediti je 3D štampač. 3D štampa predstavlja savremenu tehnologiju koja se zasniva na kreiranju trodimenzionalnih objekata [1]. Objekat u 3D štampi se pravi postepenim nanošenjem materijala sloj po sloj [1]. Objekti koji nastaju 3D štampanjem mogu biti u skoro svim oblicima i veličinama, a prave se iz 3D modela ili nekog drugog digitalnog izvora. 3D štampa je doprinela tome da je način proizvodnje već počeo da se menja u celom svetu. Ova tehnologija je u prednosti u odnosu na druge tehnologije za proizvodnju 3D objekta iz razloga što predstavlja lakše, jeftinije i brže rešenje [7].

2. 3D ŠTAMPA

Prvi 3D štampač je razvijen 1984. godine, a patentiran 1986. godine od strane američkog naučnika Čaka Hala [2;4]. Njegov štampač je radio na principu stereolitografije tako što je učvršćivao tanak sloj tečne plastike pod uticajem ultraljubičastog zračenja [4]. Međutim, kasnije je Skot Kramp otkrio novu tehniku FDM (Fused Deposition Modeling) koja je funkcionalisala tako što se nanošenjem tankih slojeva materijala i njihovim sjedinjavanjem formirao predmet [2;3;7]. Još jedna tehnika koju 3D štampači koriste jeste tehnika sinterovanja koja spaja prah i formira u čvrste objekte pod uticajem snopova elektrona, laserskog zraka ili fokusiranih toplotnih izvora [2;4;7]. Od osamdesetih godina je 3D štampa dosta napredovala, performanse 3D štampača su umnogome poboljšane, dok je cena samog štampača danas mnogo manja. 3D štampači su danas postali jeftiniji i pristupačniji pa su osim kod naučnika pronašli primenu u velikom broju kompanija ali i kod privatnih korisnika. Štampanje na 3D štampaču se ne razlikuje mnogo od štampanja na klasičnim štampačima. Proces štampanja na 3D štampačima se naziva aditivno štampanje [4]. Preko aplikacije u kompjuteru klikne se na taster na ekranu i štampanje može da

krene, a razlika je u tome što se kod inkidžet ili laserskih štampača bira da li će dokument biti crno-beo ili u boji, a kod 3D štampanja izborom boje bira se i materijal [4;5].

2.1. 3D štampa u proizvodnji

U klasičnoj proizvodnji potrebno je proći nekoliko različitih procesa, kako za izradu prototipa tako i za izradu finalnog proizvoda. Upotreba 3D štampe u značajnoj meri menja klasične metode proizvodnje i pomaže da prototip ali i proizvod bude gotov u dosta kraćem vremenskom periodu jer se sve svodi na jedan proces. Originalna svrha 3D štampača je bila proizvodnja prototipa, međutim sa napretkom tehnologije ta svrha je počela da se menja, tako da se stvari sve više štampaju kao gotov proizvod [4]. Međutim, smatra se da 3D štampači nikada neće potpuno zameniti mašine u proizvodnim halama, odnosno, gledano u procentima nikada neće dostići 100%, već će njihova zastupljenost biti manja jer sama proizvodnja prototipa zna biti veoma skupa, a to je primarna namena 3D štampe [4]. Ono što karakteriše 3D štampač jesu njegova preciznost i brzina zbog koje on opravdava svoju ulogu u proizvodnji. 3D štampači mogu u velikoj meri da smanje troškove stvaranja prototipa, tako da opravdavaju svoju cenu na tržištu, jer predstavljaju trenutno ulaganje kompanije koje će se u dugoročnom periodu itekako isplatiti [4]. Kako proizvodnja predstavlja proces formiranja jednog proizvoda u cilju da se on proda, sve veća zastupljenost 3D štampača u proizvodnji počinje polako da utiče, odnosno da menja te procese formiranja. Jedan od načina na koji 3D štampa utiče na proizvodnju jeste proizvodnja po meri ili proizvodnja izuzetno složenih predmeta [4]. Ovakav oblik proizvodnje je već našao primenu u avio industriji gde se proizvode delovi za motor aviona [4]. 3D štampanje daje mogućnost i da se naprave predmeti koji ranije nisu mogli biti proizvedeni zbog svoje složenosti [4]. Čak je moguće i štampanje predmeta koji u sebi sadrži pokretne delove [4]. Još jedna prednost u proizvodnji kod 3D štampača je ta što se uvek koristi taman onoliko materijala koliko je potrebno za izradu proizvoda, i na taj način dolazi do uštete materijala. Sa napretkom tehnologije napreduju i 3D štampači, tako da već postoje štampači koji mogu da kombinuju materijale za izradu. 3D štampač je počeo da se koristi u proizvodnji medicinskih pomagala [2;5]. Njime se izrađuju proteze i druga ortopedска pomagala koja zahtevaju veliku preciznost ili su neobičnog oblika [2;4]. Iako je zastupljenost 3D štampača u proizvodnji ovakve vrste proizvoda možda najbitnija za ljude, ono što privlači najveću pažnju jeste mogućnost štampanja hrane, do sada je uspelo štampanje kolačića, mada sa razvojem štampača može se očekivati mogućnost štampanja složenih jela [4]. Kod proizvodnje 3D štampanjem prilikom povećanja količine koja se proizvodi skoro da ne dolazi do smanjivanja troškova, zbog čega je ovakav oblik proizvodnje savršen za proizvodnju malog obima kao što je gore navedena proizvodnja po meri ili proizvodnja izuzetno složenih predmeta [4]. 3D štampa utiče na proizvodnju i preko marketinga na taj način što omogućuje kupcima da putem interneta sami dizajniraju ambalažu proizvoda [6]. Kao primer može se navesti kampanja Coca-Cole u Izraelu koja je sa željom da što bolje promoviše nove mini boce omogućila kupcima da odštampaju sebe u minijaturnoj verziji preko aplikacije za mobilne uređaje [6]. Možda još bolji primer je Nokia koja je kupcima njihovog modela Lumia 820 dala mogućnost štampanja maski za mobilni telefon [6]. Još jedan način na koji 3D štampači utiču na proizvodnju jeste što se

njihovom rasprostranjenom upotrebotom sama proizvodnja izmešta iz velikih industrijskih hala u markete, šoping centre ili čak i u domove krajnjih kupaca. Kao primer može se uzeti jednostavna kupovina patika ili cipela, ukoliko u radnji ne bi bilo odgovarajuće veličine, kupac po povratku kući skine fajl koji sadrži podatke o patikama koje je želeo da kupi i jednostavnim pritiskom na taster ih odštampa, tu u svom domu, umesto u hali neke fabrike (2;3). Uticaj 3D štampača na proizvodnju se nastavlja i preko određenih prednosti u odnosu na klasične mašine gde se ostvaruje značajna ušteda. Pre svega treba napomenuti da 3D štampači kao sirovinu za izradu prototipa ili nekog predmeta mogu koristiti prah koji se dobija od opiljaka ili ostataka koji nastaju u proizvodnji, što predstavlja još jedan način uštede materijala [4]. Prednost korišćenja 3D štampača je u tome što se prilikom upotrebe tehnologije 3D skeniranja omogućuje kopiranje realnih objekata bez primene tradicionalne tehnike livenja koja može biti teža, skuplja ili vremenski više zahtevna [7]. Osim toga veliki broj 3D štampača može štampati svoje rezervne delove, što je još jedna prednost u odnosu na druge mašine koje se koriste u proizvodnji, čime se ostvaruje značajna finansijska ušteda kao i ušteda vremena [4]. Takođe, što se tiče izrade prototipa nekog objekta, 3D štampanje to olakšava tako što se bilo kakve promene mogu relativno brzo ispraviti, dok bi se kod klasične metode izrade prototipa nekog objekta verovatno moralo krenuti sa izradom od samog početka, i na ovakav način se postiže velika ušteda vremena [4]. Sama upotreba 3D štampača je izuzetno jednostavna. I upravo ta jednostavnost upotrebe 3D štampača navela je jednu od najpoznatijih svetskih kompanija za izradu testenina Barilla da radi na prototipu štampača koji bi kupcima štampao testeninu u oblicima koji upravo oni žele [6]. Iako upotreba 3D štampe u proizvodnji ima mnogo dobitih strana i na razne načine je olakšava i pospešuje, moraju se navesti i njene loše strane. Naime, najnovija istraživanja su pokazala da 3D štampači mogu u značajnoj meri štetiti ljudskom zdravlju ukoliko nisu smešteni u prostorijama sa odgovarajućim ventilacionim sistemom [8]. Njihova štetnost se ogleda u tome što prilikom štampanja u procesu u kome se topi plastika nastaju sitne čestice koje dospevaju u vazduh [8]. Ukoliko se desi da čovek udahne ove čestice može sebi da izazove ozbiljne zdravstvene probleme kao što su moždani udar ili astma [8]. U industrijskim pogonima primena 3D štampača se kontroliše uz pomoć gore navedeog ventilacionog sistema koji filtrira štetne čestice [8].

3. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da će u narednih 5 do 10 godina sa unapređivanjem karakteristika 3D štampači postati još zastupljeniji u proizvodnji. Dalji razvoj ove tehnologije će pomoći da se skrati vreme nastanka proizvoda, da se poveća raznovrsnost materijala koji se upotrebljavaju za štampanje, a takođe i da se smanji energetska zavisnost, jer već sada postoji model koji koristi sunčevu energiju [7]. S druge strane postoji bojaznost da će u budućnosti zbog rasprostranjene upotrebe 3D štampača često dolaziti do povrede autorskih prava, odnosno da će doći do znatnog porasta piraterije, zbog čega posledice neće snositi krajnji korisnik već oni koji ilegalno proizvode i stavlju modele i skice na internet [9]. Najveća prednost upotrebe 3D štampača u proizvodnji se ogleda u velikoj uštedi vremena, materijala, kao i radne snage. Međutim, po mišljenju mnogih stručnjaka sama proizvodnja neće biti potpuno automatizovana 3D štampačima, već se smatra da bi

najbolji spoj bio kombinacija upotrebe 3D štampača i klasičnih mašina za izradu proizvoda, gde bi se prototip izrađivao putem 3D štampe, a zatim i većina delova samog proizvoda koji bi se onda obrađivali i dorađivali na klasičnim mašinama [4]. Sve u svemu, upotreba 3D štampača će svakako dosta promeniti sadašnje metode proizvodnje, ne može se reći da će doći do revolucije kao sa pronalaskom parne maštine, ali će svakako dosta olakšati i ubrzati sve proizvodne procese i na taj način doprineti unapređenju proizvodnje.

REFERENCE

- [1] Anonymus, (2013), 3D Štampanje, „Srednja škola „17 Septembar“ Lajkovac, [Online], <raspoloživo na: <http://www.tehnika.edu.rs/2013-06-29-15-45-27/139-3d.html>>, [pristupljeno 05.04.2015.].
- [2] Kosovac D., (2013), Kreativnost i kontrola, Svet kompjutera, [Online], <raspoloživo na: <http://www.sk.rs/2013/05/skpr01.html>>, [pristupljeno 06.04.2015.].
- [3] Telegraf.rs, (2014), Probali smo za vas – 3D štampač: Uredaj koji će promeniti svet, Telegraf, [Online], <raspoloživo na: <http://www.telegraf.rs/hi-tech/1127141-probali-smo-za-vas-3d-stampac-uredaj-koji-ce-promeniti-svet-foto-video>>, [pristupljeno 06.04.2015.].
- [4] Anonymus, (2012), Aditivna proizvodnja –“Solidna štampa”, Balkan magazin, [Online], <raspolozivo na: <http://www.balkanmagazin.net/tehnologija/cid132-42735/aditivna-proizvodnja-solidna-stampa>>, [pristupljeno 06.04.2015.].
- [5] Anonymus, (2014), Tehnologija koja će promeniti naše živote, 3D štampači, [Online], <raspoloživo na: <http://www.stampaci.org/Blog/3d-stampaci/>>, [pristupljeno 06.04.2015.].
- [6] Dragić T., (2014), 3D štampanje: Nova dimenzija oglašavanja, Marketing ITD., [Online], <raspoloživo na: <http://marketingitd.com/2014/3d-stampanje-nova-dimenzija-oglasavanja/>> [pristupljeno 07.04.2015.].
- [7] Kojić M., (2012), 3D Štampači, Seminarски рад, Visoka tehnološka škola strukovnih studija, Šabac, [Online], <raspoloživo na: <http://sr.scribd.com/doc/259579402/3D-%C5%A1tampa%C4%8Di#scribd>> [pristupljeno 06.04.2015.].
- [8] Telegraph.co.uk., navedeno u B92.net, (2013), 3D štampači su štetni po zdravlje?, B92.net, [Online], <raspoloživno na: http://www.b92.net/tehnopolis/vesti.php?yyyy=2013&mm=07&nav_id=736567> [pristupljeno 08.04.2015.].
- [9] Hepner Š. & Roščić D., (2014), 3D-štampači i problem autorskih prava, DW.DE, [Online], <raspoloživo na: <http://www.dw.de/3d-%C5%A1tampa%C4%8Di-i-problem-autorskih-prava/a-17631086>> [pristupljeno 09.04.2015.].

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

Anja Rac

1. UVOD

„Jučerašnji luksuz, današnje potrepštine“. Nezamislivo je kako jedno otkriće i nova tehnologija postaje stvarnost i svakodnevica. Vremena se brzo menjaju i javljaju se potrebe koje nisu postojale. Potrebe rastu jer se trudimo da budemo u korak sa promenljivim okruženjem. Nove tehnologije donose nezaustavljive promene, digitalna televizija, Internet, mobilni uređaji, pa sad i 3D tehnologija, suštinski menjaju način života. Pre pet godina nismo mogli ni da zamislimo da više neće postojati barijere između digitalnog i fizičkog sveta, da ćemo sve ono što nam je na računaru moći da držimo u ruci. Nezamislivo je to što nam 3D tehnologija donosi. Ljudi će svoje svakodnevne potrebe rešavati iz svojih fotelja. Na taj način će i ovaj „luksuz“ da postane potreba u budućnosti.

2. 3D ŠTAMPA

Ova tehnologija se pojavila još 1980. godine u Japanu. Prvenstveno je zamišljeno da se koristi za proizvodnju prototipova, uz manje troškove proizvodnje i za znatno kraće vreme. Danas, ova tehnika se koristi za kompletan proces izrade proizvoda, od njegovog dizajniranja pa sve do proizvodnje finalnog proizvoda. Koristi se u mnogim sferama, medicini, sportu, automobilskoj industriji, vazduhoplovstvu, umetnosti, arhitekturi, modnoj industriji, proizvodnji nakita pa čak i u proizvodnji hrane.

3D štampa je proces kroz koji se stotine ili čak hiljade slojeva materijala štampaju, sloj po sloj, sa kompjuterskog fajla [1]. 3D štampa je radikalno različit metod proizvodnje, zasnovan na naprednoj tehnologiji, koja proizvodi delove, u veoma tankim slojevima. Ovaj metod se u osnovu totalno razlikuje od bilo koje druge postojeće tradicionalne tehnike proizvodnje [2]. Postoje različite vrste 3D tehnologije, koje koriste različite materijale, u raznim oblicima, koji se obrađuju na razne načine. Tako imamo mašine koje koriste plastiku, metal, keramiku, najlon (Prikaz 1). Nedavno su se pojavili i materijali za proizvodnju hrane, kao što su čokolada i šećer, a sprovedeno je istraživanje i za korišćenje bio materijala. Materijali mogu biti u obliku granula, mogu se koristiti kao prah, vlakno ili smola.

Mogućnosti koje ova tehnika pruža još uvek su ograničene i potrebno je još vremena da bi se usavršila, međutim, moramo znati da smo mi na samom početku razvijanja jedne revolucije i možemo samo da pretpostavimo šta nam ona sa sobom donosi.



Prikaz 1. Prvi 3D odštampan bicikl, napravljen od najlona, razvijen od strane Evropskog vazduhoplovstva, dovoljno je jak da zameni pravi čelični ili aluminijumski bicikl. Bicikl prikazuje da je moguće da se odštampa bicikl koji odgovara veličini njegovog korisnika [3]

3. TRADICIONALNA PROIZVODNJA VS 3D TEHNOLOGIJA

Proizvodnja se vremenom mnogo menjala. Pođimo od zanatske proizvodnje, koja se zasnivala na znanju čoveka i njegovim veštinama, gde je on sa minimum sredstava za rad stvarao unikatna dobra, pa sve do masovne proizvodnje gde je znanje svedeno na minimum, a stavljen je akcenat na sredstva za rad, koja su automatizovana zarad proizvodnje većeg obima. Svaka etapa proizvodnje je imala isti cilj - da pruži kupcu ono što on želi. Međutim, kupci su postali veoma zahtevni, njihove želje i potrebe su sve veće. Potrošačima više nije dovoljna personalizovana proizvodnja, koja im omogućava da se uključe u sam proces i naruče proizvod kakav žele. Sve više se teži ka unikatnim, kreativnim proizvodima, koje su ranije proizvodili zanatlje, ali kupci više nisu spremni da plate toliki iznos za te proizvode.

Međutim, pomoću tehnologije sada je to moguće - može se dobiti mnogo više, za mnogo manje novčanih sredstava. Mnogi veruju da će se 3D štampa koristiti za specijalizovane proizvode koji se proizvode u malom obimu, dok drugi smatraju suprotno, da će se ova tehnika koristiti za masovnu proizvodnju [4].

3D štampa pruža ogromne prednosti, beskonačne želje i zahteve bez ograničenja. Sada, od same ideje do stvaranja finalnog proizvoda treba jako мало времена. Sve što je potrebno je čovekova mašta i kreativnost. Potrebno je ideju preneti u digitalni oblik, putem 3D programa ili skenera i štampač će da obradi materijal prema nacrtanom projektu. 3D štampa omogućuje proizvodnju složenih i vrlo detaljnih proizvoda, koji bi se inače, putem tradicionalnog načina proizvodnje, morali praviti iz više delova, komplikovanim procesima, ili neke čak i ne bi bilo moguće napraviti.

Mnogi proizvođači polako uvode ovu tehnologiju u svoj način rada, isprobavaju koje sve mogućnosti pruža. 70% ispitanih proizvođača veruju da će u narednih 3-5 godina, 3D štampa biti korišćena za proizvodnju zastarelih delova, 57% veruju da će se koristiti za proizvodnju post-tržišnih delova. Oko 30% anketiranih veruju da će se najveći potencijal 3D štampe odnositi na lance snabdevanja [4].

4. 3D TEHNOLOGIJA – PROIZVODNJA BUDUĆNOSTI

Mnogi smatraju da će 3D štampa u budućnosti znatno uticati na stil života ljudi, a tako i na oblast proizvodnje. Proizvodnja će biti moguća bez postojanja fabrike, jer će svako moći da poseduje štampač kod kuće. Tehničke barijere koje danas postoje u proizvodnji, sigurno će se prevazići sa 3D tehnologijom.

Proces trajanja same proizvodnje će se drastično smanjiti. Naime, sama izrada prototipova proizvoda je znatno kraća. Koristeći 3D štampače, izrada prototipova traje nekoliko dana, umesto nekoliko meseci. Dovoljno je ideju iz glave staviti na papir i odštampati proizvod. Izrada prototipova pruža mogućnost da se testira proizvod na vreme, kako se kasnije ne bi stvarao zastoj i pojavitivale greške u proizvodnji. Na taj način se znatno skraćuje vreme razvoja proizvoda, jer se u ranoj fazi proizvodnje može opipati i testirati proizvod. Isto tako, ako je potrebno nešto promeniti, proces štampe se ponavlja onoliko puta koliko je potrebno da se dobije željeni proizvod.

Proizvodnja će se približiti korisnicima, proizvodi će se praviti u manjim količinama, i to tačno ono šta kupci žele. Proizvodi će biti oblikovani prema individualnim potrebama i željama kupaca, bez nastanka dodatnih troškova.

Sa 3D tehnologijom će moći da se proizvedu takvi proizvodi, koji se ne mogu napraviti ljudskim veštinama i radom. Složenost izgleda proizvoda više neće predstavljati problem i moći će da se proizvede sve što se zamisli. Ova tehnologija može poslužiti i kao alat za učenje, 3D štampači mogu da posluže studentima da sami sebi dizajniraju i proizvedu uređaje i proizvode, umesto da to traže od profesora [5]. Na taj način sami vežbaju i na praktičnom primeru mogu videti kako sve funkcioniše.

Još jedna prednost 3D tehnologije je ta što se veoma složene proizvode, koji su inače sastavljeni iz više delova može odštampati u jednom komadu. Na taj način će se eliminisati potreba za alatom i sredstvima za rad, jer će komponente moći da budu napravljene tako da izbegnu montažu složenih delova. Neće postojati potreba za ulaganjem u skupe mašine i razne stručne alate da se izrade proizvodi. Jedini alat koji će biti potreban je 3D štampač i kompjuter sa instaliranim 3D softverom u kome će ljudi moći da izrađuju svoje ideje.

Ova tehnologija pruža mogućnost da se materijal iskoristi što je najbolje moguće, na način da se dizajnira proizvod za koji je potrebna optimalna količina materijala, bez gubljenja na njegovoj efikasnosti. Koristi reciklirani materijal, što utiče na smanjenje troškova proizvodnje. Takođe, korišćenjem samo onoliko materijala koliko je potrebno, bez viškova i ostataka, doprineće i stvaranju manje otpada. Proizvodi će se proizvoditi kada su potrebni i tamo gde su potrebni. S tim će se eliminisati troškovi držanja zaliha i njihovo nagomilavanje. Dostava proizvoda će se vršiti slanjem dokumenta putem Interneta, na bilo koju tačku na svetu, u samo nekoliko minuta. Npr. za popravku televizora u kući, biće potrebno da se naruči putem kompjutera od dobavljača deo koji je potreban, dobavljač će poslati skicu tog dela preko mejla, taj dokument će moći da se odštampa kući i ceo proces proizvodnje i kupovine će moći da se završi u samo nekoliko minuta.

5. ZAKLJUČAK

Iako je ovo samo početak jedne velike revolucije, ova tehnologija će pružiti ljudima mnoge pogodnosti. Ljudi će postati kreativniji, jer će znati da mogu da ostvare sve ono što su zamislili. Rešavaće svoje probleme kreativnim razmišljanjem, što će doprineti razvoju inovativnosti, kroz izmišljanje novih proizvoda, koji još ne postoje. Stvaraće se novi oblici predmeta, koji do sada još nismo mogli da vidimo. Svako će moći da oblikuje proizvode tačno po meri koja mu odgovara. Takođe, ljudima će sve biti dostupno iz njihove kuće, moći će da odštampaju sve što im zatreba. Vratiće se zanatska proizvodnja, samo što će sad svaki pojedinac moći da bude zanatlija.

Nova tehnologija će drastično uticati na lance snabdevanja, eliminisati one koje se tiču razvoja, prototipova, proizvodnje, isporuke i skladištenja delova. Jedini akteri koji će biti potrebnu su onaj koji naručuje proizvod i onaj koji ga kreira. Ovo je jedan od nedostataka ove tehnologije, više neće postojati potreba za toliko ljudi u proizvodnji. To će doprineti smanjenju broja poslovnih mesta i masovnom otpuštanju radnika. Ali, sa druge strane, razviće se neka nova zanimanja, koja će biti potrebna za novu tehnologiju. Drugi nedostatak tehnologije je što proizvođači više neće moći da patentiraju svoje proizvode, svako će moći da kopira ono što mu se dopada. Pošto više neće moći da se kontroliše šta se proizvodi, ljudi će moći to da iskoriste i u negativnom kontekstu, npr. za sopstvenu proizvodnju oružja, čime će se mnogo ugroziti sigurnost građana. Više niko neće moći da ima uvid u to ko poseduje oružje u kući. Biće potrebno da se uz novu tehnologiju donesu i novi zakoni u državi, kako bi se ona koristila samo u pozitivne svrhe.

Postoji opasnost da će ljudi izgubiti osećaj za vrednost, da im neke stvari koje su ranije mnogo cenili, neće predstavljati toliko značaja. Ljudi neće deliti stvari na važne i nebitne ili luksuzne i uobičajene, jer će moći da poseduju sve što zamisle, a to će na kraju krajeva biti i jedino što im je potrebno. Iz ovoga možemo zaključiti da svako novo otkriće nosi sa sobom kako prednosti tako i niz negativnih stvari. Pitanje je samo ko će na koji način da iskoristi prednosti koje ova tehnologija sa sobom donosi.

REFERENCE

- [1] Alex Madinger, "The coming world of 3D printing", TEDxCoMo, 2013. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=ilzGn4cYhAU>.
- [2] „The free beginner's guide to 3D printing“, 2013. [Online]. Available: <http://3dprintingindustry.com/wp-content/uploads/2014/07/3D-Printing-Guide.pdf>.
- [3] Vivek Srinivasan and Jarrod Bassan, "3D printing and the future of manufacturing", 2013. [Online]. Available: <https://leadingedgeforum.com/publication/3d-printing-and-the-future-of-manufacturing-2272/>.
- [4] „3D printing and the new shape of industrial manufacturing“, 2014. [Online]. Available: <http://www.pwc.com/us/en/industrial-products/3d-printing.jhtml>.
- [5] Prof. Richard Hague and Dr Phil Reeves, "Additive manufacturing and 3D printing", 2013. [Online]. Available: www.ingenia.org.uk/ingenia/articles.aspx?Index=838.

Kako 3D štampa menja proizvodnju?

Danijel Kusić

1. UVOD

Većina radova koji se bave sferom industrije (pa i mnogim drugim oblastima) počinju u stvari zaključkom da je „danasa tehnologija (medicina, hemija itd.) toliko uznapredovala da...“

Ova krilatica će se, kao što je to bivalo u prošlosti, naravno zadržati još dugi niz godina i verovatno će nas nadživeti, jer kao što to i jeste, upravo na dan kada čitamo ovaj tekst, ljudsko društvo nikada nije bilo razvijenije, ali neće ni biti, kao što će to bivati sutra.

I zaista, potrebe koje stvara čovek, razlikuju se iz dana u dan i svaka potreba uslovljava novu, koja mora biti savršenija i bolja od prethodne. Kada bi te potrebe svrstali u kontekst npr. industrije proizvodnje računara, videli bismo da nam više nije dovoljan računar koji je mogao, pre pet godina i više nego da nam obavi sve poslove (nove potrebe uslovljavaju kompletniji softver, koji nadalje uslovljava hardver itd.). Konkretno ovaj fenomen je opisao i Gordon Mur (Gordon Moore), jedan od osnivača Intel-a, koji kaže da se snaga računara udvostručuje na svakih 18 do 20 meseci, po kome je ovaj zakon i dobio ime Murov zakon. Tako da danas naš mobilni telefon sadrži veću kompjutersku snagu, nego cela organizacija NASA koja je 1969. godine poslala dva čoveka na Mesec ili npr. video-igre koje troše više kompjuterski resursa da bi simulirale trodimenzionalne situacije, nego što je to imao jedan međinfrejm kompjuter prethodne decenije [1].

Ovde odmah treba razdvojiti dve stvari. Potrebe koje su danas svakodnevne, taj kompjuter ne bi mogao da izvrši, ali druga strana priče, kada se gleda uopšteno, taj kompjuter je, kao što je i spomenuto, bio dovoljan da se čovek lansira na mesec. Dakle, napredak nauke postao je oslobođen zavisnosti od brzine npr. procesora i uveliko je akcenat na drugim granama, koje eventualno koče napredovanje. Kratko, nauka dvosmerno komunicira sa kompjuterom i prilagođava ga sebi.

Ipak, nisu samo potrebe jedine koje „guraju“ čovečanstvo napred. Želje koje čovek stvara, nevezano od toga da li mu je to potrebno ili ne, otvara jedan potpuno novi prostor za utrkivanje industrija da mu ponudi baš ono što želi ili ono što bi želeo, a da još toga nije svestan. Ne smemo zaboraviti i marketing, koji potkrepljuje celu priču sa time da nam to i jesu u stvari potrebe i ono bez čega ne možemo, a ne samo želje koje nam i nisu toliko neophodne. Kada uz to uvrstimo čoveka kao socijalno kulturno biće, koji hoće da se razlikuje od ostalih i da formira svoj identitet koji će da oslikava njegovo unutrašnje duhovno stanje (što je donekle i potreba i želja), dobijamo veoma zamršenu sliku

današnjeg kupca, iz ugla npr. kompanije koja želi da proda svoj auto, gde ta kompanija mora da utroši nemale resurse, da istraži i oblikuje svoju ponudu, bez da je i ušla u proizvodnju tog auta.

Kako onda proizvesti taj proizvod, a da to bude nešto što neko želi? Kakva su to istraživanja i koja je najbolje sprovesti, a da to bude odraz stvarne želje kupca i nešto što će neko kupiti, a da to ne стоји na zalihamama i gubi vrednost? Jedna od načina kako je najbolje praviti proizvod, je taj da sam kupac kaže šta očekuje od tog proizvoda, a da mi potom budemo sigurni da ćemo mu ga i prodati. Naravno, druga strana problema je kako uz što manje resursa to sve i ostvariti, a ispoštovati svakog kupca pojedinačno.

Prvi koji su ponudili odgovor na ovo pitanje, jesu zagovornici novog pristupa u proizvodnji. Pristup koji se pojavio pre nekih dvadesetak godina, upravo nudi način razmišljanja i filozofiju organizovanja proizvodnje, za uvažavanje svih ovih zahteva uz iznalaženje rešenja za zadovoljavanje tih zahteva, na obostranu korist. Dakle, proizvesti ono što svaki kupac želi i može da plati i ostvariti profit. Ovaj pristup zove se *mass customization*. Kovanica koja je nastala od dve engleske reči *mass* (masa, masovan, mnoštvo) i reči *customization* (navika, naviknutost, običaj, prilagođavanje), što bi u prevodu značilo *masovno prilagođavanje* u smislu mogućnošću prilagođavanja (individualizacije) proizvoda u masovnoj proizvodnji kao takvoj [2].

2. PROIZVODNJA DANAS

Postoji dosta prilaza proizvodnji, ali onaj koji je uzeo najviše maha i najviše se primjenjuje danas, jeste kastomizacija. Kada se govori o kastomizaciji, ona se uvek svrstava u vreme u kojem živimo i pretpostavke vezane za kastomizaciju su uglavnom da ona propisuje kakva proizvodnja je najbolja i kako prilaziti projektovanju proizvoda i proizvodnje. Kastomizacija ne propisuje kakva proizvodnja je najbolja i kako kreirati proizvod. Kastomizacija je pristup i *način razmišljanja*, a najbolji načini i najbolje prakse proizvodnje su samo posledica ovoga pristupa i uopšte odluke da se u proizvodnji (kreiranju) primeni ovakav vid razmišljanja.

Ovom pristupu su se povinovale sve uspešne kompanije i izgradile uspešne sisteme sa kojima su uspele da organizuju svoju proizvodnju tako da najbolje odgovore tržištu. Kastomizacija je spomenuta u cilju naznačavanja potrebe da se sistem organizuje u smeru smanjenja ulaznih veličina u proizvodnju, u odnosu na izlazne, te je tako ona kao pristup odigrala veoma značajnu ulogu.

Ovo je uvelo velike promene u načinu kreiranja proizvoda, ali ipak, u srži, način proizvodnje nije se izmenio. Ponuđena je samo bolja organizacija.

2.1. Dodavanje i oduzimanje materijala

Dosadašnja proizvodnja se temelji na principu oduzimanja materijala. To u praksi znači da se uzima komad većih dimenzija od dimenzija finalnog proizvoda i materijal se skida sa komada, dok se komad ne dovede do finalne dimenzije. Ovakav način proizvodnje i danas

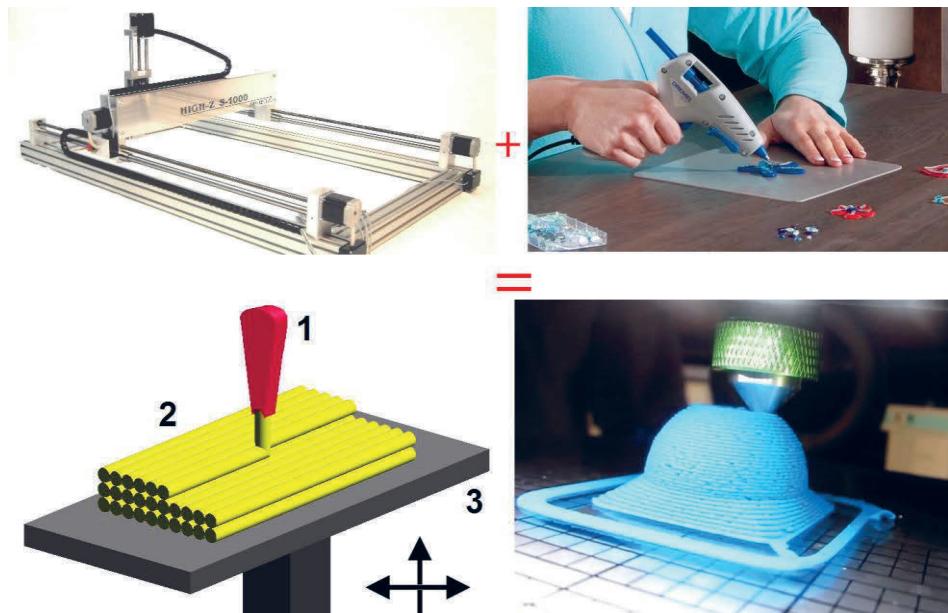
je dominantan u proizvodnoj industriji. Naravno, postoje izuzeci, kao što su proizvodi dobijeni procesima livanja, duvanja, utiskivanja i slično, ali ovi načini ne daju dovoljnu „naknadnu“ slobodu u oblikovanju proizvoda, već su ograničeni prethodnom pripremom (šabloni, strukture materijala itd.).

Način proizvodnje koji nudi 3D štampa, upravo je suprotan navedenom načinu i nudi proizvodnju dodavanjem materijala. Ovaj način proizvodnje temelji se na principu dodavanja materijala, do dobijanja finalne dimenzije.

3. 3D ŠTAMPA

Do pre par godina, ovaj prilaz se činio kao naučna fantastika, ali upravo je inženjerstvo doprinelo da se započne sa ovakvim vidom proizvodnje. U trodimenzionalnoj štampi objekat se kreira sukcesivnim nanošenjem slojeva materijala. Omogućava izradu delova i sklopova od više različitih materijala, različitih mehaničkih i fizičkih svojstava [3].

Ako zadremo u suštinu 3D štampe, ona je mogla da postoji od kada je i „tečnih materijala“, ali je inženjerstvo doprinelo tome da se kombinacijom CNC¹ mašine i običnog ekstrudera (koji može da potiskuje neki materijal), dobije mogućnost stvaranja objekta u tri dimenzije, što je prikazano na slici 1.

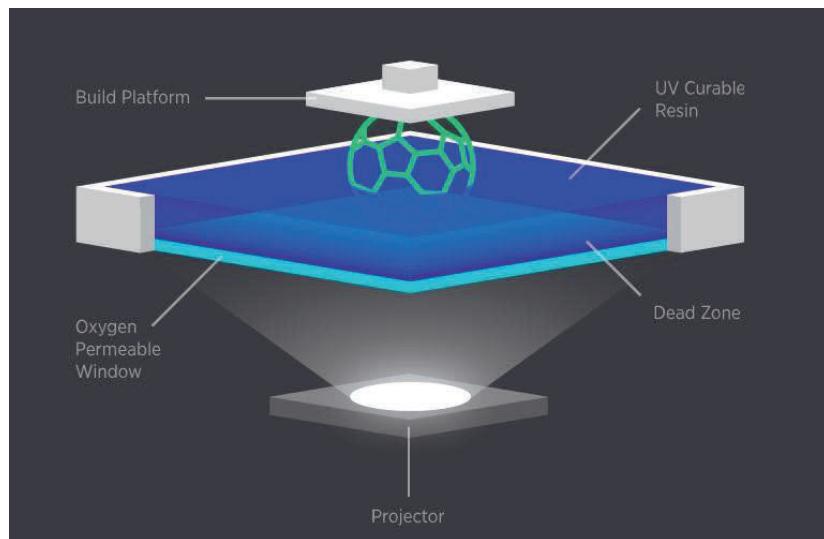


Prikaz 1. Kombinacija CNC mašine i plastičnog ekstrudera [4] [5] [6]

Naravno, vremenom su se razvile sofisticirane metode ovog tipa i tehnike spajanja nanesenih slojeva, gde se konstantno dobija bolja završna obrada, novi materijali, poboljšava konstrukcija samih štampača itd. Treba spomenuti i nedavno predstavljen štampač firme Carbon3D čiji su konstruktori bili inspirisani filmom „Terminator 2“, gde se oblikuje predmet koji se izvlači iz tečne smole (Slika 2). Kako je rekao jedan od tvoraca

¹ CNC (*eng. computer numerical control*) je mašina koja za svoje kretanje koristi unapred unete koordinate, koje se pak unose u zavisnosti od željenih pozicija u posmatranom koordinatnom sistemu

ovog štampača Joseph DeSimone, 3D štampači su u stvari 2D štampači, koji ponavljaju proces iznova i iznova, i taj proces (bar za sada) traje jako dugo. Ovaj štampač „jednostavno“ iz fluida izvuče ceo predmet, koji je prethodno oblikovan uz pomoć svetlosti i pruža od 25 do 100 puta brže štampanje [7].



Prikaz 2. Princip rada 3D štampača firme Carbon 3D [7]

4. 3D ŠTAMPA I PROIZVODNJA

Već sada se može videti kako se primena 3D štampača širi u sve oblasti industrije, pa tako već sada postoje ištampani delovi tela, školjke automobila, pribor za jelo, garderoba, pa čak kuće i zgrade itd. Npr. Boing danas štampa više od 20 000 delova za svoje avione [8].

Kako ova tehnologija postaje sve jeftinija i dostupnija, poznavaoći ove oblasti predviđaju da će se ovakav vid proizvodnje preseliti sa industrije na kupce. Uz 3D štampače ljudi će moći da kreiraju svoje modele, modifikuju postojeće i prilagođavaju proizvode svojim potrebama. Već sada se na internetu može pronaći dosta besplatnih modela, koji se mogu preuzeti i direktno štampati.

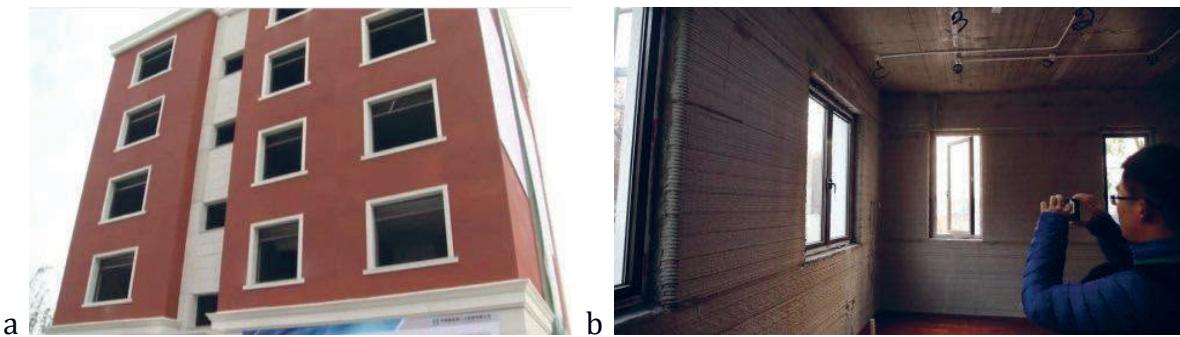
Ipak, ako pogledamo banalan primer, mnogi danas u svojim domovima imaju „obične“ 2D štampače, ali i dalje postoje kopirnice, pa i oni koji imaju štampače, štampaju u kopirnicama. Slično će biti i sa 3D štampačima. Za to postoji više razloga, od kojih su neki:

- Ekonomski, jer je još uvek masovna proizvodnja jeftinija od pojedinačne.
- Bolja završna obrada, gde većina pojedinca neće imati uslove da sprovedu kvalitetnu završnu obradu, kao što to imaju profesionalci.
- Znanje o ovoj oblasti, među kojima su karakteristike materijala, konstruktivna znanja, poznavanje softvera za obradu.
- Kreativne sposobnosti pojedinca.
- Fizička ograničenja štampača.

Što se tiče zadovoljavanja potreba kupaca, 3D štampa pruža neizmerno veće mogućnosti prilagođavanja proizvoda željama kupca, nego što je bila u mogućnosti da ponudi

tradicionalna proizvodnja na bazi oduzimanja materijala. Ali gledano i sa tačke proizvođača, ona omogućava proizvodnju bez viškova (otpada) materijala, smanjenja broja mašina, manji troškovi skladištenja itd. Takođe, i ovde ostaje mesta za gore spomenutu kastomizaciju, gde se mogu unapred proizvoditi platforme proizvoda, na koje će se moći doštampavati željeni oblici i dodatno izaći u susret kupcima, sa brzinom isporuke i slično. Takođe, biće otvorena mogućnost i ostavljanja nedovršenog proizvoda, gde će se kao takav isporučivati kupcu, a kupac će nadalje moći svojim štampačem da doštampa proizvod.

Na sledećim prikazima se nalaze primeri proizvoda odštampanih na 3D štampaču.



Prikaz 3. Kineska kompanija WinSun, specijalizovana za gradnju kuća pomoću 3D tehnologije, "odštampala" je svoju prvu višespratnicu
(a - Odštampana zgrada [9], b - Unutrašnjost odštampane zgrade [10])



Prikaz 4. Kompanija Local Motors proizvela je auto gde su konstruktivni elementi i delovi karoserije štampaju se na 3D štampaču, a zatim se u automobil ugrađuju dodatne komponente [11]



Prikaz 5. 3D puška i pištolj [12] [13]



Prikaz 6. 3D ruka za osobe sa invaliditetom [14]

REFERENCE

- [1] D. M. Kaku, Physics of the future, 2011.
- [2] N. Suzić, Novi Sad, 2014.
- [3] Wikipedija, "3D štampa," 12 04 2015. [Online]. Available: http://sr.wikipedia.org/sr-el/3%D0%94_%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0.
- [4] "Sečenje kartona na cnc," 14 4 2015. [Online]. Available: <http://www.elitesecurity.org/t415702-0>.
- [5] "What's New in the World of 3D Printing?," 14 4 2015. [Online]. Available: <http://www.brit.co/3d-june/>.
- [6] "3D printing," 14 4 2015. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing.
- [7] "Carbon3D," 5 04 2015. [Online]. Available: <http://carbon3d.com/>.
- [8] M. R. DICKEY, "Hope You Trust 3D Printers — Boeing Uses Them To 'Print' Parts For Its Planes," 15 4 2015. [Online]. Available: <http://www.businessinsider.com/hope-you-trust-3d-printers-boeing-uses-them-to-print-parts-for-its-planes-2015-4>
- [9] <http://svetzanimljivosti.com/zgrada-iz-stampaca-prva-visespratnica-po-3d-tehnologiji/>
- [10] <http://kiko-unico.com.hr/hocemo-li-u-skoroj-buducnosti-printati-stambene-objekte-luksuzne-vile/>
- [11] http://www.b92.net/automobili/razno.php?yyyy=2015&mm=01&nav_id=946245
- [12] <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2295283/3D-printing-gunsmiths-make-blueprints-available-free-download-granted-firearms-licence.html>
- [13] <http://www.bbc.com/news/science-environment-22421185>
- [14] <http://edition.cnn.com/2014/04/14/tech/innovation/carpenter-fingers-robohand-3-d/>

Kako 3D štampa menja građevinarstvo?

Bojan Jovanović

1. UVOD

U današnje vreme živimo u svetu tehnološkog napretka gde se svaki dan pojavljuju nove tehnologije i novi materijali koji utiču na naš način života i pogled na svet. Kao jedna takva novina koja uveliko menja staro lice građenja jeste 3D štampa.

Mnoge kompanije u sferi građevinarstva u današnje vreme teže prilagođavanju svetskih trendova, primenom novih tehnologija i korišćenjem novih materijala a sve u cilju povećanja produktivnosti, smanjenju troškova i dobijanju na kvalitetu proizvoda. Svi novi materijali kao i nove tehnologije danas su nedovoljno istražene, pa samim tim su i jako skupe i nisu dostupne u svakodnevnom životu. Jedna od takvih tehnologija koja se sve više primenjuje u građevinarstvu jeste i 3D štampa u građevinarstvu.

2. ŠTA JE 3D ŠTAMPA?

„3D štampa je aditivni proces proizvodnje trodimenzionalnih, fizičkih objekata, bilo kog oblika, na osnovu digitalnog računarskog modela. 3D štampa je po prirodi aditivan proces što znači da se objekti formiraju od materijala koji se nanose u slojevima po određenom obrascu.“ [1] Ta karakteristika omogućava izradu praktično bilo kog oblika, u odnosu na tradicionalne načine proizvodnje koji se baziraju na ostranjivanju materijala, sečenjem ili bušenjem.

Od 1984. god. kada je konstruisan prvi 3D printer, razvijeno je više tehnologija 3D štampe koje se razlikuju po mogućim materijalima štampe i načinu sjedinjavanja. To znači da različite tehnologije imaju određene prednosti i mane po pitanju fizičkih osobina, preciznosti i boje štampe.

2.1. 3D štampa u građevinarstvu

Kao takva tehnologija koja rapidno raste iz dana u dan i razvija svoje mogućnosti i način primene, pokušava da nađe svoje mesto u sferi građevinarstva. Nekada dostupna samo industriskim gigantima i institucijama zbog cene opreme i materijala, poslednjih par godina postaje dostupna široj populaciji usled napretka tehnologije. Cena 3D štampe u današnje vreme spustila se već i na oko 1000 dolara po izrađenom građevinskom elementu, a granice mogućnosti se pomeraju iz dana u dan.

3D štampači za građevinsku industriju danas su mnogo dostupniji nego u vreme kada je ta ideja počela da se stvara tako da su sada dovoljnih gabarita da mogu da stanu u jedno normalno radno okruženje (hala). Proces proizvodnje jednog građevinskog elementa uz pomoć 3D štampača je veoma sličan kao i štampanje bilo kog dokumenta. Mlaznica se kreće duž unapred programiranog puta, nanoseći materijal od koga želimo da napravimo određeni građevinski element. [2]

Pošto se radi o tehnologiji pravljenja elemenata iz slojeva, ovakav proces se ponavlja konstantnsno dok se ne dobije željeni element. Sve što je potrebno jeste da se odlučimo koji građevinski element želimo da napravimo, od kog materijala, i da definišemo datoteku u jednom od CAD programa. Željeni građevinski elemenat se izrađuje u jednoj radnoj sesiji, počevši od dna ka vrhu. Kod proizvodnje ovih elemenata proces solidifikacije (očvršćavanja, dobijanja punog iskorišćenja elementa) traje dvadeset-četiri časa od završetka štampe. Godišnji kapacitet prosečnog 3D štampača u građevinarstvu je procenjena na oko 2500 m² određenog građevinskog materijala, što je otprilike jednak površini od 12 dvospratnih kuća.

3. POZITIVNE I NEGATIVNE STRANE 3D ŠTAMPE

3.1. Pozitivne strane korišćenja 3D štampe

Korišćenjem 3D štampe u građevinarstvu dobijamo brzu i tačniju izradu građevinskog elementa a samim tim i brže formiranje kompletne građevinske konstrukcije tako što 3D štampač prenosi digitalni 3D model u fizičku formu. Moguće greške prilikom formiranja građevinskog elementa a samim tim i građevinske konstrukcije mogu lakše i brže da se uoče. Ako dobijeni građevinski elemenat ima grešaka lako se mogu uočiti i brzo i efikasno se dati elemenat može reciklirati i od njega ištampati novi. Dalje, kao prednost primene 3D štampe u građevinarstvu možemo videti u smanjenju troškova rada tako što pri radu najveći deo posla odrađuje mašina uz minimalno angažovanje ljudske snage. Još jedna od prednosti ovog načina građenja jeste smanjenje rizika po zdravlje i bezbednost na radu tako što mašina zamjenjuje opasne poslove na gradilištu koje u današnje vreme obavljaju ljudi.

Prednosti korišćenja 3D štampe u građevinarstvu jeste u tome što možemo povoljno da utičemo na očuvanje životne sredine i povećanje ekološke svesti. Razlog tome je što nam 3D štampa dozvoljava da prilikom štampanja određenog građevinskog elementa imamo minimalnu količinu otpada, a i taj otpad se može reciklirati. Velika većina materijala u građevinarstvu podložna je reciklazi. [3] Takav recikliran materijal uz primenu specijalnih aditiva postaje sirovina za novu štampu građevinskog elementa. Na taj način se doprinosi očuvanju životne sredine, uštedi sirovina kao i uklanjanju starih i dotrajalih građevina koje su odavno izgubile svrhu.

Primena 3D štampe u građevinarstvu može pozitivno da se odrazi prilikom rešavanja konstantnih problema nedovoljnog stambenog prostora u naseljenim sredinama. Razlog tome je što bi većom primenom 3D štampe u građevinarstvu mogli da uz minimalno

korišćenje ljudskih resursa a maksimalno iskorišćenje dostupnih tehnologija napravimo u što kraćem vremenskom periodu stambene prostore za zadovoljenje ljudskih potreba.

Prednost primene 3D štampe u građevinarstvu je u tome da sa dostupnim tehnologijama u današnje vreme možemo da napravimo (odštampamo) različite građevinske elemente koji su do skora bili samo predmet teorije. Benefit primene 3D štampe u građevinarstvu može da se ogleda u tome da postoji sloboda kreiranja i eksperimentisanja u pravljenju različitih građevinskih elemenata, kako po obliku, strukturi, boji, tako i po brzini dobijanja željenih rezultata.



Prikaz 1. Pozitivan primer u praksi

Kineska kompanija VINSUN koja je pionir u primeni 3D štampe u građevinarstvu napravila je u martu prošle godine neverovatnu vilu baroknog stila površine 480 m². [4] Ceo objekat je izgrađen (odštampan) od recikliranih ruševina (fiberglasa, čelika, cementa) i ostalih materijala od kojih je bio izgrađen objekat koji se nalazio na istom mestu gde i nova vila. Neverovatna činjenica u vezi sa ovim objektom jesta da je kompletno montiranje odštampanih građevinskih delova trajalo samo 24h. Za realizaciju ovog objekta bilo je potrebno svega 8 ljudi, mesec dana i 105.000,00 \$. kada bi se ovakav objekat tradicionalno gradio bilo bi potrebno angažovanje 30 ljudi i izgradnja bi trajala minimum 4 meseca. Kao zaključak možemo da konstatujemo da su troškovi izgradnje takvog objekta primenom 3D štampe višestruko umanjeni.

3.2. Negativne strane korišćenja 3D štampe

Negativne strane primene 3D štampane tehnologije u građevinarstvu može da se ogleda u više faktora. Kao prvo, svaka primena tehnologije (mašine) eliminiše korišćenje ljudskog faktora pa tako kao negativnu stranu primene ovih tehnologija možemo karakterisati da polako roboti zamenjuju čoveka. Iz razloga što je građevinarstvo industrijska grana koja u sklopu svog funkcionisanja upošljava 32 druge industrijske grane i pošto je to industrija koja upošljava značajan broj ljudi ovaj nedostatak nije zanemarljiv. Sledеća negativna osobina primene 3D štampe u građevinarstvu možemo uzeti nedovoljnu ispitovanost budućih 3D građevinskih elemenata u realnoj primeni. Za tradicionalne građevinske materijale znamo kako se ponašaju i koje su im karakteristike dok za svaki novi oštampani 3D građevinski element moramo da sačekamo preod njegove primene i ispitamo prednosti i nedostatke. Kad se govori o negativnim stranama ove vrste građenja moramo

spomenuti i ograničen broj materijala od kojih možemo da pravimo građevinske elemente pošto jedan štampač može da štampa elemente samo od jedne vrste materijala. Velika mana ove tehnologije je i to što je transport u većini slučajeva teško izvodljiv. Mesta proizvodnje su u velikom broju slučajeva daleko od mesta ugradnje što predstavlja automatsko povećanje troškova i resursa.



Prikaz 2. Negativan primer iz prakse

Kao negativan primer primene 3D štampe u ovoj oblasti može se navesti razlika između odštampanog zida (Slika gore)[5] i zida napravljenog od tradicionalnih materijala(Slika ispod)[6]. Negativna strana štampanog zida se ogleda u tome što do sada dostupne tehnologije štampe imaju mogućnost da odštampaju zid od samo jednog materijala, a tako odštampan zid ne zadovoljava trenutne standarde i potrebe u građevinarstvu.

Ovakav zid ne može da ima slojeve koji poboljšavaju zvučne, topotone i mehaničke efekte građevinskog elementa.[7] Sa druge strane tradicionalno napravljen višeslojni zid sa kojim se susrećemo u današnje vreme i koji zadovoljava potrebe građevinskih propisa obezbeđuje nam potrebnu izolaciju. Ova tehnologija štampanja građevinskih elemenata još uvek nije primenljiva kod nas zbog nezadovoljavanja građevinskih kriterijuma.

4. ZAKLJUČAK

Kao zaključak, u vezi primene 3D štampe u građevinarstvu možemo da konstatujemo da je do dana današnjeg tehnologija premalo razvijena da je to jedan pionirski zahvat pred kojim stoji mnogo izazova. Do sada pokazani primeri pokazuju da 3D štampu možemo da primenimo na veoma mali broj građevinskih projekata koji sami po sebi ne predstavljaju kompleksan zahvat kada bi se radili i u tradicionalnoj tehnologiji.

3D štampa u građevinarstvu u današnjim uslovima je veoma skupa, postoji jako mali broj opreme i nemoguće je da ta oprema zadovolji veliku potražnju u građevini. Kao što smo gore naveli veliku negativnu osobinu 3D štampe predstavlja ograničenje u pogledu materijala koji mogu da se koriste, brzini ukupnog procesa izgradnje određenih elemenata, transporta od mesta izrade do mesta ugradnje, kao i nemogućnost instaliranja štampača na samom gradilištu.

Što je nekada bio san mnogih u građevinskoj industriji danas je pojavom 3D štampača taj san izvesniji. Pred samom građevinskom industrijom 21. veka je postavljen jedan izazov kojim se moraju baviti svi činioci građevinske industrije kako bi se uz primenu novih tehnologija došlo da što boljih rezultata za samog čoveka i njegovu okolinu.

REFERENCE

- [1] <http://voxellab.rs/faq/sta-je-3d-stampa-2/> Datum preuzimanja: 14.04.2015. godine
- [2] <http://www.buildmagazin.com/index2.aspx?fld=tekstovi&ime=bm2101.htm> Datum preuzimanja: 14.04.2015. godine
- [3] <http://www.gradjevinarstvo.rs/tekstovi/5033/820/reciklaza-betona-reciklirani-beton> Datum preuzimanja: 14.04.2015. godine
- [4] <http://www.3ders.org> Datum preuzimanja: 15.04.2015. godine
- [5] <http://www.think3d.in> Datum preuzimanja: 15.04.2015. godine
- [6] www.knauf.rs Datum preuzimanja: 15.04.2015. godine
- [7] <http://3dprint.com/>

Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup zdravlju?

Željko Lazić

1. UVOD

Živimo u vremenu u kojem smo svakodnevno zavisni od neke vrste tehnologije. Da li su u pitanju prevozna sredstva, mobilni telefoni, laptop računari ili nešto drugo, prosto je nemoguće zamisliti svakodnevnici bez neke od ovih tehnologija. Korišćenjem navedenih, naš život je umnogome olakšan, kada je u pitanju organizacija našeg vremena, izvršavanje svakodnevnih zadataka ili kreiranje planova. Svedoci smo da se organizacije i pojedinci, svakodnevno bore da ponude nešto novo, nešto drugačije, što će ih izdvojiti od konkurenčije i privući što veći broj kupaca njihovih proizvoda ili usluga. Njihovi ciljevi su uglavnom orijentisani na ostvarivanje što većeg profita, ali ima i onih koji žele da postignu neke plemenitije i humanije ciljeve, tako što će svetu ponuditi proizvod ili uslugu koji mogu biti dostupni svima, bez obzira na finansijsku moć, nacionalnost, klasnu pripadnost, obrazovanje. Oblasti u kojima se dolazi do otkrića su razne, od automobilske industrije, IT industrije, građevinstva, mašinstva, elektronike, medicine i mnogih drugih. Pronalasci vezani za medicinu, veoma su promenili način i uslove života ljudi. Otkrića kao što su, anestezija, penicilin, insulin, pravljenje rentgenskih snimaka, analiza DNK-a, vakcine za razne bolesti, spasile su i spašavaju milione života. Iako je medicina veoma napredovala kroz vekove, postoje i dalje oboljenja zbog kojih mnogi umiru ili vode veoma teške bitke kako bi se izlečili i živeli normalnim životom. Tehnologija koja bi mogla da doneše revolucionarni napredak u načinu lečenja ljudi, jeste 3D štampa. Koristi ove tehnologije su ogromne i one postaju sve brojnije kako se ova tehnologije razvija. Štampanje delova tela, od prstiju, zglobova, pršljenova, zuba do unutrašnjih organa kao što su bubreg, jetra, srce postaju naša realnost, iako je do pre nekoliko desetina godina sve ovo delovalo kao naučna fantastika. Kada su u pitanju unutrašnji organi, treba napomenuti da oni još uvek ne mogu da zamene prave ljudske organe, već se oni štampaju uglavnom kao uzorci na kojima doktori mogu brže da uče i proširuju svoja znanja, pre ulaska u operacionu salu.

2. 3D ŠTAMPA

Počeci 3D štampe vezuju se za osamdesete godine prošlog veka, tačnije 1984. godinu, kada je američki pronalazač Čarls Hal razvio tehnologiju za štampanje 3D objekata uz korišćenje digitalnih podataka. Postoje tri tehnologije koje se najviše koriste prilikom 3D štampe, a to su [1]:

- SLS (selective laser sintering)
- FDM (fused deposition modeling) i
- SLA (stereolithography)

Osnovna razlika, kada su ove tehnologije u pitanju je, na koji način se kreiraju slojevi koji vode do izrade konačnog oblika. SLS i FDM tehnologije koriste laser, uz pomoć kojeg dolazi do topljenja ili omešavanje materijala prilikom izrade slojeva za finalni proizvod, dok se kod SLA tehnologije, pored lasera, koristi i fotopolimer, tečni materijal sličan medu za dobijanje krajnjeg proizvoda. Ova tehnologija je i prva patentirana od strane Čarlsa Hala. U svetu postoji trenutno više proizvođača 3D štampača, koji svoje proizvode nude, kako velikim organizacijama, tako i običnim građanima koji su znatiželjni i žele sami da učestvuju u izradi raznih proizvoda koji se mogu kreirati kombinacijom kompjutera i štampača uz odgovarajući softver. Cene štampača su u početku bile veoma visoke, do nekoliko desetina hiljada dolara, dok ih je danas moguće priuštiti za svega nekoliko stotina dolara [2]. Naravno, jeftiniji ne mogu da se porede sa performansama onih skupljih, ali su i te niže performanse sasvim dovoljne za običnog čoveka da eksperimentiše u svom domu. Materijali koji se mogu koristiti su plastika, nafon, vosak, srebro, titanijum i drugi.

2.1. 3D štampa i medicina

Kada se govori o upotrebi 3D printera u medicinske svrhe, misli se na 3D printere i 3D Bio-printere, koji koriste bio-materijale kako bi uspešno kreirali krajnji proizvod, u ovom slučaju deo tkiva, kosti, hrskavice, krvnih sudova. Trenutno, najveća upotreba ovih printera je u oralnoj hirurgiji, tačnije proizvode se veštačke vilice od titanijuma i zubi od keramike, a takođe veliki deo obuhvata i proizvodnja proteza za određene delove tela. Mnogi, koji su ili rođeni sa nerazvijenim udovima ili bez njih i oni koji su nekim tragičnim događajem ostali bez dela ruke, noge, prstiju, spas mogu pronaći upravo u 3D štampi. Bioničke ruke, na primer, imaju jako visoku cenu, od po nekoliko desetina hiljada dolara, dok se jedna ruka odštampana uz pomoć printera može kupiti za otprilike 200 dolara![3] Način na koji se izrađuju delovi tela u medicinske svrhe, može se objasniti kroz izjavu profesora sa Univerzitetom u Sautemptonu, Ričarda Orefoa, koji je razvio tehnologiju, za ugradnju titanijumskog kuka: "3D štampa implanta od titanijuma, uz pomoć CT skenera i uz podršku matičnih ćelija, predstavlja prekretnicu i nudi mogućnost povoljnijih ishoda za pacijenta"[4]. Suština je, da se uz pomoć CT skenera dobija snimak, koji služi kao osnova za dobijanje identičnog dela tela i da se taj deo obloži matičnim ćelijama osobe kojoj se ugrađuje deo, kako ga organizam domaćina ne bi odbacio i da ne bi došlo do nekih kasnijih komplikacija. Isti princip je i kod dobijanja ostalih delova, kao što su vilice i zubi. Iako su naučnici decenijama daleko od uspešne izgradnje organa kao što su srce, jetra ili bubrezi,

koji bi mogli da se ugrađuju u telo pacijenata, postoje za sada određene faze koje su uspešno savladane, a to su izgradnja delova tkiva, koja su se pokazala kao prihvatljiva od strane tela životinja. Da korist od 3D printer-a ne dolazi samo kroz direktnu ugradnju delova u telo čoveka, pokazuju i japanski naučnici koji su razvili tehnologiju, po kojoj štampaju organe uz pomoć štampača koji im koriste da mogu da se pripreme za operaciju, saznavaju više o raznim oboljenjima, tako što ispred sebe imaju identičan organ, koji čak može i da lažno krvari. Organ je identične težine i veličine, kao i pravi. Ovakvi organi, takođe mogu biti veoma korisni prilikom školovanja mladih doktora koji imaju priliku da se susretnu sa organima i vežbaju na njima, bez straha da mogu da naškode pacijentu, ukoliko bi učinili pogrešan korak. Razvojem ljudskih tkiva, stvorena je i mogućnost da se ta tkiva koriste za testiranje novih lekova, kako se više ne bi koristile životninje. Opšte je poznato, da se u svetu stalno vodi polemika o opravdanosti korišćenja životinja u svrhe testiranja na razne lekove i metode lečenja. Pored očiglednih koristi koje pruža ova tehnologija, treba obratiti i pažnju na određena etička pitanja, kada je u pitanju napredak 3D štampe.

Prema mišljenju profesorice Suzan Dods, sa Univerziteta u Tasmaniji, koja je ko-autor knjige "3D Bioprinting: Štampanje delova tela", treba pronaći odgovor na sledeća tri pitanja [5]:

- Pravda u pristupu zdravstvenoj nezi
- Da li su tretmani zasnovani na 3D štampi sigurni i
- Da li treba koristiti ove tehnologije u povećanju kapaciteta ljudskih sposobnosti iznad "normalnih"?

Kada se posmatra prvo pitanje, ono što odmah izlazi na videlo je to, da li će koristi od 3D štampe u medicini imati podjednako svi ili će možda ipak postojati razlika između bogatih i siromašnih? Ukoliko neko nema dovoljno finansijskih sredstava, pitanje je kako će uspeti da ih obezbedi, ne bi li dobio pravilnu negu. Kod drugog pitanja, može se u razmatranje uzeti činjenica da se umesto kostiju ubacuju titanijumske ploče ili cevi. Da li je titanijum dovoljno dugo vremenski testiran i na kom uzorku? Postoje li procedure za testiranje svih materijala koji se koriste u 3D štampi? Na ova i još mnogo pitanja treba odgovoriti, kako bi se ljudi osećali sigurno prilikom ubacivanja stranog tela u njihov organizam. Prvo što pada na pamet, kada se pogleda treće pitanje, jeste da li se ova tehnologija može zloupotrebiti? Živimo u vremenu kada je terorizam poprimio nove oblike. Biološka oružja, bombaški napadi samo su neki od problema sa kojima se ljudi u pojedinim državama svakodnevno susreću. Ukoliko se jednog dana pojavi mogućnost da se razviju otporniji organi i ostali delovi tela, pitanje je da li bi to neko iskoristio, a da pri tome ima loše namere. Pored opisanih etičkih pitanja, ipak se stiče utisak da su koristi koje sa sobom donosi 3D štampa višestruke. Mogućnosti lečenja i usavršavanja metoda pružanja pomoći ljudima koristeći ovu tehnologiju, davanje nade onima koji imaju zdravstvenih problema, da mogu da nastave svoj život normalnim tokom i da se posvete stvarima koje ih ispunjavaju samo su neke od lepih stvari koje sa sobom nosi ova tehnologija. Dobra vest je i postojanje dobrotvornih organizacija koje se trude da prikupe što više sredstava, ne bi li nekom

omogućili normalan život. Naročito raduje postojanje organizacija koje brinu o deci kojoj je ovakva vrsta pomoći neophodna. Jedna od najpoznatijih je E-enable.

3. ZAKLJUČAK

Mogućnosti koje sa sobom nosi 3D štampa, na prvi pogled deluju nestvarno. Izgraditi kuću, automobile, avion, pomoću ove tehnologije već je postalo stvarnost. Cene štampača koje su u početku bile nepristupačne za običnog čoveka, toliko su se snizile da je sada postalo moguće da ljudi sebi mogu da priušte neki model 3D štampača, ukoliko žele ili imaju potrebu za tim. Kvalitet izrade modela moguće je postići na veoma visokom nivou, za što je naravno neophodno posedovati skuplji štampač. Dostignuća koju su do sada postignuta na polju medicine korišćenjem 3D štampača su za divljenje. Omogućiti nekom novu vilicu, zube ili deo ruke ili noge u roku od nekoliko minuta ili sati, deluje zaista neverovatno. Istraživanja koja se trenutno sprovode, vode ka tome da će u roku od deset ili dvadeset godina biti moguće odštampati oko, srce, bubreg, jetru ili bilo koji drugi organ koji će biti potpuno funkcionalan! Možemo samo da zamislimo koliko života bi bilo spašeno, liste čekanja na donore organa bukvalno ne bi ni postojale. Možda trenutno deluje sve kao naučna fantastika, ali ono što je do sada postignuto kada je ova tehnologija u pitanju, tera nas da kažemo "Da, moguće je!".

REFERENCE

- [1] 3D printer and 3D printing news, "3D Printing Basics," 2012. [Online]. Available: <http://www.3ders.org/3d-printing-basics.html#technologies>.
- [2] RedOrbit, "The History of 3D Printing," 2015. [Online]. Available: http://www.redorbit.com/education/reference_library/general-2/history-of/1112953506/the-history-of-3d-printing/.
- [3] S. Collins, "Will 3-D Printing Revolutionize Medicine?," WebMD Health News, 2014. [Online] Available: <http://www.webmd.com/news/breaking-news/20140723/3d-printing>
- [4] S. Butler, "Medical implants and printable body parts to drive 3D printer growth," The Guardian, 2014. [Online]. Available: <http://www.theguardian.com/business/2014/aug/24/medical-implants-drive-3d-printer-growth>
- [5] S. Dodds, "3D printing raises ethical issues in medicine," ABC Science, 2015. [Online]. Available: <http://www.abc.net.au/science/articles/2015/02/11/4161675.htm>

Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup lečenju?

Martina Nakov

1. UVOD

Pojava 3D štampe uzrokovala je veliki potres u svetu nauke, tehnologije, proizvodnje, medicine... Način rada ove vrsta štampača veoma je sličan običnom štampanju međutim umesto mastila 3D štampač koristi različite vrste materijala za štampanje kao što su:

- plastika
- staklo
- metal
- polimeri
- ljudsko tkivo
- vosak
- jestiva hrana
- mešavina peska i lepka [1]

3D štampa je dovela do velikog uspona u polju medicine. Februara 2012.godine, medicinski tim iz Mičigena je izveo neobičnu operaciju na bebi od 3 meseca. Beba je rođena sa retkim stanjem bolesti tracheobronchomalaci - tkivo jednog dela disajnih puteva nije radilo pravilno tako da se stalno gasilo. To je dovodilo do otežanog disanja, takođe je blokiralo vitalne krvne sudove u blizini čime je dolazilo do srčanih i plućnih ometanja. Beba je stavljena na respirator dok je medicinski tim odlučivao koji bi bio najbolji način uraditi tešku operaciju, sa obzirom da je deo oštećenog tkiva morao biti zamenjen ili popravljen. Na kraju su se složili da postoji najbolji način koji može da spasi život ovom malom detetu – 3D štampač. Napravljen je CT skener bebinih grudi koji je omogućio da se napravi trodimenzionala virtualna karta izmenjenih disajnih puteva. Od ovog modela dizajnirana je i ištampana mala cev napravljena od istog biokompatibilnog materijala koji se zatim udobno smešta preko oslabljenog dela disajnih puteva i omogućava disanje. Ovaj slučaj se smatra tipičnim primerom kako prilagođavanje 3D štampanja u medicini transformiše zdravstvo kakvo poznajemo [2].

2. UPOTREBA 3D ŠTAMPE U MEDICINSKE SVRHE

Jedan od najvećih prednosti upotrebe 3D štampanja u medicinske svrhe jeste mogućnost da se pomogne pacijentima koji su prethodno imali veoma slabe šanse za oporavak. Da li zbog finansijskih prepreka ili jedinstvenih okolnosti stanja bolesti, milione ljudi nisu smeli ili mogli da se podvrgnu kritičnim operacijama. Sada, u nekim slučajevima, 3D štampanje pomaže da se uklone te prepreke.

Kao jedan od primera uzet je slučaj proteze za ruke i transradialne (ispod lakta) proteze. Tradicionalne transradialne proteze su ekstremno skupe: uglavnom 10,000 do 20,000 dolara ili čak i više po uređaju. Ukoliko je pacijent mlad i još uvek raste i razvija se, uzimanja proteze jednostavno nije praktično.

U poslednje dve godine došlo je do revolucije u broju potpuno prilagodljivih, funkcionalnih proteza za ruke koje se mogu odštampati čak i od najjeftinijih 3D štampača. Ukupna cena je manja od par stotina dolara, i to uključujući i materijale za štampanje. Sada postoji mogućnost da se ištampa cela proteza za manje od 24 sata. Veliki broj dece trenutno koristi modele proteza dizajnirane po njihovim omiljenim superjunacima [4].



Prikaz 1. Alex Pring (7 godina) sa svojom novom 3D odštampanom prostetičkom rukom [5]

Sedmogodišnji Alex Pring koji je rođen bez desne ruke dobio je svoju 3D prostetičku ruku. Ova proteza je koštala samo 350 dolara da se odštampa i omogućava mu da sam podiže ili pokupi neki predmet zahvaljujući senzoru u protezi koji detektuje kretanje njegovog bicepsa. Protezu mu je isporučio niko drugi do poznati glumac Robert Downey Jr. koji je poznat po svojoj ulozi superheroja Iron man-a. Kao što se vidi na slici proteza je dizajnirana upravo po ovom superheroju [5].

3D štampa menja lična medicinska pomagala, od komforne proteze za skoliozu sa protokom vazduha do milion stomatoloških prepravki, kao i predivnih proteza za osobe sa amputiranim udovima i to sve napravljeno u skladu sa individualnom simetrijom tela. Napravljeno je milion slušnih pomagala koja pomažu ljudima širom sveta.

Do relativno nedavno cilj 3D štampanih medicinskih sredstava bio je uglavnom za pomaganje u opštoj medicini, međutim hirurzi i doktori širom sveta započeli su na

razvijanju ove tehnologije za lečenje ili zamenu unutrašnjih organa. Kompanija nazvana Conformis obavlja štampanje hiljade implanata kolena godišnje.

3D štampani implanti kuka i kičme su još jedan od primera kako ova tehnologija može doneti oporavak ljudima koji su možda ranije smatrali da su neizlečivi. Sa obzirom da je veoma mali deo ukupnog tržišta za implante.

Hirurzi smatraju da tehnologija 3D štampanja može smanjiti operaciono vreme, rizike grešaka i komplikacija tokom operacije i daju bolje rezultate za pacijenta kroz korišćenje 3D odštampanih hirurških alata. Ovo je postalo očigledno tokom nekoliko operacija transplantacije lica. [4]



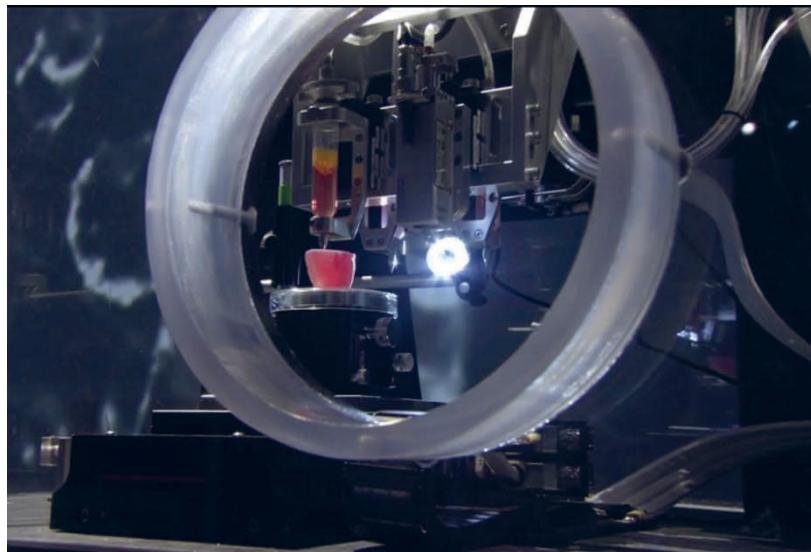
Prikaz 2. Ovo je 3D model korišćen za planiranje operacije za transplantaciju lica [4]

Postoji velika verovatnoća da će se u narednih 10 godina, 3D štampani medicinski modeli i uobičajeni hirurški priručnici smatrati standardnim procedurama za razne operacije, uključujući operacije srca, operacije vilice, zamenu kolena i kukova, operacije ramena, operacije kičme i mnoge druge. Najveći skok za medicinsko 3D štampanje je tek pred nama.

Danas je velika kriza u zdravstvu jer nema dovoljno organa. U poslednjih nekoliko godina broj pacijenata kojima je potreban organ se udvostručio, dok je istovremeno broj transplanta jedva porastao. Ljudi čekaju godinama na transplantaciju organa dok većina nikada ni ne dočeka. Hirurg Entoni Atala je na poznatoj *TED talks* konferenciji demonstrirao eksperiment koji je još uvek u početnoj fazi i koji bi mogao jednog dana da reši problem doniranja organa. U pitanju je 3D štampač koji koristi žive ćelije za proizvodnju bubrega za transplantaciju. Entoni Atala je već nekoliko godina zaslužan za napredak u regenerativnoj medicini i kaže da su najveći izazovi stvaranje materijala koji bi istrajali u čovečijem telu, kultivisanje ćelija i vaskularnost (snabdevanje organa krvlju koje omogućava tim organima da prezive kada se regenerišu).

Na ovom seminaru prikazao je štampač (prikaz 3) koji štampa čitavu strukturu bubrega. Strategija kojom su ovo uradili jeste sledeća - slagali su sloj po sloj koristeći kompjuterizovanu slikovnu analizu i trodimenzionalnu rekonstrukciju da bi došli do pacijentovih bubrega. Tada su imali mogućnost da naprave slike, 360 stepeni rotacije, da analiziraju bubreg sa svim svojim karakteristikama. Uz pomoć toga dobili su mogućnost da te informacije iskoriste, skeniraju i štampaju u kompjuterizovanoj formi. Prolazeći sloj po

sloj kroz organ, analizirajući svaki sloj organa, tada su u mogućnosti da te informacije pošalju kroz kompjuter i zapravo dizajniraju organ za pacijenta. I sve to uz pomoć 3D štampanja. Potrebno je sedam sati da se odštampa jedan bubreg. [3]



Prikaz 3. 3D štampač ćelija (štampač prikazan na TED talks koji je u tom momentu bio na pola puta štampanja čovečijeg bubrega)[3]

Hirurg Entoni Atala je pre prikazivanja štampača za štampanje bubrega takođe prikazao 3D štampač koji je uspešno uspeo da odštampa komad kosti.



Prikaz 4. 3D štampač ćelija (prikaz 3D štampanja komada ljudske kosti)[3]

Na prikazu 4. je data glava štampača kako prelazi i pravi strukturu. Za to je potrebno samo 40 minuta. Ovo je trodimenzionalni podizač koji se spušta i slaže sloj po sloj svaki put kada glava štampača pređe jedan deo. Nakon toga je moguće izvaditi stvorenu strukturu. Izvadi se struktura iz štampača i presadi se. Uz pomoć ovog štampača uspešno je uspeo da se stvori komad kosti i presadi na jednog pacijenta [3].

Naučnici, profesori, lekari i inženjeri pokušavaju da prošire mogućnosti ove tehnologije i da je uvedu u svakodnevnu upotrebu u medicini. Uz pomoć 3D štampanja mogu da se obustave i razna testiranja na životnjama. Ukoliko ova vrsta tehnologije uspešno nastavi da štampa i skenira svaki organ, ćeliju, tkivo, više ne bi bilo potrebe na testiranju životinja

zato što bi naučnici sami mogli da uoče kako se koji deo tela ponaša i reaguje na razne lekove i vakcine. Postoji još mnogo primera koji mogu da se 3D štampaju i koji menjaju medicinu i pristup lečenju. Neke od njih su:

- Štampanje krvnih sudova i srčanog tkiva

Štampanje neke vrste tkiva je već postala realnost. Gabor Forgasc i njegove kolege u Kolumbiji uspeli su da odštampaju krvne sudove i listove srčanog tkiva koji kucaju kao pravo srce. Njihov rad iznet je u javnost 2008. godine u jednom inženjerskom časopisu. Forgasc i njegovi saradnici su pokrenuli kompaniju Organovo kako bi ove proizvode izveli na tržište. Verujem da ćemo tokom narednih godina svi čuti za ovu organizaciju i za njihove uspehe u laboratoriji. Ko zna, možda jednog dana uspeju da odštampaju i ljudsko srce što će dovesti do ogromnog postignuća u medicini, a možda i produžiti životni vek ljudi. [6]

- Štampanje kože

Profesor medicinske škole u Americi je razvio štampač koji može da odštampa kožu ravno na otvorenu opekotinu izgorele kože. Ovaj štampač ima sposobnost da skenira ranu, zatim izradi odgovarajući broj slojeva kože, da popuni i zatvorи ranu. Nakon ovog uspešnog projekta, vojska Amerike je počela da koristi ovu tehnologiju u lečenju ranjenih vojnika. [7]

- Štampanje ćelija

Štampanje ćelija može dovesti do lakšeg načina proučavanja bolesti u laboratoriji i razvijanja njihovog lečenja. Npr, jedna grupa istraživača korisitla je automatizovani sistem da odštampa ćelije raka jajnika na gel u laboratorijskoj posudi u kojoj ćelije mogu rasti i razvijati se. Ovo omogućava naučnicima da bliže priđu i prouče ćelije tumora kao i da na njemu testiraju razne vrste lekova za njegovo izlečenje. [6]

- Štampanje lekova

U 2012. godini profesor Kronin napravio je projekat kojeg je nazvao 3D Chemputer. Chemputer označava spoj reči 'chemistry' (hemija) i 'computer' (kompjuter). Kroninov cilj je da stvori sistem koji će omogućiti ljudima da koristeći aplikaciju ili veb sajt moći da na lak način skinu fajl i "mastilo" za medicinu, nakon čega će imati mogućnost da odštampaju lek od kuće koristeći 3D štampač. Ovaj sistem verovatno neće izaći na tržište u skorije vreme. Kroninov tim predviđa da će se ova tehnologija koristiti u farmaceutskim kućama za nekih pet godina, dok u narodu za nekih dvadeset. [8]

3. ZAKLJUČAK

Međutim, dovodi se u pitanje, da li će biti dozvoljeno da ova tehnologija preuzme lečenje i promeni njegov čitav pristup? Vrlo je jasno to da zdravstvene kuće i farmaceutska industrija zarađuju veliku sumu novca na lečenju ljudi. Pored raznih bolesti, virusa, nesreća, tumora i sl. potrebna je velika količina novca da se plate operacije, lekovi, vakcine itd. Uvođenjem 3D tehnologije zdravstvo bi izgubilo ogromne količine novca, a ljudi bi se

lakše i jeftinije lečili. Uzmimo npr. transradialne proteze. Navedeno je u eseju da tradicionalna transradialna proteza košta čak i preko 20.000 dolara, dok 3D odštampana proteza košta par stotina (od dečaka Alexa na prikazu 1 cena proteze je 350 dolara). To momentalno dovodi do gubljenja preko desetine hiljada dolara. Naravno da bi ova tehnologija donela poboljšanje u medicini kao i zdravlju ljudi ali da li je zdravstvo spremno da radi toga izgubi novac?! Ukoliko narod bude u mogućnosti da sam štampa svoje lekove, da li će isto tako moći i da sam odštampa i neke opasne supstance, kao npr. LSD, MDMA i kokain? Ovo je dovedeno u pitanje nakon što je Kronin prikazao svoj projekat. Postoji mnogo dilema i neodgovorenih pitanja što se tiče 3D štampanja u medicini. Ali svakako je neminovno da ova vrste tehnologije donosi velika poboljšanja u lečenju i da vrhunac njegove upotrebe sigurno tek dolazi.

REFERENCE

- [1] 3D printing, Infographic, Sculpeo (2011), [Internet]- rasploživo na:
<http://3dprinting.com/what-is-3d-printing/>
- [2] Jerome Groopman (2014), NewYorker Magazin, print thyself , [Internet]-rasploživo na: <http://www.newyorker.com/magazine/2014/11/24/print-thyself>
- [3] Ted Talks, Anthony Atala, [Internet]- rasploživo na:
https://www.ted.com/talks/anthony_atala_printing_a_human_kidney?language=sr
- [4] Scott Dunham (2015), livescience [Internet]- rasploživo na:
<http://www.livescience.com/49913-3d-printing-revolutionizing-health-care.html>
- [5] Daniel Austin (2015) National news, Technology , [Internet]- rasploživo na:
<http://www.apextribune.com/robert-downey-jr-aka-iron-man-and-engineer-albert-marco-donate-a-7-year-old-boy-an-iron-man-style-3d-printed-prosthetic-limb/23080/>
- [6] Tanya Lewis (2013), livescience [Internet]- rasploživo na:
<http://www.livescience.com/26853-3d-printing-medicine.html>
- [7] Bertalan Meskó (2015), 3D printing industry, [Internet]- rasploživo na:
<http://3dprintingindustry.com/2015/02/26/12-things-we-can-3d-print-in-medicine-right-now/>
- [8] Jelmer Luimstra (2014), 3D printing drugs, [Internet]- rasploživo na:
<http://3dprinting.com/products/medical/3d-printing-drugs/>

Kako 3D štampa menja zdravlje i pristup lečenju?

Dragana Stanković

1. UVOD

Savremeno društvo i budućnost civilizacije karakteriše nepredvidivo i dinamično okruženje opisano velikim brojem pojmoveva kao što su: inovacije, primena novih tehnologija, informaciono-komunikaciona rešenja, informacione tehnologije, softversko inženjerstvo, internet, globalizacija, umrežavanje, ubrzani porast broja stanovnika i održivi razvoj.

Kada bi se bilo koji od pomenutih pojmoveva uneo u pretraživač internet brauzera (eng. Web Browser) zasigurno bi se prikazalo od 400.000 do čak 160.000.000 rezultata pretrage na traženu temu. Srž svake teme pretrage opisuje kakav uticaj ostvaruju nove tehnologije i naučno-tehnička otkrića na stil života, način življenja i životni standard. Jednostavnije rečeno, uticaj na gotovo sve oblasti, od rutinskih aktivnosti pa do različitih oblasti industrije i proizvodnje.

Svedoci smo razvoja nauke i nastanka mnogobrojnih uređaja koji su postali deo svakodnevnice većine kao i novih tehnologija čija upotreba postaje esencijalna za opstanak i koja ima tendenciju razvoja još intenzivnjim tempom. Veoma je pohvalna činjenica da je uticaj novih tehnologije zabeležen u industriji, proizvodnji i sportu, a naročito u oblasti medicine. U nastavku rada predstavljen je uticaj 3D štampača na oblast medicine i objašnjenje kako je, i da li je, razvoj biotehnologije uticao na procese lečenja i pristup lečenju.

2. KRATAK PREGLED NASTANKA I RAZVOJA TEHNOLOGIJE 3D ŠTAMPAČA

Prva verzija 3D štampača predstavljena je javnosti početkom 1980.-ih godina pod nazivom „Rapid Prototyping Technologies“, odnosno tehnologija za izradu prototipova.

Pronalazač tehnologije 3D štampača Čarls Hal (eng. Charles Hull) 1983. godine patentirao je metodologiju za razvoj prototipova upotrebom tehnologije stereolitografije (eng. Stereolithography techniques ili Stereolithography apparatus-SLA) i time napravio prvi korak u komercijalizaciji upotrebe 3D tehnologije. [1]. Tehnologija stereolitografije kreira objekat sukcesivno, i to nanošenjem sloj po sloju materijala jedan na drugi. [2]

Od momenta objavljivanja patenta, tehnologija poznatija kao SLA popularizovala je upotrebu 3D štampača približivši javnosti značaj izrade prototipova na bazi polutečnih

materijala. Materijali koji su prvo bitno korišćeni za štampanje prototipova, fotopolimeri, posedovali su karakteristiku održavanja tečnog stanja sve do momenta direktnog kontakta sa ultraljubičastim svetlom. Nakon spajanja materijala i ultraljubičastog svetla materijal postaje krut i čvrst, pretvarajući se u komad plastike.

Osnovna svrha nastanka i razvoja 3D tehnologije je prikaz značajnog skraćenja vremena izrade prototipova i trodimenzionalnih objekata uz primenu kreativnosti i promenu dizajna proizvoda. Izrada prototipova se inicijalno odvijala manuelno (oblikovanjem formi i objekata ručno od strane pojedinaca). Danas se 3D štampači koriste u mnogobrojne svrhe, od izrade prototipova do krajnjih proizvoda poput igračaka, nakita, pa čak i stambenih objekata, upotrebljavajući materijale poput tečne plastike, metala različitih vrsta, zlato, srebro, keramika pa čak i vosak. [3] [4]

Evolucija razvoja biotehnologije, značaj i primena 3D štampača u oblasti medicine, detaljnije je prikazana u narednom delu rada.

3. EVOLUCIJA 3D ŠTAMPAČA I PRIMENA U OBLASTI MEDICINE

Prva verzija komercijalizovanog 3D štampača nastala je pre više od tri decenije i pre mogućnosti izrade delova za opremu, mašine, nakit, igračaka pa čak i veštačkih organa (implantanta). Tadašnji 3D štampač koristio je tehnologiju ultraljubičaste svetlosti koja je tečnu plastiku oblikovala kreirajući objekte uz pomoć prethodno opisanog procesa stereolitografije.

Krajem '80ih godina Čarls Hal osniva firmu pod nazivom „3D Systems“ sa ciljem unapređenja funkcionalnosti i performansi tehnologije kako bi javnosti ponudio unapređenu verziju štampača kompatibilnu za izradu kompleksnijih i većih objekata (kao što su prototipovi delova mašina i opreme). Ovim postupkom Čarls je privukao pažnju mnogih proizvođača iz različitih oblasti koji su, uvidevši potencijal 3D štampača, želeli da iskoriste primenu 3D tehnologije u svojoj oblasti. Kompanija je ubrzo pored osnovnog proizvoda razvijala i prodavala softver kreiran isključivo za projektovanje prototipova i objekata štampanih na 3D štampačima, i time u tom periodu zauzela lidersku poziciju na tržištu.

Otkrivanje novih oblika materijala, i unapređenje starih verzija početkom XXI veka, imalo je veliki uticaj na proširenje spektra mogućnosti i performansi 3D štampača gde je izrada igračaka i nakita bio tek početak. Polje u kome je zabeležen najveći uticaj pripada oblasti medicine. [5]

Primena 3D štampača u medicini ne samo da je promenila načine lečenja, olakšala izradu protetika i veštačkih organa koristivši prirodne ćelije i biorazgradive materijale (biomaterijale), već je i uticala da se olakša pristup lečenju skrativši vreme potrebno za uočavanje nepravilnosti i nedostataka na pojedinačnim organima.

Prema zvaničnim statističkim podacima na globalnom nivou zabeleženo je između 10 i 15 miliona ljudi koji koriste medicinska pomagala i protetike. Ovaj podatak motivisao je mnoge naučnike da istraže kako tehnologiju 3D štampe upotrebiti u medicinske svrhe i na

taj način olakšaju lečenje. Izazov za naučnike i lekare bio je ogroman naročito u pogledu ponovnog vraćanja funkcionalnosti paralizovanih udova.

Rezultati istraživanja i primene 3D tehnologije vidljivi su u mnogobrojnim robotičkim uređajima i elastičnim trakama – pomagalima, korišćeni širom sveta. Upotreba 3D štampača za kreiranja protetika i drugih medicinskih pomagala evoluirala je početkom prve decenije XXI veka, od kada i beleži razvoj u višem pravcu.

Ideja o štampanju ljudskih organa pomoću 3D štampača javila se kada i uočena potreba za izradu ljudskih protetika i pomagala. Nova otkrića u medicini, rezultati istraživanja i eksperimenata podstakli su ideju o štampanju ljudskih organa i postavili je u prvi plan, uvidevši ogroman potencijal i impakt 3D štampača u medicini. Izrada modela ljudskih organa zamišljena je zahvaljujući specifičnim, najpre matičnim, ćelijama koje bi se "uzgajale" i koje bi ujedno bile korišćene kao materijal, u kombinaciji sa biorazgradivim materijalima.

Danas, 3D štampači korišćeni u svrhu medicinskih istraživanja i izrade implantanta radi ispitivanja organizama pacijenta primaju naziv bioštampači. Bioštampači koriste specifične vrste biomaterijala koji po principu opisanog mehanizma stereolitografije kreiraju model organa koji će „štampati“. U kontekstu medicine, modeli veštačih ćelijskih struktura, tkiva i organa koriste se za istraživanje uticaja određenih postupaka lečenja, uticaja farmaceutskih proizvoda i lekova, a najvažnije od svega utiču na pristupe lečenju.

Lečenje pacijenata uz pomoć modela organa izrađenih na bioštampačima danas se nalazi u fazi ubrzanog rasta i nema tendenciju opadanja. Pomenute matične ćelije korišćene za izradu modela organa predstavljaju osnovne ćelije ljudskog organizama od kojih nastaju sva tkiva u čovekovom telu (kosti, koža, mišići...). Osnovna funkcija matičnih ćelija je obnavljanje oštećenog tkiva, a pored toga ima značajnu ulogu u lečenju raznih oblika leukemije, bolesti centralnog nervnog sistema, imunog sistema i dr. Krajem prve decenije XXI veka javno je pokrenuta tema o načinu prikupljanja matičnih ćelija i značaju istih za čovekov opstanak. Podaci o matičnim ćelijama pomogli su naučnicima da svoj istraživački rad na temu izrade ljudskih organa uz pomoć bioštampača usmere u pravcu korišćenja živih ćelija i otkriju nove postupke lečenja u budućnosti, na kojima već uveliko trenutno rade...

I dok tim naučnika širom sveta svakodnevno učestvuje na novim ispitivanjima i istraživanjima u pravcu osposobljavanja transplantacije modela ljudskih organa, bioštampači prilično intenzivno svoju funkcionalnost ostvaruju u polju promene pristupa lečenju pacijenata.

Jedan od mnogobrojnih primera kako bioštampač omogućava drugačiji pristup lečenju i lečenje pacijenata jasno je iz primera tek dve nedelje stare bebe, rođene sa srčanom manom. Ranije u prošlosti, ovakav slučaj iziskivao bi neminovno namerno zaustavljanje rada srca kako bi se organ detaljno sagledao i specijalisti odlučili na koji način pristupiti lečenju i spasiti život pacijenta. Primenom tehnologije bioštampača izrađen je 3D model srca na osnovu podataka sa magnetne rezonance koji je pomogao timu lekara da na osnovu modela organa u realnoj razmeri detaljno analizira organ i uoči nepravilnosti. Na osnovu izrađenog modela vrlo je jasno uočen veliki broj neobičnih oblika srčanih komora i rupa na

organu, što je lekarima omogućilo da donesu pravu odluku i definišu odgovarajući pristup lečenju organa. Uz pomoć modela srca celokupan pristup operacionom postupku znatno je olakšan, a rezultat primene neverovatne 3D tehnologije bioštampača je sačuvan ljudski život. [6] [2]

Svest o primeni tehnologije bioštampača i hiljadama pacijenata kojima je upravo ova tehnologija omogućila život kao i brže i kvalitetnije lečenje činjenica je koja najbolje opisuje napredak medicinske tehnologije i upotrebu 3D štampača. [4]

U periodu od 2010. godine do danas napravljen je priličan broj eksperimenata u oblasti tehnologije 3D bioštampača, a kompanija koja se izborila za vodeću poziciju u oblasti izrade multi-ćelijskih, dinamičnih i funkcionalnih oblika ljudskog tkiva u svrhu medicinskih istraživanja i otkrivanju uticaja upotrebe lekova, je kompanija „Organovo“ iz San Dijega.

4. ZAKLJUČAK

Sa trenutnog aspekta posmatranja, medicina predstavlja jedno od najperspektivnijih područja razvoja najpre u oblasti primene tehnologije bioštampača. Trenutno se radi na usavršavanju predstavljene tehnologije, i čini se da gotovo svakog dana bioštampači napreduju, proširujući spektar svoje funkcionalnosti. Krajnji ishod koje čovečanstvo sa nestrpljenjem iščekuje jeste mogućnost kreiranja srčanog organa koji će biti adekvatna i potpuno funkcionalna zamena matičnom organu.

Ipak, jedan od glavnih problema sa kojim se lekari suočavaju jeste kreiranje organa koji će u potpunosti moći da podrži vaskularni sistem čoveka (sistem krvnih sudova) i na taj način obezbedi samoodržavanje, bez potrebe kontrolisanja i zamene organa u predviđenom vremenskom periodu.

Prošle godine, pomenuta kompanija „Organovo“ dobila je nagradu za najuticajniju inovaciju koja se našla u top deset inovacija, a tiče se modela jetre napravljen od biorazgradivog materijala i matičnih ćelija. Veliki napredak u ovoj oblasti razvoja beleže mnogi instituti i laboratorije koji rade na rešavanju samoodrživosti ljudskih organa.

Očekuje se da će problem povezivanja modela ljudskih organa sa vaskularnim sistemom u narednih pet godina biti rešen, i da će transplantacija organa biti omogućena u potpunosti. Sa aspekta dužeg vremenskog perioda, u narednih deset godina predviđa se razvoj tehnologije bioštampanja u pravcu primene tzv. In situ bioprinting tehnologije, odnosno tehnologije štampanja ćelija direktno na ili u čovekov organizam. [7]

Na kraju, ostaje nam tema i pitanje za razmišljanje: Da li je 3D tehnologija bioštampača nova tehnologija budućnosti? Uspeh razvoja predstavljene tehnologije zavisi isključivo od čoveka kao najuticajnijeg pojedinca i njegove spremnosti na prihvatanje i uvođenje promena u pravcu poboljšanja kvaliteta i životnog standarda populacije.

REFERENCE

- [1] "History of 3D Printing," May 2014. [Online]. Available: <http://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/history/>. [Accessed 4 April 2015].
- [2] Falguni Pati , Jin-Hyung Shim, Jung-Seob Lee, Dong-Woo Cho, "3D printing of cell-laden constructs for heterogeneous tissue regeneration," Science Direct, pp. 49-53, 3 October 2013.
- [3] "What is 3D printing," 2015. [Online]. Available: <http://3dprinting.com/what-is-3d-printing/>. [Accessed 2 April 2014].
- [4] J. Groopman, "Print Thyself - How 3D printing is revolutionizing medicine," 2014.
- [5] Amanda Davis, "Tech Focus," November 2014. [Online]. Available: <http://theinstitute.ieee.org/technology-focus/technology-history/layerbylayer-the-evolution-of-3d-printing>. [Accessed 2 April 2015].
- [6] Michelle Starr, "3D printed heart saves baby's life," 14 October 2014. [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/3d-printed-heart-saves-babys-life/>. [Accessed 6 April 2015].
- [7] "Bioprinting," 7 November 2014. [Online]. Available: <http://www.explainingthefuture.com/bioprinting.html>. [Accessed 6 April 2015].

Kako 3D štampa menja obrazovanje?

Radmila Simeunović

1. UVOD

Da možete da napravite bilo šta u svetu, šta bi to bilo? I zašto?

3D štampa je tehnologija koja omogućava korisnicima da pretvore bilo koji digitalni fajl u trodimenzionalni fizički proizvod. Svaki proizvod se kreira jedan po jedan sloj, koristeći vezujući agens. Vezujući agens se može primeniti veoma precizno da izgradi objekat od dna ka vrhu, i to sloj po sloj. Koristeći različite vrste praha i lepljenje agensa, boja može da se promeni. Delovi se najčešće izrađuju od plastike, smole ili metala. Pored toga ova tehnologija je u stanju da koristi i bio materijal za štampanje materijala u sterilnom okruženju, što predstavlja revolucionarno otkriće u oblasti medicine, i nauke uopšte. 3D štampa se koristi u proizvodnji za izradu prototipa gotovo svakog objekta-modela, plastičnih i metalnih delova, ili bilo kojeg objekta koji se može opisati u tri dimenzije [1]. Ova nova tehnologija menja dinamiku potrošačke kulture, drugim rečima pretvara korisnike od pasivnih potrošača u aktivne kreatore. Jedna od značajnih funkcija 3D štampe je njen uticaj u oblasti nauke, i sposobnost da se prilagodi i odmah stvori novi alat, funkcionalni deo, ili uređaj. 3D štampa kao napredna tehnologija danas nalazi primenu u oblasti arhitekture, građevinarstva, industrijskog dizajna, automobilskoj industriji, medicini, modi i mnogim drugim industrijama. Ova tehnologija pruža ogromne istraživačke mogućnosti za učenike i studente. Kada deca koriste 3D štampače stvaraju mentalni sklop za bolje učenje i sistem u kome je u redu učiti iz grešaka. Ovo doprinosi njihovoj hrabrosti za eksperimentisanjem, dizajnom, i donosi mnogo veće poverenje u sopstvenu maštu. Sposobnost da uče na ličnim greškama u toku školovanja biće od neprocenjive vrednosti za budućnost, gde će oni obavljati poslove koji danas ni ne postoje. Obrazovne institucije širom sveta su i dalje u ranoj fazi usvajanja ove revolucionarne tehnologije, ali nam već sada postaje jasno koliko je to izvodljivo i koliko korisno može biti.

2. 3D ŠTAMPA I OBRAZOVNE INSTITUCIJE

3D štampa predstavlja sredstvo koje će pomoći nastavnicima da novim metodama prenesu svoju poruku učenicima, pripremajući ih tako za njihove buduće karijere, i učeći ih vredne veštine. Previše teorije i mnogo teksta zainteresovanost učenika za određenu tematiku čine smanjenom, za razliku od štampe u tri dimenzije koja mnogo više drži pažnju dece. Pomoću ove nove tehnologije stimuliše se interakcija tokom časa. Sve što se ranije iscrtavalo na tablama, sada se može objasniti kroz modele koje studenti mogu da dodirnu i

istražuju iz bilo kog ugla. Primena 3D štampe podstiče kreativne ideje učenika tokom časa, navodi ih na razmišljanje i kod njih razvija *design skills*. Deca treba da budu inspirisana da postaju inženjeri. Mnogi studenti i prilikom upisa na neke od inženjerskih smerova, nemaju jasnu predstavu šta znači biti inženjer, i kojim poslovima se oni bave. Uz primenu 3D štampača na univerzitetima, već na početku studija studentima bi bio izložen proces proizvodnje iz prve ruke. Učenici koji u ranijim godinama budu koristili 3D tehnologiju štampe biće upućeni i zainteresovani za inženjerske nauke. Ova tehnologija je relativno nova, i najveći uticaj može doći ukoliko se 3D štampa uvede u redovnu nastavu u javnim i privatnim školama i univerzitetima.

Jedan od razloga zašto se proces uvođenja 3D štampe u obrazovne institucije još uvek sporo sprovodi jeste činjenica da postoji nedostatak znanja o ovoj tehnologiji od stane nadležnih donosilaca odluka u toj sveri. 3D štampa tek treba da napravi *boom* u oblasti obrazovanja i pruži mnoštvo prilika.

3. KAKO 3D ŠTAMPA POBOLJŠAVA UČENJE

Korišćenjem ove tehnologije učenici stiču sopstveno praktično iskustvo, bez obzira na njihove pripadnosti i kulturne razlike. Ovo je jedinstven i moćan alat koji omogućava da se u veoma kratkom periodu od koncepta i ideje razvije 3D proizvod. Studenti imaju na umu da objekti koje prave pomoću 3D štampača mogu da menjaju sredinu oko njih.

Sposobnost da se reše stvarni problemi u fizičkom okruženju jesu jedna od ključnih prednosti 3D štampe u odnosu na neke prethodne metode u obrazovanju [5] [7]. Pozitivni efekti primene 3D štampe u obrazovanju: učenici postaju stvaraoci i dizajneri; proizvodnja i dizajn postaju opšte znanje; podstiče kreativnost; popularizuje inženjerstvo i tehnologiju; pospešuje interaktivnu nastavu; interdisciplinarni uticaj; saradnja i timsko učenje u ranim fazama obrazovanja učenika.

3. UTICAJ 3D ŠTAMPE NA OBLASTI KOJE SE IZUČAVAJU U ŠKOLAMA

3.1. Matematika

Postoje razni načini da se 3D štampa i matematika povežu. Najčešće se ova tehnologija koristi da pomogne studentima da zamisle grafikone i matematičke modele. Neki studenti imaju poteškoće da shvate brojeve i dijagrame koje vide samo na papiru. Ovoj grupi studenata primena nove tehnologije štampanja može pomoći u savladavanju gradiva, kroz materijalnu reprezentaciju matematičkih modela. Mogu se prikazati aspekti matematičkih struktura, koje možda nisu dovoljno jasne kroz prikaz dijagramima i formulama. Ove modele učenici mogu da drže u ruci, i izučavaju ih iz blizine (Prikaz 1). Sem toga, ono što je zanimljivo jeste to što primena ove tehnologije daje *cool* faktor izučavanju matematičkih modela koji ponekad umeju da budu prilično "dosadni" [6].



Prikaz 1. Upotreba 3D štampe u izučavanju matematike

3.2. Geografija

Ovo je odličan način da studenti bolje shvate geološke formacije na skali koja nije reprezentovana kroz dvodimenzionalne slike. Mnogi istraživački centri koriste 3D štampu kako bi objasnili posledice zemljotresa. Veoma interesanto za studente jeste štampanje smanjenih modela pojedinih planinskih venaca, reka, kanjona i sl. Ukoliko 3D model štampe zaživi u školama, zanimljivo bi bilo ubaciti fajlove za 3D štampu posle svakog poglavlja u knjigama.

3.3. Istorija

Istorijski predmet koji možda ima i najviše koristi od ove inovativne tehnologije. Muzeji širom sveta počinju da uviđaju potencijal koji 3D štampači i skeneri omogućavaju. Ova tehnologija omogućava pravljenje drevnih artefakata. Kada posetite muzej u većini slučajeva možete samo da razgledate ali ne i da dotaknete artefakte. Korišćenjem 3D štampe u muzejima možete dodirnuti predmete, koji se praktično ne razlikuju od svojih realnih pandana. Takođe je moguće napraviti male muzeje u okviru škola, na osnovu učeničkih radova. Sve ovo je mnogo uzbudljivije od čitanja suvoparnih poglavlja u udžbeniku.



Prikaz 2. 3D štampanje skeleta

3.4. Biologija

Jedna od nauka u kojoj je uticaj 3D štampe najznačajniji jeste medicina. Ustanovljeno je da je moguće odštampati organe koristeći bio materijal. Postoje teorije da će se u budućnosti umesto donacije organa u velikoj meri koristiti ova tehnologija. Na časovima biologije i medicine bilo bi interesanto prikazati replike nekih ljudskih organa (Prikaz 2), skeleta izumrlih životinja i dr.

3.5. Umetnost

Postoje mnoge jedinstvene forme umetnosti koje su nastale u poslednjih nekoliko godina korišćenjem 3D štampe. Učenici na časovima umetnosti ili crtanja imaju nebrojene mogućnosti za stvaranje kombinacija boja i oblika. Upotreba ove tehnologije razvija kreativnost, dizajn i stvaralačke sposobnosti.

4. LABORATORIJE ZA UČENJE KOJE PRIMENJUJU 3D ŠTAMPU

Fakulteti širom Australije i Novog Zelanda jedni su od rethih koji su delimično implementirali 3D stampače u svoj obrazovni sistem. Kombinacija bezgraničnog potencijala učenika i 3D stampača može rezultirati veoma moćne efekte, stvoriti naprednu okolinu za učenje, i dostići nove nivo razmišljanja. Prošle jeseni *Univerzitet Delaware (USA)* na departmanu za mehaniku, odeljenje mašinskog fakulteta, predstavio je novi dizajnerski studio koji omogućava studentima da od dizajnerske ideje dolaze do prototipa u jednom praktično uređenom prostoru. Studio se sastoji od četiri međusobno povezane radne prostorije tako da podstiče integraciju u učenju. Sadrži laboratoriju prototipova, skladište materijala, prodavnici i laboratoriju za saradnju. Na ovaj način studenti *Univerziteta Delaware (USA)* imaju prostor koji je veza između studenata i fakulteta, ali i industrije i tržišta. To će pomoći studentima u njihovom učenju, povezati ih sa bivšim studentima, pomoći im da dodju u kontakt sa ljudima iz industrije i povećati mogućnost za zaposlenje u budućnosti. Vrlo je moguće da ovakav vid laboratorija zaživi na univerzitetima širom sveta [4]. Trenutno je naša realnost računar na svakom stolu, dok će u bliskoj budućnosti nastavnici i učenici želeti da imaju 3D stampače na svojim radnim stolovima, koji će im pomoći da nauče osnovne tehnologije i unaprede svoje znanje.

Zamislite da ste imali 3D stampač umesto Lego kockica kada ste bili mali? Da li bi život bio isti kao sada? Mogli biste da stvorite novi dizajn, nove proizvode toliko brzo koliko vam vaša mašta i stampač dozvoljavaju [4].

Studenti treba da imaju "motor" u svojoj učionici koji će im omogućiti da realizuju, dizajniraju svoju ideju, odštampaju je, i ukoliko ne uspe, imaju mogućnost da je unaprede. Činjenica je da mnoge škole rade sa veoma malim budžetima, i da 3D tehnologija štampe nije nešto sa čime je veliki broj ljudi upoznat. Škole bi morale da se pozabave pitanjima koji stampač je najpogodniji za određenu vrstu nastave, koji materijali će se koristiti, a potrebno je i odrediti lakoću upotrebe i pouzdanost. Cene 3D stampača su sve

pristupačnije tako da popularnost ovih uređaja konstanto raste. Iz ovih razloga potrebno je mnogo više inicijativa od strane institucija za obrazovanje.

4. ZAKLJUČAK

“Dajte svojim učenicima snagu da izazovu svet”

Kada se sagledaju svi aspekti, 3D štampa je definitivno jedinstven alat u obrazovanju u odnosu na druge tehnologije. Ova tehnologija eksperimentiše idejama, povezuje dizajn, umetnost, fiziku, antropologiju kao i mnoge druge nauke. Živimo u domenu novih tehnologija, i škole ne mogu više da budu zaglavljene u prošlosti, i predstavljaju informacije studentima na isti način kao i prehtodnim generacijama. Evidento je da će 3D štampači u budućnosti naći svoje mesto u učionicama širom sveta, i na taj način imati značajan uticaj na obrazovanje. Primena novih revolucionarnih tehnologija može ponekad biti zastrašujuća, naročito starijim generacijama, koje ne žele da menjaju svoje navike, a 3D tehnologija je jedna od njih, koju bi škole svakako trebale da uzmu u obzir.

U godinama koje su pred nama potrošači će ujedno biti i proizvođači i umetnici, i dizajneri i inovatori, sve u isto vreme. Način razmišljanja učenika u školama će se promeniti. Biće spremi da rešavaju fizičke probleme iz svog okruženja a ujedno i da prihvate neuspeh kroz iskustvo propalih prototipova. 3D štampa definitivno predstavlja uvod u novo doba.

REFERENCE

- [1] A. Vance, „3D Printers Make Whatever you want,” Bloomberg Businessweek, 2012. [Online]. Available: www.bloomberg.com/bw/articles/2012-04-26/3d-printers-make-whatever-you-want
- [2] A. Akl, „3D Printing Grows, but is it a Industrial Revolution?,” Voice of America, 2014. [Online]. Available: blogs.voanews.com/techtonics/2014/07/18/three-d-printing-grows-but-is-it-an-industrial-revolution/
- [3] T. Gremmler, Creative Education and Dynamic Media. City University of Hong Kong, 2014.
- [4] T. J. McCue, “3D Printing Will Transform Education,” 2011. [Online]. Available: www.forbes.com/sites/tjmccue/2011/11/01/3d-printing-will-transform-education
- [5] Educational Technology and Mobile Learning, „Importance of 3D Printing in Education,” [Online]. Available: <http://www.educatorstechnology.com/2013/03/importance-of-3d-printing-in-education.html>
- [6] G. Hart, „Mathematical Impressions: Printing 3D Models,” Simons Foundation, Advancing Research in Basic Science and Mathematics, 2012. [Online]. Available: www.simonsfoundation.org/multimedia/3-d-printing-of-mathematical-models/
- [7] C. Elsworthy, „3D Printing Can Inspire Collaboration and Innovation In Many Academic Subject Areas,” EmergingEdTech, September 23, 2014. [Online]. Available: <http://www.emergingedtech.com/2014/09/3d-printing-inspires-collaboration-innovation-many-academic-subjects/>
- [8] 3D Printing, „The Societal Impacts of 3D Printing,” [Online]. Available: <https://madameeureka.wordpress.com/the-societal-impacts-of-3d-printing/>
- [9] M. Almena, „3D Printers Will Revolutionize Education,” TEDxYouth, 2014. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=qV4huZyc3ZQ>

Kako 3D štampa menja vojsku?

Luka Stanić

1. UVOD

Prestiž i dominacija na svetskom nivou u vojnoj industriji uslovili su brz razvoj novih tehnologija, a samim tim i primenu 3D štampe (3-D printing - 3DP). Sve se više u medijima i sredstvima javnog informisanja govori o pojmu 3D štampe i njenoj primeni u različitim oblastima (u vojsci, medicini, automobilskoj industriji, arhitekturi, inženjerstvu, aeronautici i dr.). Zašto pisati o vojnoj industriji? Nove tehnologije najčešće svoju primenu nalaze prvo u vojnoj industriji i tamo (u vojsci) mogu se videti najkompleksniji, nezamislivi primeri njene primene. U poslednje vreme sve je više novinskih članaka na internetu u kojima su opisani nezamislivi primeri 3D štampe i njene mogućnosti u vojnoj industriji (3D štampa u izradi prototipova, hrane, delova tela, delova oružja, itd.).

2. 3D ŠTAMPA

Tokom 80-ih godina prošlog veka, počeli su se koristiti termini Rapid Manufacturing i Additive Manufacturing, a par godina kasnije je nastao pojam 3D štampe. Osnovna prepostavka 3D štampe je da je to metoda aditivne tehnologije proizvodnje koja je u suprotnosti sa drugim metodama obrade materijala kao što su mašinska obrada, struganje, mlevenje, glodanje, sečenje, bušenje koje za cilj imaju proizvodnju proizvoda metodom oduzimanja svojstava. 3D štampa kreira trodimenzionalni objekti slaganjem sukcesivnih slojeva materijala. 3D štampači su generalno brži, pristupačniji i jednostavniji za korišćenje od ostalih aditivnih tehnologija. 3D štampači omogućavaju razvojnim timovima mogućnost štampanja delova i sklopova napravljenih od nekoliko materijala sa različitim mehaničkim i fizičkim karakteristikama, u jednom procesu izrade. 3D štampač radi tako što sistemski softver prvo konvertuje 3D CAD (Computer-aided design) crtež u poprečne preseke (tanke slojeve). 3D-fajlovi su u formatima: .STL, .VRML, .PLY i .SFX. Predmet se izrađuje tako što se u programiranim tankim slojevima nanosi specijalni prah i učvršćuje vezivnim sredstvom koje se nanosi na prah. Svaki sloj se onda štampa preko predhodnog kako bi se napravio 3D objekat. Korisnici mogu birati sami koju vrstu praha i punjenja će koristiti da bi predmet ispunio previđene tehničke karakteristike (čvrstoća, temperaturna izdržljivost...). Postoji nekoliko metoda 3D štampe: Inkjet štampa, Fused Deposition Modeling (FDM), Stereolitografija, Selective Laser Sintering (SLS) i Laminated Object Manufacturing (LOM) [1].

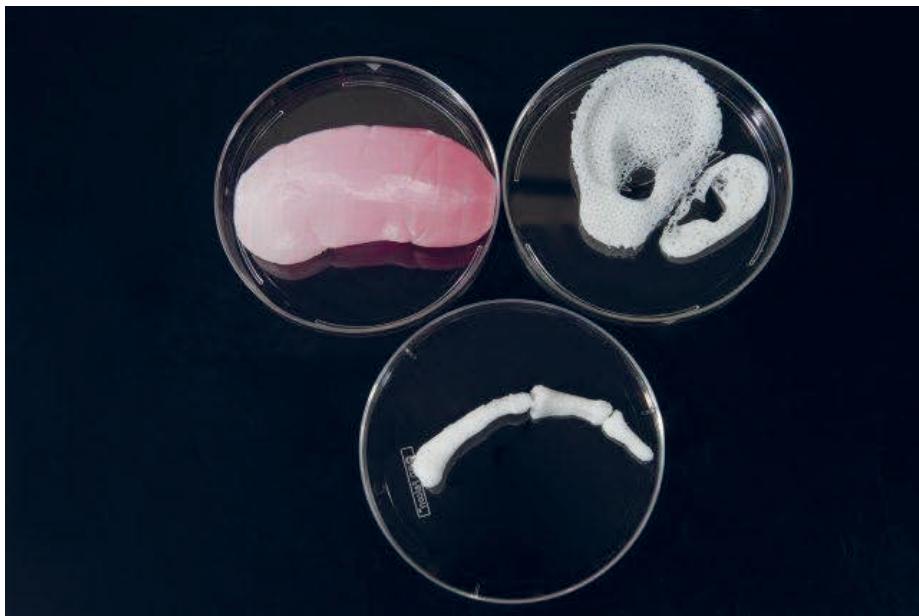
2.1. 3D štampanje podstiče brzo stvaranje prototipa na prvoj liniji fronta

Živimo u svetu koji se konstantno menja, ali nikada i nigde situacija ne može brže da se promeni kao što to može na bojnom polju. Upravo zbog te česte promeljivosti vojnici su neretko osuđeni na improvizaciju i takozvana „brza rešenja“, bez obzira da li su u pitanju manje promene na opremi ili adaptacija na taktičkom nivou. Aditivna proizvodnja, odnosno tehnologija koja omogućava da se naprave trodimenzionalni predmeti štampanjem po slojevima, može vrlo lako da promeni tok samog ratovanja. Jedna organizacija u okviru Američkih vojnih snaga, pokušava da uradi baš to. Naime, REF (Rapid Equipping Force), ima zadatak da što pre pronađe rešenje za prekopotrebnu dodatnu opremu na bojnom polju. Kako je REF prвobитно funkcionisao? Tako što su slali svoje naučnike i dizajnere u baze širom sveta, gde su oni prikupljali podatke od vojnika o neophodnoj opremi, a potom se vraćali u Ameriku, mesto Fort Belvoir. Dakle, ceo ovaj proces oduzimao je dosta vremena i novca, ali takođe do povratka u laboratoriju, sami naučnici i dizajneri su često gubili svoj tok misli i ako su im beleške pomagale, bilo je neophodno efikasnije rešenje. Na scenu stupaju mobline laboratorije, opremljene sa dva 3D štampača, kompjuterima, i svim ostalim neophodnim materijalima kao što je globalna komunikaciona mreža koja im dozvoljava da bez ometanja stupe u kontakt sa glavnim centrom u Virdžiniji. Prva ovakva laboratorija je postavljena u Avganistenu. Evo kako sada ceo proces izgleda: vojnik dođe do REF-ove mobilne laboratorije, priča sa inžinjerima o problemu sa kojim se susreo na bojnom polju, direktni kontakt omogućava inžinjerima da bolje razumeju potrebu vojnika. Zatim se prototip virtualno dizajnira i u taj prototip se uključuju sve ideje i zamisli vojnika. Nakon toga se vrši 3D štampanje prototipa, i model se direktno šalje jedinici koja je tražila novo rešenje, i od njih se traži momentalna povratna informacija. Na ovaj način, inžinjeri iz REF-a dobijaju informacije iz prve ruke od svojih „klijenata“, što i te kako pomaže pri usavršavanju samog proizvoda. Tokom samih iteracija, REF-ova mobilna laboratorija ima podršku svog komandnog centra, a ceo proces od prototipa do konačnog proizvoda u proseku zahteva 5 iteracija. Evo i jednog primera kako je REF pomogao američkim jedinicama u Avganistanu. Naime, vojnici koji su patrolirali imali su problema sa gumama njihovog oklopног vozila, tačnije kako bi neki kamen ili bilo šta drugo pogodio njihov izdunuti sistem na gumi, guma bi se izduvala. REF je saznao da je sam proces zamena guma bio pokrenut ali da bi se proizvele sve gume i da bi se zamenile na svim vozilima taj projekat bi trajao minimum godinu dana. REF je u saradnji sa vojnicima proizveo zaštitne kapice za izdunuti sistem i u roku od 5 nedelja novo rešenje je postavljeno na sva vozila. REF-ova mobilna laboratorija može da pruži instant pomoć za neke manje modifikacije ali za neke veće projekte ova laboratorija ima ulogu razvoja modela, dok se proizvodnja konačnog rešenja, zbog neophodne upotrebe velikih mašina, mora odvijati na Američkom tlu. Upravo zbog neverovatne responzivnosti, i uštedi u vremenu, novcu i ljudskim resursima Američka vojska očekuje neverovatno šиру i veću upotrebu 3D štampe do 2025. godine [2].

2.2. Lečenje vojnika uz pomoć 3D bio-štampe

Sama bio-industrija je jedna od oblasti u kojima je tehnologija 3D štampanja na samom začetku i danas postoji veoma mali broj eksperimentalnih 3D bio-štampača. Jedan od pionira u ovoj industriji je profesor Makoto Nakamura koji je 2002. godine kreirao 3D bio-štampač koji je u stanju da štampa na nivou veličine ćelije čovekovog organizma. Šest godina kasnije, razvoj je doveo do štampača koji omogućavaju proizvodnju bio-cevi veličina i svojstava odgovarajućih krvnim sudovima u ljudskom organizmu [3].

Vojska je bitan sagovornik i investitor u 3D bio-štampi. Naučnici imaju za cilj da unaprede ovaj novi istraživački prostor kako bi pomogli vojnicima kod saniranja rana koje su zadobili u ratu. Eksplozije u najvećoj meri prouzrokuju katastrofalne povrede kao što su gubitak udova, ozbiljne povrede lica i teške opekotine. Zbog toga vojska traži načine kojima se mogu sanirati rane vojnika što će im omogućiti da vode normalan život posle teške nesreće. Razvoj je omogućio štampanje jednostavnijih organa i delova tela kao što su - deo hrskavice uveta, razne proteze i veštački delovi kao što su kosti vilice, prstiju i karlice, različita tkiva (Prikaz 1.). Regenerativna medicina je posebno napredovala razvojem 3D štampača kože, u čiji razvoj posebno ulaze američka vojska, a takođe ga je i testirala u realnim uslovima. Bitno je napomenuti da je presadivanje kože veoma važno jer kada se radi o povredama na bojnom polju opekotine čine 10-30% ukupnih povreda [4].



Prikaz 1. 3D odštampano uvo, kost prsta i bubreg koji su stvorili naučnici na Vejk Forest Institutu za regenerativnu medicinu (Wake Forest Institute for Regenerative Medicine)

2.3. Hrana iz 3D štampača

Vojni istraživači su tražili način da uključe 3D tehnologiju štampanja u proizvodnju hrane za vojниke. U Linkol laboratoriji (Lincoln Laboratory) obližnjeg Masschusetts instituta tehnologije (MIT) eksperti su se sastali kako bi prodiskutovali o ideji kako bi procenili izvodljivost i upotrebu aplikacije 3D štampanja za proizvodnju vojnih namirnica. Štampanje hrane na zahtev, doveće do smanjenja troškova. Štampanje hrane je pojačanje nauke. To se trenutno koristi, ali sa ograničenom upotrebom. Npr. u poslastičarnicama se štampaju slatkiši i čokolade. Neke kompanije razmatraju 3D štampanje mesa i mesnih prerađevina baziranih na biljnim proizvodima koji sadrže protein pronađen u mesu. Štampač je povezan sa softverom koji dopušta da dizajn bude napravljen u slojevima. Da bi se odštampala čokoladica, ketridži su napunjeni sastojcima koji se koriste sloj po sloj. Štampač gasi ketridže kada se potrebeni slojevi izgrade. Trenutno, većina 3D štampača sadrži testo koje izlazi iz 3D štampača i oblikovano je u predodređenom obliku. Oblici se jedu kao takvi ili se kuvaju. Nutritivni zahtevi se mogu poslati 3D štampaču hrane, tako da obrok bude odštampan sa određenom količinom vitamina i minerala. Ako vam nedostaje hranjivih sastojaka ili proteina, vi ih možete dodati. Takođe ako ste imali tešku misiju i utrošili ste hranjive sastojke, štampač može odštampati ono što vam nedostaje u tom trenutku [5].

3. ZAKLJUČAK

Većina primera koja su opisana imaju za cilj da unaprede mere zaštite po život vojnika, očuvanje vojne opreme i efikasnije delovanje u borbenim dejstvima.

Sve nabrojane primene u 3D bio-štampi su još uvek u eksperimentalnoj fazi, ali imajući u vidu brzinu razvoja tehnologije koji omogućava manje troškove, veću preciznost i pouzdanost i izradu komplikovanih struktura sigurno je da će kroz par godina početi priča i o njihovoј potpunoj komercijalnoj upotrebi i da će razvoj ići u smeru proizvodnje celokupnih organa koji će imati istu funkciju kao pravi organi i koji će biti u potpunosti kompatibilni sa telom pacijenta.

Kod 3D štampanja hrane, veoma brz napredak videće se kroz nekoliko godina. Uz pomoć ove tehnologije će moći da se stvori hrana sa visokom nutritivnom vrednošću koju će vojnici koristiti u ratu.

Postoji još primera upotrebe 3D štampe koji se očekuju u budućnosti, a jedan od njih je 3D štampa vojne uniforme [6].

REFERENCE

- [1] 3D Printing Industry, "3D Printing Basics: The Free Beginner's Guide." 2014. [Online]. Available: <http://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/>.
- [2] Master Sgt. A. Asclipiadi (Rapid Equipping Force), "Getting to right faster: 3-D printing fosters rapid prototyping on the frontline." Army Technology Magazine, vol. 2, issue 4, pp. 12-13, 2014.
- [3] N. Veljković, "Štampači ljudskih organa." PC Press, 2013. [Online]. Available: <http://pcpress.rs/stampaci-ljudskih-organa/>.
- [4] D. Lafontaine (RDECOM Public Affairs), "Medical applications for 3-D: The U.S. Army invests in 3-D bioprinting to treat injured Soldiers." Army Technology Magazine, vol. 2, issue 4, pp. 14-15, 2014.
- [5] J. Benson (NSRDEC Public Affairs), "3-D Food: Chow from a 3-D printer? Natick researchers are working on it." Army Technology Magazine, vol. 2, issue 4, p. 22, 2014.
- [6] J. Benson (NSRDEC Public Affairs), "Wearable 3-D: Future Soldier may wear 3-D printed garments and gear." Army Technology Magazine, vol. 2, issue 4, p. 24, 2014.

Kako novi materijali menjaju sport?

Vladimira Stanković

1. UVOD

Beograd, 27. februar 2015. godine - Državni sekretar Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Vlade Republike Srbije, Snežana Marković izjavila je danas da je uvođenje i unapređenje savremenih tehnologija u obrazovanju i razvoj digitalne pismenosti prioritet u savremenom društvu [1].

Kao i većina studenata koji su uveli upotebu savremenih tehnologija u svoje obrazovanje i koji bar delimično shvataju značaj tehnologije u savremenom društvu (pored toga i uviđaju značajne olakšice koje dobijaju upotrebom tehnologija, u ovom slučaju pre svega mislim na uštedu vremena), istraživanje teme za svoj eseji započela sam pretragom na internetu. U datom trenutku za ključne reči „*technology changed sport*“, Google mi je pronašao oko 136.000.000, a za „*new materials change sport*“, oko 382.000.000 rezultata. Ne mogu ni da zamislim koliko bi vremena bilo potrebno čoveku da toliko podataka pronađe u realnom prostoru, a ispred mene su za svega nekoliko sekundi. Hvala Tehologiji!

Ipak, da se vratim na temu. Ona je u okviru ovog eseja „*Kako novi materijali menjaju sport?*“.

Kao bivšem sportisti i čoveku kome je sport zauvek u srcu, ova tema me je najviše zaintrigirala. I sama sam bila očevidac toga kako novi materijali menjaju sport, dok sam trenirajući karate, sa tvrdog parketa, muke svakog sportista koji je primoran da trenira bos, prešla da treniram na tatami (Tatami - strunjača, podloga za istočnjačke borilačke sportove (džudo, karate, itd.); originalna od rižine slame, danas od gume, sintetike i sl. [2]). Onom ko nije imao prilike da oseti tu razliku u prvi mah deluje samo kao da je „udobnije“ trenirati na mekšoj podlozi, ali je „udobnost“ ili „priyatnost“ potpuno zanemarljiva naspram olakšanja koje ta promena donosi skočnim zglobovima i kolenima sportista.

Imajući to u vidu, želela sam da pripremajući ovaj rad saznam ne ono najbanalnije, da je veštački sneg omogućio skijanje i kada snega nema, ili da zahvaljujući veštačkoj travi i u Rusiji fudbal može da bude privlačan. Zanimalo me je koji su to novi materijali koji olakšavaju svakidašnjicu savremenih sportista (i kako im to „polazi za rukom“), kako bi sa manje muke donosili osmehe na lica drugih ostvarujući manje ili više značajne rezultate, ili samo ulepšavali svoje slobodno vreme trenirajući zbog ljubavi prema sportu.

2. TEHNOLOGIJA U SPORTU

Kao i sve ostalo i sport se menja tokom godina. Upotreba tehnologije je jedna od oblasti koje su izvršile uticaj na mnoge sportove u modernom dobu [3].

Nekada davno, ljubitelji sporta morali su da sede na tribinama po svim vremenskim prilikama i neprilikama ako su hteli da prate aktuelna sportska dešavanja. Nešto vremena je prošlo da bi mogli isto to da rade i pred svojim malim ekranima vezani za mesto na kome se isti ti ekrani nalaze. Danas je moguće samo imati uz sebe mobilni telebon, tablet ili slično, da bismo mogli da pratimo bilo kakav sportski događaj.

Zahvaljujući tehnologiji (a pogotovo društvenim mrežama) sada su nam pristupačniji sportisti širom celog sveta i omogućena je interakcija sa njima [4]. „Socijalno umrežavanje ima mogućnost povezivanja ljubitelja sporta međusobno i sa profesionalnim sportistima, da dele ideje, diskusije, mišljenja i fotografije brzinom munje širom sveta.“ [5]

U mogim sportovima koristi se repriziranje kao pomoć sudijama kako bi doneli pravilnu odluku [3]. Napredak je još dalji, pa je tako 2014. godine FIFA (The Federation Internationale de Football Association (FIFA) je udruženje regulisano zakonima Švajcarske osnovano 1904. sa sedištem u Cirihu. Ona ima 209 članova udruženja i njen cilj utemeljen u statutima, je stalno unapređenje fudbala [6].) uvela sistem „GoalControl“ koji koristi 14 kamera od kojih se sedam nalazi na krovu stadiona. Trodimenzionalno pozicioniranje lopte „hvataju“ ove kamere. Kada lopta prolazi gol-liniju, vibracija i optički signal šalje se na sat koji nosi sudija. Sudija prima signal za manje od jedne sekunde. Ovaj signal ukazuje da gol treba da bude priznat [7].

Koliko je tehnologija napredovala i koliko je uticala na sport dokazuju i nove kacige koje nose igrači u NFL-u (Nacionalna liga američkog fudbala (NFL) je najveća i najpopularnija profesionalna liga tog sporta na svetu. Liga je kao takva formirana 1920. godine, a 1922. godine je uzela ime NFL (National Football League) [8]) i NHL-u (Nacionalna hokejaška liga (NHL), profesionalna hokejaška liga Kanade i Sjedinjenih Država [9] [10]). U tim sportovima česte su povrede glave i potresi mozga, što predstavlja značajan problem koji je tehnologija uspela da koriguje. Kako sport ne bi postojao bez sportista, njihovo zdravlje jeste ono što je u fokusu preduzeća koja proizvode sportsku opremu i onih koji pronalaze i proizvode nove materijale od kojih je ona sačinjena. Jedno od takvih preduzeća jeste „Riddell“ (Osnovan 1929. godine Riddell je jedan od glavnih dizajnera i preduzeća koja razvijaju zaštitnu sportsku opremu i kao takav lider je u polju inovacija i tehnologije kaciga [11]). Oni su proizveli „Smart Helmets“ (bukvalno „pametne kacige“) koje uz pomoć senzora i magnetne tehnologije u opremi rizik od povrede mozga može da se smanji u sportu. Ne samo da ovi senzori mogu da otkriju i „raštrkaju“ silu, magneti će pomoći izmeštanjem i apsorbovanjem sile (opširnije možete pogledati na <http://www.riddell.com/speedflex>) [7].

3. KAKO NOVI MATERIJALI MENJAJU SPORT?

Osnivač, u prethodnom tekstu pomenutog „Riddell“-a, John T. Riddell, rekao je da je „Inovaciju inspirisala potreba“ [11]. Kako davne 1922. godine kada je gospodin Riddell uzeo „stvar u svoje ruke“ i izmislio klinove za preteče današnjih kopački koji se skidaju, tako i danas postoji mnoštvo problema sa kojima se susreću sportisti koje treba rešiti ili bar minimizirati. Danas se ti problemi veoma često rešavaju uvođenjem novih materijala u proizvodnju sportske i prateće opreme.

Kao i u drugim industrijama, u sportskoj industriji je takođe izbor materijala evoluirao u poslednjih sto godina. Od prirodnih materijala kao što su drvo, kanap, guma, napredak je do visoko-tehnoloških metala, polimera i keramike, i sintetičkih-hibrid materijala uključujući i čelijske kompozite (Kompoziti su materijali sastavljeni iz drugih, već gotovih materijala, uglavnom kao njihova mešavina, kako bi zajedno imali nova svojstva, tj. ona svojstva koja svaki materijal sam ne bi imao. Sastavljeni su iz najmanje dva materijala (komponente), jedna je komponenta osnovni materijal, a druga je komponenta materijal za očvršćivanje (npr. vlakna ili čestice) [12]) [13].

Prilikom dizajniranja sportske opreme, razne karakteristike materijala moraju biti uzete u obzir. Među tim karakteristikama su snaga, plastičnost, gustina, otpornost na umor, žilavost, amortizacija, trošak [13]. "Faster, higher, stronger" je olimpijski moto. To je takođe filozofija koja stoji iza 2.5 milijardi dolara Američke sportske industrije [14].

Za razliku od ostalih vrsta potrošačkih proizvoda, sportska oprema ima dve jedinstvene potrošačke grupe: profesionalne sportiste i amatere koji se bave sportom u slobodno vreme [14]. "Postoje dve strane svake tržišne niše u okviru industrije sportske opreme. Svaki sport ima segment koji je vođen po niskoj ceni, koristeći tradicionalne materijale. Postoji još jedan segment vođen performansama, i favorizuje materijale koji imaju veće snage i manje težine ili pružaju manje opterećenje na telu. Životni ciklusi za sportske rezervne delove postaju sve kraći." [14]

Inženjeri sportskih dobara žude za laganim materijalima koji mogu da unaprede sportske performanse i smanje rizik od povreda. Grafitne, magnezijumske, titanske i napredne aluminijumske legure imaju široku primenu u golf klubovima, za teniske rekete i trkačke bicikle. "Kompoziti karbonskih vlakana ušli su u svet sporta na velika vrata. Oni omogućavaju inženjerima da stvore optimalnu snagu kao i tvrdoću na ključnim mestima." [14] Inženjeri u „Head NV“-u nedavno su se udružili sa „Audi AG“ da razviju skije od karbonskih vlakna, koje teže 200 grama manje od sličnih modela. To sportisti omogućava da bude neverovatno pokretan i agilan na padinama [14]. Inženjeri u Engleskoj nedavno su ponovo otkrili točak primenom tehnologije ugljenih vlakana. Za razliku od tradicionalnog kraka točaka, njihov „loopwheel“ (Loopwheel je posebna savremena vrsta točka koji ima izuzetnu moć apsorbovanja/amortizacije [15]) poseduje integriran sistem za vešanje [14]. Inženjeri u „Bauer Performance Sports“ nedavno su proveli više od dve godine razvijajući novu liniju lake opreme za hokej. Korišćenjem karbonskih vlakana, oni stvorili klizaljke koje su više od 30 odsto lakše od konvencionalnih proizvoda. To omogućava da se profesionalni hokejaši brže kreću i u toku igre podignu oko 450 kg manje [14].

Bauer inženjeri takođe su razvili zaštitno odelo koje je oko dva kilograma lakše od tradicionalne opreme, što povećava mobilnost. Za razliku od tradicionalnih materijala koji se koriste u proizvodnji zaštitne opreme, vrhunske pene i kompoziti mogu se prilagoditi svakom od igrača pojedinačno [14].

4. ZAKLJUČAK

S obzirom na ogrničenost prostora za pisanje uspela sam da prikažem ni delić onoga kako novi materijali mogu da promene sport, odnosno da olakšaju sportistima. Novi materijali su razni, baš kao i mogućnost njihove primene.

Sve do sada u tekstu navedeno je neosporno, i uticaj tehnologije na sport, i novih materijala... Međutim, pripremajući ovaj esej više od svega me je zanimalo da li će sav taj napredak dovesti do neravnopravnosti u zdravom sportskom nadmetanju kada sportista ili ekipa dolaze iz nerazvijenijih predela gde se malo ulaže u sport? Da li će kada nijanse odlučuju biti bolji pojedinac koji ima više novca i može sebi da priušti laganije skije ili onaj koji je zaista bolji? Ostaje nam da vidimo.

REFERENCE

- [1] Vlada Republike Srbije, Vesti: „Uvođenje savremenih tehnologija preduslov za razvoj društva“, 2015. [Online]. Available: <http://www.srbija.gov.rs/vesti/vest.php?id=232011>
- [2] Wikipedija, 2014. [Online]. Available: <http://sh.wikipedia.org/wiki/Tatami>
- [3] R. Wood, „Technology in Sports“, 2015. [Online]. Available: <http://www.topendsports.com/resources/technology.htm>
- [4] J. Ramphal, „Top 10 Ways Technology has Changed Sports“, 2014. [Online]. Available: <http://www.therichest.com/sports/top-10-ways-technology-has-changed-sports/>
- [5] R. B. Woods, „Social Issues in Sport, Second Edition“, 2011. [Online]. Available: <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/technology-has-changed-the-way-we-experience-sport>
- [6] FIFA, 2015. [Online]. Available: <http://www.fifa.com/about-fifa/index.html>
- [7] M. Douglas-Smith, „The 5 Most Important Ways Technology Forever Changed Sports in 2014“, 2014. [Online]. Available: <http://www.sporttechie.com/2015/01/01/the-5-most-important-ways-technology-forever-changed-sports-in-2014/>
- [8] Wikipedija, 2015. [Online]. Available: <http://sh.wikipedia.org/wiki/NFL>
- [9] Wikipedija, 2013. [Online]. Available: <http://sr.wikipedia.org/sr/NHL>
- [10] NHL, 2015. [Online]. Available: <http://www.nhl.com/>
- [11] Riddell, 2015. [Online]. Available: <http://www.riddell.com/history>
- [12] B. Smoljan, L. Pomenić, Wikipedija, 2015. [Online]. Available: <http://sh.wikipedia.org/wiki/Materijal>
- [13] F.H. Froes, „Is the Use of Advanced Materials in Sports Equipment Unethical?“, 1997. [Online]. Available: <http://www.tms.org/pubs/journals/jom/9702/froes-9702.html>
- [14] A. Weber, „New Materials Spur Innovation in Sporting Goods Manufacturing“, 2015. [Online]. Available: <http://www.assemblymag.com/articles/92480-new-materials-spur-innovation-in-sporting-goods-manufacturing>
- [15] Loopwheels, 2015. [Online]. Available: <http://www.loopwheels.com/about-loopwheels/>

Kako novi materijali menjaju istraživanje i razvoj u industriji nafte i gasa?

Zlatko Hadžalić

1. UVOD

Industrija nafte i gasa se iz tradicionalne industrije tokom vremena transformisala u visoko tehnološku industriju. Napredak u tehnologijama za istraživanje, bušenje, kompletiranje, proizvodnju, restauraciju ležišta omogućili su industriji da održi korak sa sve većom potražnjom za pouzdanim zalihamama nafte i gasa koji će zadovoljiti potrebe po razumnim cenama. Industrija nafte i gasa u SAD veća je od auto industije, IT industrije i industije čelika zajedno. Nafta i gas se u obliku derivata još uvek koriste kao jedino transportno gorivo svuda u svetu, a preradom se dobijaju sirovine za nebrojeno mnogo proizvoda koji se koriste u svakodnevnom životu.

Od momenta kada je u Americi izbušena prva komercijalna bušotina 1859 [1], napredak u industriji nafte i gasa postaje hronika tehnološkog napretka. U ranim "Oil boom" dekadama, istraživači udružuju snage s preduzetnicima, inženjerima i inovatorima. Kroz eksperimentisanje, naporan rad i potrebu za usavršavanjem, veoma brzo se razvijaju osnovni alati i sistemi za pronalaženje, vađenje, transport i preradu nafte. Kako je industrija sazrevala, naučnici i tehnolozi na terenu su usavršavli svoja znanja iz geologije, geofizike, hemije, mašinstva, elektrotehnikе, itd. Trenutno se u industriji dešava treći talas tehnoloških inovacija koji menja industriju nafte i gasa. Fokus je ovog puta usmeren na pronalaženje ekonomski održivog načina za nastavak otkrivanja i proizvodnju nafte i prirodnog gasa.

2. VELIKE INOVACIJE I NJIHOVA EVOLUCIJA

Industrija nafte i gasa, kao i većina industrija, oslanjala se na velike inovatore koji su svojim pronalascima omogućili rast i napredak. Pre nešto više od 150 godina, pukovnik Edvin L Drejk prvi otkrio naftu u SAD, kada je njegov ručno napravljeni bušači toranj izbušio bušotinu duboku 21 m i otkrio naftu na polju u blizini Titusville-a. [1] Od tada je bušenje nafta i gasa evoluiralo od rašljarenja i nasumičnog pogađanje lokacije ugljovodonika do preciznog određivanja nalazišta nafte i gasa i do 7 kilometra dubine pod zemljom.

Mnogo puta tokom poslednjih 50 godina eksperti su uspevali da predvide maksimum i pad proizvodnje nafte vezujući se za tehnološke inovacije koja omogućavaju izvlačenje ugljovodonika sa mesta koji se verovalo da su nedostupna. Ekstraktioni procesi zahtevali

su mnogo godina studiranja i eksperimentisanja, ali je tehnologija koja je izašla iz tog procesa transformisala status energetika na globalnom tržištu.

Danas, kompanije kao što su Exxon, Chevron, BP, GE, SELL i Statoil ulažu u istraživanje i razvoj lakših, bezbednijih, ekološki čistijih i jeftinijih načina za eksploataciju nafte i gasa. U ovom radu želim da istaknem ključnu inovaciju/trend koji je imao izuzetnu ulogu u razvoju industrije do danas.

3. HIDRAULIČNO FRAKTURISANJE

Hidraulično frakturisanje (fracking) je proces ekstrakcije nafte i prirodnog gasa iz zemljine kore tokom kojeg se u bušotinu (i do 5 km dubine) pod pritiskom ubrizgava ogromna količina smeše vode, peska i hemikalija. Pod pritiskom ove eksplozivne smeše dolazi do pucanja stena i oslobađanja nafte i prirodnog gasa koji se sa „hvata“ na provršini. [2]

Džordž Mičel, "pionir škriljaca", nije izmislio hidraulično frakturisanje/slamanje (fracking). Istorija tog pronalaska datira još od 25. aprila 1865. godine, kada je Pukovnik Edvard Roberts dobio patent za "eksplodirajući torpedo" i spustio ga kroz gvozdenu kolonu na dno bušotine. Bilo je potrebno mnogo pokušaja i eksperimenata da bi se, kao konačno rešenje, cela bušotina ispunila vodom, stavila pod pritisak koji je ublažio efekte eksplozije i izazvao drobljenje stena sa škriljcima. [2]

Godine 1947, Mičel je izbušio bušotinu u formaciji sa škriljcima u pokušaju da dobije gas. Ubrizgavanjem vode, peska i hemijske mešavine umesto pene ili gela pod velikim pritiskom, dokazao je da frakturisanje može biti ekonomski isplativ način da se gas izvuče iz škriljaca.

Godine 2008, kombinacija frakturisanja sa horizontalnim bušenjem pokazuje još bolju produktivnost. Mičelova tehnika frakturisanja je do sada najvažnija i najveća inovacija u naftnoj industriji do sada. [2]



Prikaz 1. Prvo eksperimentalno frakturisanje izvedeno 1947, kompanija Stanolind Oil na Hugoton gasnom polju, jugozapadni Kanzas

Do danas je samo u Kanzasu izbušeno 430,000 bušotina, preko 244,000 je izbušeno od 1947, a oko 57,000 bušotina je urađeno ovom tehnologijom. U zadnjih par godina je došlo do ogromne ekspanzije ove tehnologije, posebno u SAD, a smatra se da je sadašnji pad cena sirove nafte prouzrokovao porastom prisustva nafte iz ovih izvora na tržištu. [2]

4. NOVI MATERIJALI I TEHNOLOGIJE

Novi materijali i moderne tehnologije bušenja bi ako se ukaže potreba mogli da sadašnji nivo zaliha povećaju i do šest puta. Najčešća i najkontraverznijsa tehnika danas je gorepomenuto hidraulično frakturisanje (fraking), međutim, u zadnje vreme dolazi do pojave mnoštva novih rešenja, inovacija i ideja. Na internet stranici kompanije Luks (Lux Research) [3] može se pronaći mnoštvo egzotičnih takozvanih Enhanced Oil Recovery (EOR) tehnologija - od utiskivanja solarno-grejane vodene pare, utiskivanja mikroorganizma i polimera koji bi produžili život starih naftnih polja i dobili pristup takozvanim nekonvencionalnim naftnim rezervama kao što su "zarobljena" nafta i uljni škriljci. U svetu trenutnih cena sirove nafte, kojem je prethodila nerealno visoka cena i projekcija od \$300 US dolara po barelu, cene od pre nekoliko meseci deluje nerealno. Pitanje je šta bi se desilo da EOR tehnologije nisu "došle na red" i dovele do promene u razmišljanju o nekonvencionalnim rezervama nafte - koja uveliko premašuju one konvencionalne - pristupačne rezerve koje se danas istražuju i ekspoloatišu. Međutim, razvoj takvih tehnologija je zasnovan na visokim cenama nafte - barem 100 US dolara za barrel - da bi se nadoknadili troškovi i konzervativna industrija potaknula na investiranje i u primenu novih metoda. Moramo takođe uzeti u obzir da je većina ovih tehnologija još uvek u povoju.

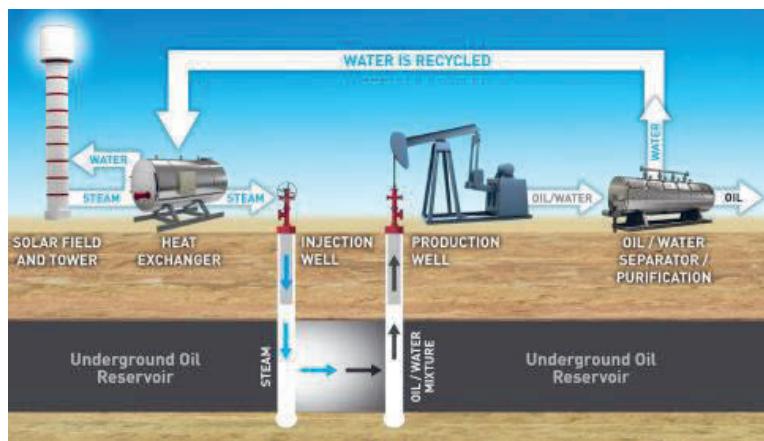
Evo nekoliko primera EOR tehnologija u razvoju.

Solarno termalni EOR podrazumeva ubrizgavanje vodene pare u stare eksplotacione bušotine i ekstrakciju teške nafte koja je ostala zarobljena u ležištu. Osnovni problem kod ove tehnologije je velika količina energije potrebne za grejanje vodene pare, tako da se naftne kompanije okreću solarnoj energiji umesto iskorišćenju prirodnog gasa ili drugih fosilnih goriva. Jedna od "Sedam sestara" kompanija Ševron [4], je razvila solarna polja (Coalinga Fields) koja su izgradile kompanije BrightSource Energija [5] i GlassPoint Solar [6] na starim naftnim poljima u Kaliforniji.

Ovaj sistem koristi upravljava ogledala - heliostate, i uz pomoć softverskog sistema usmerava svetlost na solarne tankove koji se nalaze na vrhu tornja. U tankovima se proizvodi vodena para pod visokim pritiskom koja se preko izmenjivača topote i inekcione bušotine ubrizgava duboko u ležište. Ovaj postupak dovodi do povećanja pritiska u ležištu i povećava viskoznost preostale zarobljene nafte, čime olakšava postupak izvlačenja. Proizvedeni fluid se u vodeno/naftnom separatoru hlađi i razdvaja, izdvaja se sirova nafta i voda koja se reciklira i koristi za ponovni postupak. Ovom tehnologijom se uz dobijanje i iskorišćenje starih ležišta može smanjiti i potrošnju gasa i emisiju CO₂ za do 80%.

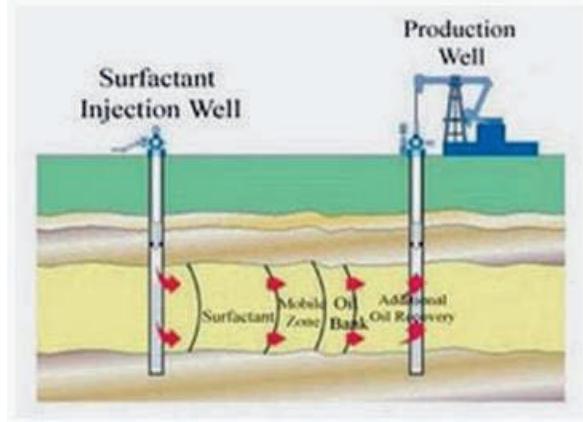


Prikaz 2. Coalinga solarno polje u Kaliforniji [15]



Prikaz 3. Način rada solarno termalnog EOR-a [15]

Hemijski EOR je tehnologija ubrizgavanja polimera i alkalnih jedinjenja u naftna ležišta koja pomaže da se zarobljena nafta izvuče iz formacija stena. Kineska Nacionalna Naftna Korporacija je lider u ovoj metodi. Po CNPC-u – ova metoda je 20 % efikasnija od klasičnog frakturnisanja koje podrazumeva punjenje bušotina vodom pod pritiskom. Ova metoda u SAD nailazi na veliki otpor zbog velike količine ubrizganog hemijskog materijala koje može proizvesti velike ekološke probleme i zagađenje površinskih vodenih ležišta. Ova metoda je takođe pokazala loše rezultate u primeni na naftnim ležištima gde su temperature visoke i ima mnogo soli i sumpora . [7]



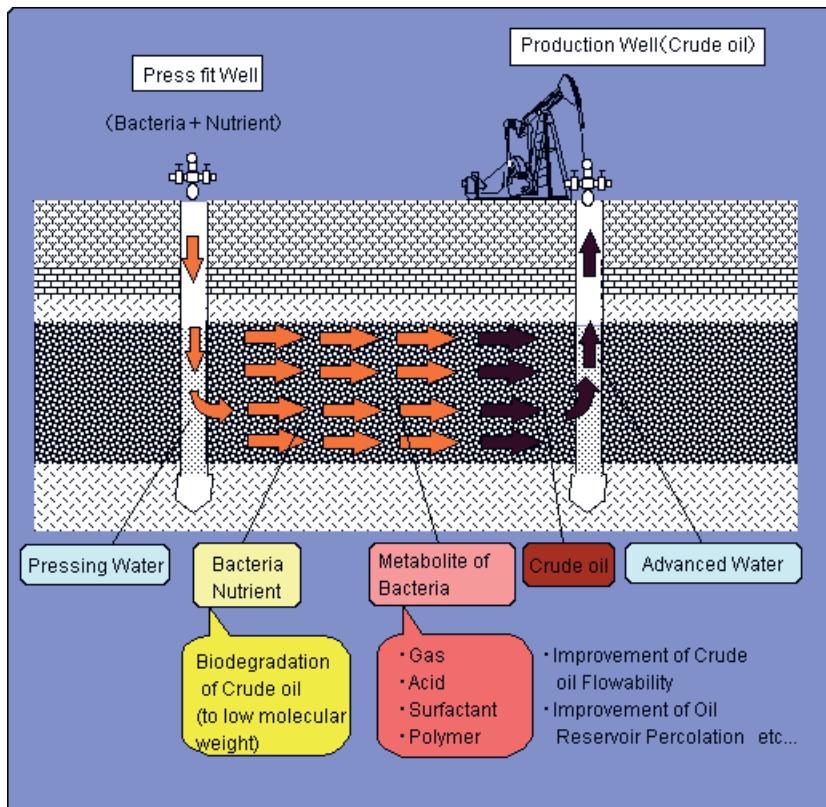
Prikaz 4. Prikaz rada hemijskog EOR-a [14]

Osnovni materijali koji se koriste kod hemijskog EOR-a su [8]:

- Rastvarači (Solvent) – rastvaranje fluida radi povećanja viskoznosti
- Pene (Foam) – služe za kontrolisanje utisnutog gasa
- Polimeri (Polymer) – dodavanje polimera u vodu smanjuje pokretljivost i povećava efikasnost prodora u ležište
- Surfaktanti ili tenzidi (Surfactant) – smanjuju površinski napon vode i nafte i olakšavaju vodi smanjenjem kapilarnog pritiska lakše “zameni mesto” tj istisne naftu iz formacije.
- Alkalini (Alkaline) – smanjuju površinski napon i nivo apsorpcije polimera i surfaktanta
- ASP – kombinacija alkaline, surfaktanata i polimera
- CO₂ – direktno se utiskuje u bušotinu i pomaže iznošenju preostale nafte iz ležišta

Mikrobiološki EOR koristi ekološki ispravne mikroorganizme koji metabolički razbijaju strukturu teške nafte i proizvode metan i ugljen dioksid koji mogu biti utisnuti u bušotine i pomoći u proizvodnji lakše nafte . Tehnologija je počela da se razvija još 1950-ih, ali je tek nedavno počelo da se eksperimentiše sa ograničenom upotrebljom . Tokom eksperimenta sa mikrobiološkim EOR-om u Maleziji , samo u roku od 5 meseci je povećana proizvodnja nafte za 47 %. Činjenica je da inženjeri nafte i gasa nisu biolozi i da su nerado prihvatali tu tehnologiju u prošlosti. [9][10]

Proces mikrobiološkog EOR-a podrazumeva ubrizgavanje mikroba/bakterija zajedno sa hranljivim sastojcima u bušotinu i zatvaranje iste na 20 dana. Bakterija je kreirana da napreduju u anaerobnim uslovima i proizvodi polimere, gasove, surfaktante i organske kiseline. Bakterija pomaže u proizvodnji tako što vrši promenu fizičkih osobina formacije/stene, a takodje utiče i na samu sirovu naftu. Surfaktanti, kiseline i rastvarači čiste parafin/tešku naftu u porama formacije, čime se poboljšava porozni karakter stene. Surfaktant takođe smanjuje međuprostornu tenziju između fluida i preostale nafte i olakšava njeno iznošenje iz sloja. S druge strane, bakterije prodiru do dubokih pora, gde nijedan drugi medij ne može da dopre, delujući na naftu i smanjući gustinu u ležištu i na taj način pomažu u njenom slobodnom protoku. Gasovi, ugljen dioksid i metan, koji nastaju u tom procesu pomažu iznošenju fluda na povšinu. [11]



Prikaz 6. Prikaz rada mikrobiološkog EOR-a [11]

Prednosti mikrobiološkog EOR-a:

- Povećava faktor iskorišćenja ležišta, a samim tim produžava "životni vek" naftnog polja
- Smanjuje pad proizvodnje.
- Smanjuje troškove "zatvaranja" ležišta, bušotine se mogu vratiti u proizvodnju.
- Povećava efikasnost zavodnjavanja
- Smanjuje povlačenje vode iz sloja, značajno unapređuje proizvodnju i profit.
- Jednostavna operacija koja može da se implementira na malim pilot projektima – 5 do 10 bušotina.
- Projekat ne zahteva kapitalna ulaganja.
- Jednostavna, brza i komercijalno dokazana primena.
- Koristi autohtone mikroorganizme, ekološki pristup i isključuje upotrebu agresivnih hemikalija i aditiva.
- Rezultati mogu biti vidljivi za 2-3 nedelje. [11]

Industrije, vlade i akademski krugovi se u poslednje vreme intezivno bave istraživanjem i razvojem alternativnih izvora energije, međutim, energetski oslonac na naftu i prirodni gas kao gorivo će se nastaviti u doglednoj budućnosti. Američki "Energy Information Administration" (EIA) predviđa da će globalna potražnja za derivatima nafte rasti više od 35% u naredne dve decenije. [12] Budućnost energetskog tržišta se ogleda u brzom rastu i promenama i većina postojećih kompanija u ovoj industriji će se suočiti sa poteškoćma u praćenju najnovijeg industrijskog razvoja.

Ovde bih se osvrnuo na trenutnu globalnu situaciju i pad cene sirove nafte. Značaj nafte i prirodnog gasa u okviru svetske ekonomije i projektovana potražnja za ovim proizvodima sugeriju da će se istorijski obrasci za povratak "na staro" verovatno ponoviti u budućnosti. Pošto budućnost energije nije isključivo vezana samo za ugljovodonike, mišljenja sam da će se energetsko tržište promeniti i pojaviće se nove energetske tehnologije koje će zauzeti svoje mesto u globalnoj energetskoj arena, ali se to neće desiti u bližoj budućnosti [13].

REFERENCE

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Drake_Well
- [2] <http://www.kgs.ku.edu/Publications/PIC/pic32.html>
- [3] <http://www.luxresearchinc.com/>
- [4] <http://www.chevron.com/deliveringenergy/>
- [5] <http://www.brightsourceenergy.com/coalinga#.VS6M3vmsVW8>
- [6] <http://www.glasspoint.com/>
- [7] <http://www.chemeor.com/>
- [8] <http://www.software.slb.com/products/foundation/Pages/eclipse-chemical-enhanced-oil-recovery--co2-storage.aspx>
- [9] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360128508000233>
- [10] <http://www.dupont.com/products-and-services/industrial-biotechnology/industrial-enzymes-bioactives/matrix-microbial-enhanced-oil-recovery.html>
- [11] http://www.gulfenergy-int.com/?page_id=1027
- [12] <http://www.eia.gov/petroleum/>
- [13] <http://oilpro.com/post/11886/boom-over-bust-way>
- [14] <http://scg-hull.theory-sfb569.org/projects/enhanced-oil-recovery-%E2%80%93-overcoming-parasitic-surfactant-adsorption/>
- [15] http://www.brightsourceenergy.com/stuff/contentmgr/files/0/ad5d33a2bc493a5079b5dda609724238/folder/bse_coalinga_fact_sheet_033015.pdf

Kako novi materijali menjaju građevinarstvo?

Jagoda Kočić

1. UVOD

Evoluciono - migracione promene nastale u prethodnim vekovima samo su do bile na značaju u novom milenijumu i stavile pred stručnjake zadatku usklađivanja trenutnih uslova na Zemlji i potrebe svih ljudi da ostvare svoje pravo na normalan život. Migracije iz ruralnih područja u urbana nose sa sobom i rizik obezbeđenja uslova za život svakom pojedincu koji se odluči na ovaj korak. Ovaj problem naročito je aktuelizovan u mnogoljudnim gradovima kao što su: Šangaj, Mumbaj, Tokio, Karači, Delhi, Sao Paolo i Moskva, sa populacijom preko 10.000.000 stanovnika i gustom naseljenosti do 30.000 stanovnika/km² [1].

Stručnjaci građevinske struke iako u ovom podatku vide priliku, sama po sebi ona predstavlja izazov usklađivanja potreba stanovništva i sa druge strane mogućnosti gradnje u visinu, kako bi se iskoristio prostor u višim slojevima i ograničilo širenje gradova po površini. Ipak za ove korake neophodna je i adekvatna podrška u materijalima koji mogu obezbediti gradnju sigurnih i bezbednih građevina, jer sve što iziskuje podizanje nivoa, predstavlja u isti mah i podizanje stepena nebezbednosti i nesigurnosti po stanovništvo koje egzistira u tom području. Uporedo sa povećanjem broja stanovništva, razvijali su se materijali koji mogu da apsorbuju udare vetrova na višim nivoima, zemljotrese jačine do 7 stepeni po Rihterovoј skali, elastičniji u odnosu na ranije korišćene, ali i one koji su nezapaljivi ili čak samogaseći u slučaju izbijanja požara, što je svakako bio veliki izazov za ovakvu gradnju. Ovo je samo jedan deo izazova sa kojima su se građevinski stručnjaci suočili u "takmičenju" koje i dalje traje i koje će samo imati dodatne kriterijume i zahteve, a na njima je da osmisle bolje odgovore u vidu materijala koji mogu da odgovore na njih.

2. PRIMENA NOVIH MATERIJALA U GRAĐEVINARSTVU

Kao što je u prethodnom delu teksta navedeno, gradnja visokih zgrada je prirodan odgovor na koncentraciju stanovništva na malom prostoru, visoke cene građevinskog zemljišta i samim tim potrebu što boljeg iskorišćenja svakog centimetra prostora u osnovi, a naročito u visini. Ipak da bi se ovakve građevine izgradile neophodno je bilo ispunjenje niza uslova podeljenih na tehnološke i ekonomski [2].

Tehnološki uslovi za gradnju visokih zgrada su:

- povećanje kvaliteta materijala i pronalaženje novih materijala,
- unapređenje tehnika proračuna,
- unapređenje tehnika spajanja materijala,
- smanjenje stalnog opterećenja (laki beton, hladno oblikovani profili, kompozitni materijali),
- razvoj mobilnih kranova velike nosivosti kao i drugih mašina neophodnih za izvođenje operacija montaže, gradnje i
- liftovi velike brzine.

Pored tehnološkog aspekta, neizostavan uslov je svakako i ekonomski kako bi se pristupilo gradnji visoke zgrade. U ekonomski aspekte spadaju:

- jednostavnija i ekonomičnija izrada konstrukcije (automatizacija) i
- ekonomična izrada ošupljenih greda.

Gradnja visokih objekata dosta odstupa od standardnog, jer viši nivoi nose sa sobom potrebu posebnog načina gradnje, sa lakšim materijalima, otpornijim na štetne uticaje, stabilnjom bazom naročito u seizmološki nepogodnim područjima itd. Upravo je ovo područje gde svoju primenu imaju novi materijali, nastali sa ciljem da se premoste problemi gradnje na višim slojevima. Pod pojmom „novi materijal“ podrazumeva se:

- novi sastav, struktura i svojstva materijala,
- novi postupak proizvodnje i oblikovanja i
- nova područja primene u odnosu na „klasične“ materijale [3].

Faze razvoja novih materijala usklađene su sa fazama istraživanja na polju gradnje samih visokih zgrada. Zapravo na samom početku gradnje visokih zgrada istraživanja su bila usmerena na nosive sisteme, jer upravo ovde je i bio najveći izazov gradnje visokih zgrada. Na osnovu ovih istraživanja su i nastale konstrukcije koje se i danas koriste za gradnju visokih zgrada a koje se dele na [4]:

- horizontalna noseća konstrukcija - noseća konstrukcija sprata koja neposredno prima vertikalna opterećenja i prenosi ih na stubove,
- vertikalna noseća konstrukcija - prenosi vertikalno koncentrisano opterećenje na temelje,
- elementi za obezbeđenje krutosti - obezbeđuju krutost zgrade i spuštaju do tla horizontalne sile koje deluju na objekat: sile vetra, seizmičke sile, pritisak zemlje i dr.

Kao materijal koji se najviše koristio u ovoj fazi istraživanja i razvoja jeste beton, gde se pokušalo pronaći rešenje koje bi moglo da zadrži određene karakteristike istog, ali da ipak omogući stvaranje dodatnih prednosti i mogućnost implementacije u visokim zgradama. Prednapregnuti beton kao konstruktivno rešenje osnove i nosećeg dela omogućio je savladavanje sila koje su bile potencijalna pretnja gradnji na višim nivoima (Prikaz 1) [2].



Prikaz 1. Primer betonske prednapregnute šuplje prefabrikovane podne ploče

Ipak gradnja u seizmološkim područjima nosila je dodatne pretnje po stabilnost građevina pa se pribeglo korišćenju betona i kao ravnotežne sile kako bi se izbalansirala seizmološka sila. Primer ovakvog pristupa pronalazimo u kuli Taipei, gde je kao ravnotežna protivsila seizmološkom delovanju iskorišćena velika betonska kugla postavljena na višim spratovima zgrade. Ipak beton je zahvaljujući svojim svojstvima imao i ograničavajući faktor koji je uslovio njegovu manju primenu u višim nivoima a ustupio mesto nekim drugim pogodnijim materijalima.

Nedostaci betona koji su sputavali njegovu agresivniju primenu u visokim građevinama su definitivno težina ovog materijala, pa se rešenje pronašlo u šupljim delovima koji su korišćeni za stvaranje konstrukcije. Iako je beton ostao neizostavan deo svake visoke građevine, pokušaj istraživača da se premosti navedeni nedostatak ovog materijala pronađen je u metalima. Samim tim počelo se sa korišćenjem metala koji su obezbedili laganije konstrukcije (Prikaz 2) [6], a opet dovoljno čvrste da mogu da podrže konstrukciju zgrade i da obezbede njenu stabilnost. Pre svega čelik je materijal koji je uz određene promene ostao materijal koji obezbeđuje mogućnost gradnje u visinu.



Prikaz 2. Primena metalnih konstrukcija u gradnji visokih zgrada

Metali su takođe bili odličan primer za stvaranje nove generacije građevinskih materijala, nazvanih nano materijalima. Nano materijali bi se mogli definisati kao materijali sa najmanje jednom od svojih dimenzija u rasponu od jednog nanometra, što znači da ostale dve dimenzije mogu da ostanu iste a da se samo jedna prilagodi nano rasponu. Na ovaj način nastajali su materijali koji u slojevitom nanošenju mogu da obezbede visok nivo čvrstoće a opet da zadrže malu masu, što je opet preduslov gradnje na višim nivoima [7].

Nastavak razvoja građevinskih materijala obezbedio je nastanak pametnih materijala. Ova grupa materijala nastala je sa posebnim ciljem primene u gradnji visokih zgrada u područjima gde su temperaturne amplitude i spoljni uticaji jako veliki pa samim tim je bilo neophodno prilagođavanje materijala istima. Suština funkcionisanja ovih materijala jeste u njihovom prilagođavanju spoljnim uslovima (temperaturi, mehaničkom naprezanju, hemijskom delovanju, električnom ili magnetnom polju, svetlosti i drugim spoljnim uticajima) i u skladu sa tim promenama menjaju sopstvene mikrostrukture i svojstava. Ovo svojstvo je karakteristično za priordne materijale (drvo) ali obzirom da sve veću primenu u građevinarstvu imaju veštački nastali materijali ovo svojstvo je bilo potrebno primeniti i kod njih kako bi obezbedili željeni nivo uticaja u konstrukcijama. Jedan od primera ovog materijala jeste upravo čelik nazvan po pronalazaču koji ga je učinio „pametnim“, tzv. Hadfieldov čelik. Kod ovog relativno mekog austenitnog (nerđajućeg) čelika dolazi do otvrđnuća usled lokalne transformacije u martenzit (čelik kristalne strukture visoke čvrstoće), a zbog visokih specifičnih pritisaka pri trenju ili udaranju. Sličan fenomen je poznat kod polipropilena gde na vrhu mikropukotine dolazi do plastičnog prestrojavanja helikalnih molekula i zaustavljanja rasta pukotine [3].

Pored betona i metala, materijal koji trenutno beleži najveći rast u proizvodnji jesu polimerni materijali. Prednost polimera u odnosu na druge materijale jeste u raznovrsnosti i samim tim mogućnosti primene u velikom broju oblasti. Prednosti u primeni ove grupe materijala jesu: mala gustina, visoka čvrstoća, krutost, žilavost, korozivna i hemijska postojanost, pogodnost sa aspekta oblikovanja, dobra klizna svojstva i druga specifična svojstva naročito pri izloženosti istih uticaju povišene temperature. Radi navedenih svojstava zamenjuju metale, naročito Al, Cu i Mg legure i nerđajuće čelike. Karakteristike ovih materijala su bile najbolja preporuka za njihovo korišćenje u građevini, najviše u unutrašnjoj konstrukciji, za fasadne, prozorske konstrukcije, ali i za instalacije sa ciljem sprečavanja nastanka požara u ovom visoko ugroženom području [7].

Pored ovih materijala koji su može se slobodno reći preteča kompozitnim materijalima, nastavljen je trend razvoja na polju polimernih spojeva pa su tako nastali polimerni duromeri kao još istrajniji materijali na spoljne i temeperaturne uticaje. Najveći udeo u proizvodnji kompozitnih materijala zauzimaju polimeri sa duromernom matricom. Korišćenjem ovakvim materijala se stvaraju konstrukcije spremne za implementaciju u građevinske objekate. Zbog svoje lagane konstrukcije laka je i manipulacija istima i njihovo postavljanje na najvišim nivoima zgrada. Pored navedenih polimernih materijala, još jedan u nizu ima veliku zastupljenost u gradnji a to je *polimerni beton*, koji predstavlja kompozit čija je matrica (vezivo) od nezasićenih poliestarskih smola, dodatno ojačana smesama kalcijum karbonata i silicijum dioksida, kao i granita različitih granulacija (pesak i šljunak).

Prednost ovog materijala jeste u hladnom postupku livenja u konačan oblik, visoka sposobnost prigušenja vibracija, odlična sposobnost spajanja sa čeličnim materijalima, hemijska postojanost, visoka krutost konstrukcije od ovog materijala [3].

3. ZAKLJUČAK

Suština nastavka gradnje visokih zgrada što je očigledan sled trenutnih okolnosti jeste u iskorišćenju pogodnih karakteristika materijala koji se trenutno koriste uz promene na polju prilagođavanja spoljašnjim uslovima. Pored toga iako je trenutni trend gradnje više na osnovama ispunjavanja traženih uslova, današnji zahtevi su više na strani ekološki pogodnih i obnovljivih materijala. Iako polimerni materijali beleže ogroman rast u proizvodnji i samim tim zadovoljavaju široke potrebe u građevinarstvu, njihovi izvorni materijal jesu fosilna goriva koja su ograničen resurs i samim tim je neophodno već sada pristupiti ispitivanjima kako bi se stvorili materijali koji mogu da zadovolje potrebe građevinara, ali sa druge strane i da budu iz obnovljivih izvora.

REFERENCE

- [1] Portal građevinske industrije, 2015 . [Online]. Available: www.gradjevinarstvo.rs
- [2] Marko Pavlović, Metalne konstrukcije - Konstruktivni sistemi visokih zgrada, prezentacija, 2014.
- [3] Tomislav Filetin, Pregled razvoja i primjene suvremenih materijala, Zavod za materijale, Zagreb, 2000.
- [4] Ž. Nikolić: Mehanika 1, Građevinsko-arhitektonski fakultet Split, Split, 2015 . [Online]. Available: (www.gradst.hr)
- [5] (Građevinarstvo budućnosti), 2015. [Online]. Available: www.zeitgeistsrbija.org
- [6] M. Milun, Fizikalne osnove nanotehnologije, 2015.[Online]. Available:http://eskola.hfd.hr/susreti/Fizikalne_osnove_nanotehnologije_M_Milun.pdf
- [7] Radivoj Popović, Milan Radulović, Razvoj, kontrola kvaliteta i primena samogasivih materijala i boja na bazi polimera, Tehnički opitni centar KoV, 11000 Beograd, 2008

Kako big data menjaju medije i medejske sadržaje?

Bojana Milić

1. UVOD

Svet koji nas ovog trenutka okružuje nije isti svet koji smo poznavali dok smo odrastali, te sa velikom sigurnošću možemo tvrditi da će ono što nas očekuje u budućnosti biti sasvim drugačije od svega što poznajemo kao svoju sadašnjost. Vrtoglavi razvoj tehnologije promenio je način našeg života, način na koji razmišljamo i doveo je do nastanka mnogih fenomena koji nisu postojali. Među tim fenomenima nalazi se i Big data.

U poslednjih dvadesetak godina, desile su se brojne promene na polju tehnologije. Mary Meeker u izveštaju o Internet trendovima navodi da su cene digitalne memorije na globalnom nivou od 1992. do 2013. godine sa 569 dolara pale na 0,02 dolara po gigabajtu. Cena prenosa podataka pala je sa 1.245 dolara na 16 dolara za 1000 megabajta po sekundi, za period od 1999. do 2013. godine. Istovremeno, rastao je broj digitalnih uređaja, a samim tim i konzumenti kojima je omogućen novi nivo povezanosti kao nikada ranije. Ovakav tehnološki trend predstavlja pogodno tlo za stvaranje skupa podataka velikih razmara koji je nazvan Big data [1].

McKinsley & Company definisali su ovaj danas izuzetno popularan termin kao: "skup podataka čija veličina prevazilazi mogućnosti softvera za čuvanje, upravljanje i analiziranje tipičnih baza podataka". Ova definicija zapravo ne govori o kriterijumu veličine koji je potrebno da bude ispunjen kako bi se za određeni skup podataka reklo da predstavlja Big data. Napredak tehnologije podrazumeva da će se veličina skupova podataka objedinjenih terminom Big data kontinuirano povećavati. U pomenutom izveštaju iz 2011. godine, McKinsley & Company dalje navode da će obim podataka na svetskom nivou 2010. godine prevazići 7 eksabajta i predviđaju da će se samo u toku posmatrane godine obim podataka uvećati za dodatnih 6 eksabajta. Kako bi ove velike brojevi stavili u kontekst opljivog, naveli su primer da bi ova količina podataka koje kreiraju kompanije i pojedinci popunila ukupno 60.000 biblioteka američkog Kongresa. U periodu koji je pred nama bićemo svedoci eksplozivnog rasta obima podataka. Povećanje obima i detalja informacija od strane kompanija kao i razvoj multimedije, socijalnih medija i Internet of Things od strane korisnika dodatno će podstići i intenzivirati ovaj rast obima podataka, koji se može opisati eksponencijalnom funkcijom [2].

U fokusu pažnje kao jedna od važnih karakteristika Big data dugo vremena zadržala se veličina, sve dok Gartner Group nije predložio čuvenih 3V, koje je IBM potom proširio četvrtim V: količina (volume), brzina (velocity), raznovrsnost (variety), i verodostojnost (veracity), karakteristike koje opisuju prirodu Big data [3].

Razvoj tehnologije ne samo što je doveo do pojave novih fenomena, već je iz korena promenio funkcionisanje mnogih oblasti kao što su: proizvodnja, prodaja, menadžment, javne ustanove, zdravstvo, ali i mediji. U periodu između jeseni 2012. i proleća 2014. godine sprovedena su longitudinalna istraživanja koja su imala za cilj održavanje dve konferencije pod nazivom "Big data za medije". U rezultatima ovih istraživanja predstavljene su studije slučaja medijskih kuća i njihove implementacije Big data strategije, a neke od njih predstavićemo u daljem tekstu [4].

2. STUDIJE SLUČAJA

2.1. Huffington post (www.huffingtonpost.com)

Huffington post je veb-sajt sa velikim saobraćajem koji beleži intenzivan rast. Namenjen je plasiranju vesti i zabavnih sadržaja, a Big data koriste u cilju:

- optimizacije sadržaja – statistička analiza u realnom vremenu koristi se kako bi se povećao doživljaj korisnika. Ova analiza pruža mogućnost testiranja naslova vesti, ali i isporuku sadržaja u pravo vreme, na pravu platformu, pravim korisnicima;
- regulacije plasmana reklama – koristeći pretragu teksta, blokiraju osjetljive reči koje krše pravila oglašavanja (npr. farmaceutskih proizvoda);
- kreiranje pasivne personalizacije – koristeći platformu Gravity imaju mogućnost identifikacije interesovanja korisnika (Prikaz 1) praćenjem njihovog ponašanja prilikom pretraživanjanja Interneta.

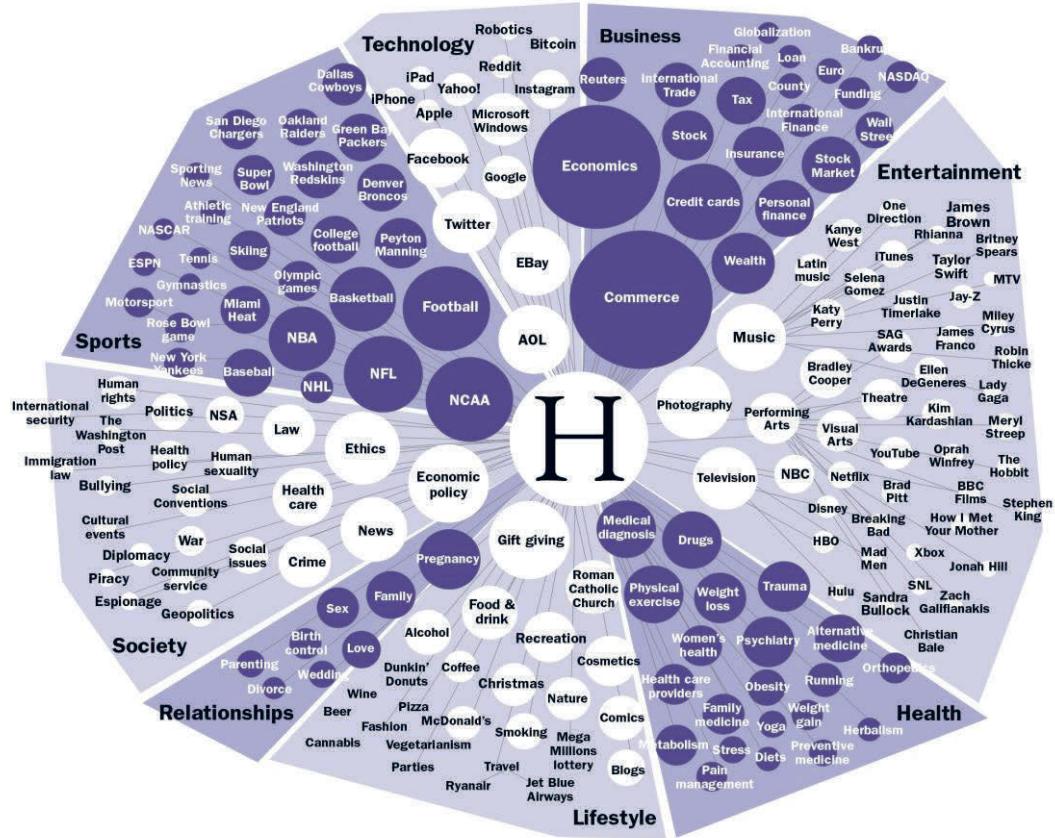
2.2. BuzzFeed (www.buzzfeed.com)

Ovaj veb sajt ostvaruje veliki saobraćaj objavljinjem viralnih sadržaja. Identifikacijom priča koje imaju potencijal da postanu viralne i njihovih karakteristika, pomoću regresione analize i mašinskog učenja utvrđuju prediktivnu vezu sadržaja sa viralnošću. Pre objavljinja, Big data analiza može poslužiti kao polazna tačka za izbor teme, a nakon objavljinja koristi se za optimizaciju samog članka, ali i njegove promocije.

2.3. Financial Times (štampano izdanje i www.ft.com)

Sakupljanje podataka o registraciji korisnika imao je snažan uticaj na poslovanje ove medijske kuće. Ovi podaci korišćeni su kako bi:

- korisnicima bila pružena bolja usluga;
- stvarali ciljane marketing kampanje;
- razvijali nove usluge.



Prikaz 1. Interesovanja Huffington post korisnika - decembar, 2013. godine

2.4. British Broadcasting Corporation (BBC TV i www.bbc.com)

Za BBC, novinarstvo zasnovano na podacima predstavlja vizualno novinarstvo. Cilj ove medijske kuće je informisanje publike o najznačajnijim događajima kroz priče koje su personalizovane i predstavljene kroz vizuelna objašnjenja pogodna za deljenje. Kao primer uspešne vizualne priče, naveden je tzv. Veliki britanski kalkulator društvenih klasa. Nakon promocije ove priče na TV kanalu, saobraćaj na veb sajtu beležio je neverovatan rast iz sata u sat.

2.5. Cable News Network (CNN TV i www.cnn.com)

Ova medijska kuća Big data koristi na 3 načina, kao:

- sistem za ranu identifikaciju važnih vesti;
- jedinstveni uvid u konzumiranje vesti u realnom vremenu;
- način za korišćenje rezultata analize podataka u pričama.

U CNN-u ističu da "ono što ima efekta u onlajn okruženju, ne znači da će imati efekta u tradicionalnom, TV okruženju". Tradicionalno TV okruženje omogućava novinarima da svojim gledaocima ispričaju priču, dok onlajn okruženje omogućava prikazivanje činjenica koje zadržavaju pažnju publike.

2.6. Netflix (www.netflix.com)

Big data menja i način na koji se televizijski program plasira svojim krajnjim korisnicima. Kao primer izdvaja se Netflix, ranije poznat kao servis za iznajmljivanje i dostavljanje DVD diskova na kućnu adresu, a danas servis za reprodukciju video sadržaja na zahtev putem Interneta. Prelaskom sa DVD servisa na pretplaćivanje korisnika putem Interneta, Netflix je dobio uvid u podatke o ponašanju korisnika koji do tog trenutka nisu bili na raspolaganju.

Prilikom kreiranja "House of Cards", prve serije u sopstvenoj produkciji, ništa nije prepusteno slučaju i krupne odluke donošene su isključivo na osnovu zaključaka izvedenih iz Big data analize. Naime, promene u načinu života dovele su do toga da gledaoci očekuju da se televizijski program uklopi u njihov dnevni raspored. Predviđanja su da će ovo uticati na promenu u nedeljnog premijernog prikazivanju novih epizoda serijskog programa. Netflix je iskoristio ova predviđanja i prilikom lansiranja sezone, gledaocima je učinio dostupnim sve epizode odjednom. Uvid u podatke omogućio je da se čak i izbor glavnog glumca, režisera ali i žanra serije ne prepusti slučaju [5].

Osim kreiranja programa u svopstvenoj produkciji, Big data analiza omogućila je Netflixu da donosi objektivne odluke o kupovini i obnovi autorskih prava. Sve ovo ne bi bilo moguće bez potpunog uvida u ponašanje korisnika: koje žanrove i kada gledaju, u kom trenutku pauziraju ili premotavaju sadržaj, kao i putem kog uređaja pristupaju servisu [6].

3. NOVI SERVISI

Pored promene pristupa i prilagođavanja od strane postojećih medijskih kuća, Big data je uzrokovala pojavu novih servisa. Tako na primer, startap kompanija Prismatic bavi se prikupljanjem i rangiranjem internet sadržaja na osnovu dva principa: važnosti i popularnosti. Ovo rangiranje sprovodi se na osnovu Big data analize koja podrazumeva analizu teksta, interesovanja korisnika i popularnosti na društvenim mrežama, dok u svoju analizu ne uključuju relevantnost izvora. Na ovaj način, Prismatic brani svoj stav da mlađe generacije imaju drugačiji odnos prema medijima gde je relevantnost izvora izgubila na nekadašnjem značenju, što novinare stavlja pred novi izazov: takmičenje sa blogerima [7].

4. NOVI IZAZOVI

Iako je uočen strateški potencijal koji Big data nosi sa sobom, pred medijske kuće, ali i druge korisnike postavljaju se novi izazovi. Stone navodi da zajedno sa porastom korišćenja podataka od strane kompanije, raste i zabrinutost o pravima korisnika na privatnost. Pravne regulative koje uređuju prikupljanje i korišćenje podataka o korisnicima razlikuju se od države do države. Upravo ovo predstavlja oblast kojoj treba posvetiti pažnju i napraviti balans između zahteva koji se tiču privatnosti od strane korisnika i poslovnih prilika od strane kompanija, istovremeno vodeći računa o etičkim aspektima [8].

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazane analize aktuelnog korišćenja Big data potencijala u medijima, možemo zaključiti da se odluke o medijskom sadržaju i njegovom načinu plasiranja već sada donose na osnovu analize podataka, a ne samo na osnovu odluka urednika kao što je ranije bio slučaj. Donošenje odluka više nije prepušteno instinktima smelih pojedinaca, već zaključcima izvedenim na osnovu analize podataka kojima medijska kuća raspolaže. U ovom slučaju tehnologija je ta koja može da odredi da li su donešene odluke ispravne ili ne.

Mediji plasiraju informacije koje su postale dostupne u realnom vremenu, dok sa druge strane, korisnici žele da budu obavešteni o svim oblastima njihovih interesovanja. Ovakva promena nameće zahtev za drugaćijim načinom razmišljanja: Big data izazov ne predstavlja prosto prikupljanje podataka, već njihovo razumevanje i sposobnost da se iz podataka stvori nova vrednost.

Sve ovo dovelo je do promene u izvršavanju radnih zadataka u tzv. medijskim zanimanjima poput urednika, novinara i marketing specijalista. Nove tehnologije stvorile su izazove u domenu podataka: potrebno je razumeti, savladati i učiniti ih što jednostavnijim za primenu u poslovanju. Radoznalost kao važna osobina zaposlenih u oblasti medija, dobiće novu dimenziju. Pitanja koja će se postavljati biće slična, ali će tehnologija promeniti načine na koje dolazimo do odgovora na njih.

U ranije pomenutoj seriji "House of Cards" za koju se, uslovno rečeno, može reći da predstavlja Big data proizvod, jedna od junakinja koja je po zanimanju novinarka kaže: "Doći će vreme kada će samo šačica ljudi pamtiti onaj osećaj kada se novinsko mastilo razmaže po vrhovima prstiju". Ne možemo tvrditi da će naša budućnost izgledati baš tako, ali je sasvim izvesno da prisustvujemo velikoj revoluciji kroz koju prolaze mediji. Big data predstavlja jedan od njenih ključnih faktora, a u periodu koji je pred nama bićemo u prilici da vidimo šta nam novo ta revolucija donosi.

REFERENCE

- [1] M. Meeker "Internet trends - Code Conference," Kleiner Perkins Caufield & Byers, 2014. [Online]. Available: <http://www.kpcb.com/internet-trends>.
- [2] McKinsey & Company: Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011.
- [3] H.V. Jagadish, "Big Data and Science: Myths and Reality", Big Data Research; <http://dx.doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.005>.
- [4] M. L. Stone, Big Data for Media. Reuters Institute for the Study of Journalism, 2014.
- [5] J. Leber "House of Cards and Our Future of Algorithmic Programming," MIT Technology review, 2013. [Online]. Available: <http://www.technologyreview.com/view/511771/house-of-cards-and-our-future-of-algorithmic-programming/>
- [6] D. Carr "Giving Viewers What They Want," New York Times, 2013. [Online]. Available: <http://www.nytimes.com/2013/02/25/business/media/for-house-of-cards-using-big-data-to-guarantee-its-popularity.html>.
- [7] V.M. Schönberger and K. Cukier, Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- [8] M. L. Stone, Big Data for Media. Reuters Institute for the Study of Journalism, 2014.

Kako big data menjaju upravljanje?

Andrea Tot

1. UVOD

Pojam Big data, koji će biti opisan u ovom radu, dobija sve više na značaju. Shodno tome postavlja se pitanje da li Big Data utiče na razne aspekte, konkretno na upravljanje, te će u ovom radu biti nešto više o tome.

Najpre je opisan pojам i navedene su osnovne dimenzije Big data, a potom je prikazana evolucija upravljanja, odnosno menadžmenta. Nakon toga slede zaključna razmatranja koja se odnose na očekivanja u oblasti menadžmenta/upravljanja pod uticajem Big data.

2. NASTANAK I OSNOVNE FUNKCIONALNOSTI BIG DATA

Big data je pojam koji se pojavljuje pre mnogo godina u nauci i opisuje veliku količinu podataka koje se ne mogu analizirati i obraditi putem tradicionalnih softvera u očekivanim vremenom [1].

Pojam „Big data“ nastaje kao potreba za obradom velike količine informacija. Tada, kada su informacije postale toliko velike da više nisu mogle da se uklope/stanu u memoriju računara inženjeri su morali napraviti alat koji će omogućiti njihovu analizu i obradu [2].

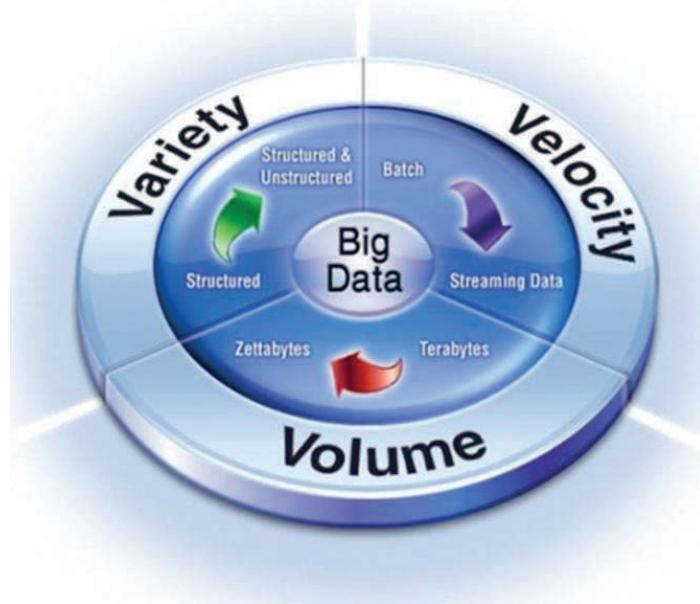
Big data su podaci koji prevazilaze kapacitet za preradu konvencionalnog sistema baze podataka. Oni su preveliki, kreću se brzo i prevazilaze ograničenje kapaciteta baze podataka [3].

Postoji veliki broj definicija Big date, međutim sve se svode na ista objašnjenja što se može zaključiti na osnovu prethodnih definicija. Dakle, Big data su preveliki i brzi podaci odnosno informacije koje su neophodne kompanijama za donošenje odluka i dobro upravljanje, a koje prevazilaze korišćenje tradicionalne baze podataka.

Shodno prethodnom, Big data ima 3 glavne dimenzije a to su: količina, raznolikost i brzina podataka [3] [4] [5]. (Prikaz 1) One su objašnjene u nastavku.

- Količina – veća količina podataka povlači za sobom bolje donošenje odluka ali i potrebu za većim skladištima koja zauzimaju stotine terabajta, pa i više.
- Brzina – podrazumeva brzinu protoka podataka. Ova dimenzija može biti važnija od količine. Ukoliko je protok brži, i obezbeđuje informacije u realnom vremenu,

- omogućava da preduzeće bude agilnije od konkurenata, te ovo svakako predstavlja konkurentsku prednost istog.
- Raznolikost – ogleda se u različitim izvorima podataka, pa tako Big data može biti različitog oblika: u obliku poruke, ažuriranja (updates), slike postavljene na društvenim mrežama, očitavanja senzora ili pak GPS signali iz mobilnih telefona i slično.



Prikaz 1. Dimenzije Big data

3. PRIKAZ I ANALIZA EVOLUCIJE UPRAVLJANJA

Radi prikaza i analize evolucije upravljanja, odnosno menadžmenta najpre je neophodno objasniti pojам i dati nekoliko definicija.

Reč menadžment potiče od engleske reči management što u prevodu znači rukovođenje, upravljanje. Postoje mnoge definicije menadžmenta, odnosno upravljanja, a neke od njih su:

- Menadžment je "proces kreiranja i održavanja uslova u kojima pojedinci, radeći zajedno u grupama, efikasno postužu određene ciljeve." [6]
- "Menadžment je proces postizanja organizacionih ciljeva na osnovu 4 najvaznije funkcije: planiranje, organizovanje, vođenje i kontrolisanje, pomoću koordinacije ljudi, materijala, tehnologije i finansijskih resursa." [7]

Dakle, može se zaključiti da se radi o koordinaciji ljudi, koji obavljaju svoje zadatke pojedinačno ili u grupama, radi postizanja cilja. Takođe, reč je o 4 osnovna procesa: planiranje, organizovanje, vođenje i kontrolisanje, koji definišu pojам upravljanje (menadžment) i odnose se na aktivnosti koje menadžer obavlja.

Smatra se da je menadžment nastao veoma davno, pre oko 5000 godina p.n.e. kada se u sumerskoj civilizaciji uveo "sistem oporezivanja". Bilo je potrebno skupljati poreze u novčanom i materijalnom obliku i izveštavati nadređenog o upotrebi novca. Već tada je ovo bio jedan vid kontrole, pri čemu je ona olakšana uvodeći zapisivanje podataka o svim

transakcijama. Egipćani su, dok su izgrađivali određene sisteme, shvatili da je potrebno planirati, organovati i kontrolisati. Oni, bez ovih procesa ne bi uspeli da naprave tolike piramide i izgrade te sisteme. U Vavilonusu postojali pisani oblici kontrole Sistema upravljanja koji su pisani od strane i samih careva. Kina je pre 1100 godine p.n.e. veliku pažnju posvećivala upravljanju državom te je definisala podelu rada, odgovornosti, hijerarhijsku strukturu, odnosno javila se potreba za osnovnim principima menadžmenta, za planiranjem, organizovanjem, upravljanjem i kontrolisanjem. U Veneciji, gradu koji je bio poznat po najboljim trgovcima, takođe su bile ispoljene funkcije planiranja i organizovanja, pogotovo kada je u pitanju sam grad, odnosno kanali umesto ulica. Sa početkom industrijske revolucije i pronalaskom parne mašine, parobroda, locomotive dolazi do velikih promena u proizvodnji kao što su povećanje kapaciteta, modernizacija procesa proizvodnje, podele rada, smanjivanje troškova, poveanje efikasnosti. A zatim je usledilo naučno sagledavanje menadžmenta kroz teorije, škole, koncepte [8].

Ono što se može uočiti na osnovu prikazane evolucije i nastanka samog menadžmenta jeste da potreba za podacima i informacijama je bila prisutna i pre oko 5000 godina p.n.e. Međutim, napredovanjem menadžmenta, odnosno upravljanja dolazi i do povećanja ovih potreba za informacijama u cilju poboljšanja konkurentske prednosti preduzeća. Ono što se takođe menja jeste i način zapisa ovih podataka. Nekada je to bilo samo na papirima, a danas je moguć digitalni zapis putem slika, videa, poruka i slično. Tačnije, napredovanjem tehnologije samo upravljanje se poboljšavalo kroz bolje analize, bolje odlučivanje, kontrolisanje, organizovanje. Napredak u tehnologiji dovodi do prekomernih podataka i informacija koje više nije moguće skladištiti u tradicionalnim bazama podataka. O ovome govori i sledeći podatak: od 2012-te godine u toku dana stvara se oko 2,5 eksabajta podataka pri čemu se ovaj broj udvostručuje na svakih otrpilike 40 meseci [5]. Ono što je svakako dobro kod ove činjenice jeste da povećanje podataka dovodi do poboljšanja upravljanja (menadžmenta) omogućavajući kompanijama da pristupe velikom broju podataka i da ih iskoriste na najbolji mogući način.

Smatra se da samo one kompanije koje imaju sposobnost da upravljaju promenama moći će da se nose sa prednostima Big data. Posebno važne u ovom procesu jesu pet sledećih oblasti [5]:

- Liderstvo – kompanije koje su uspele u Big data eri nisu one koje imaju više ili bolje podatke od drugih, već zato što imaju liderске ekipe koje postavljaju jasne ciljeve, definišu kako uspeh treba da izgleda i postavljaju prava pitanja. Dakle, potrebno je da kompanija ima uspešne lidere koji mogu uočiti velike prilike, razumeti kako se tržište razvija, a koji su pritom kreativni i imaju sposobnost da ubede ljudе da naporno rade kako bi došli do cilja.
- Talent menadžment – važne su veštine u organizovanju i prikupljanju velikih skupova podataka jer novi podaci retko kad dolaze u strukturiranom formatu.
- Tehnologija – podrazumjava alate koji se mogu nositi sa brzinom, raznolikošću i količinom podataka. Ova tehnologija nije skupa i veliki deo softvera je „open source“. Ovakvi softveri pružaju mogućnost ih da korisnik prilagodi sebi i svojim potrebama menjajući kod softvera. Ove tehnike svakako da zahtevaju određene nove veštine u IT sektorima

koje će omogućiti integraciju internih i eksternih izvora podataka. Iako fokus nije na ovoj tehnologiji, svakako je neizostavni faktor kad je u pitanju upravljanje i Big data.

- Odlučivanje – efikasna organizacija stavlja informacije i prava donošenja odluke na istu lokaciju. U eri velikih podataka, informacija se stvara i prenosi, a ekspertiza često nije tamo gde je nekad bila. Ovo znači da ljudi koji razumeju problem treba da sarađuju sa onima koji imaju prave podatke kao i sa ljudima koji poznaju tehnike rešavanja problema.
- Kultura kompanije – prethodno spomenute tehnologije su nove, te je suviše lako zameniti korelaciju za uzročnost kao i pronalazak pogrešnih modela podataka. Kulturni izazovi su ogromni i shodno tome zabrinutost za privatnost postaje značajnija.

4. ZAKLJUČAK

Big data se javlja kao rezultat svega onoga što se može meriti i pratiti, stvarajući podatke brže pri čemu se raspoloživim tehnologijama mogu skladištiti, obrađivati i njima upravljati. Smatra se da će Big Data u budućnosti sve više da raste prema istraživanju Forrester [9]:

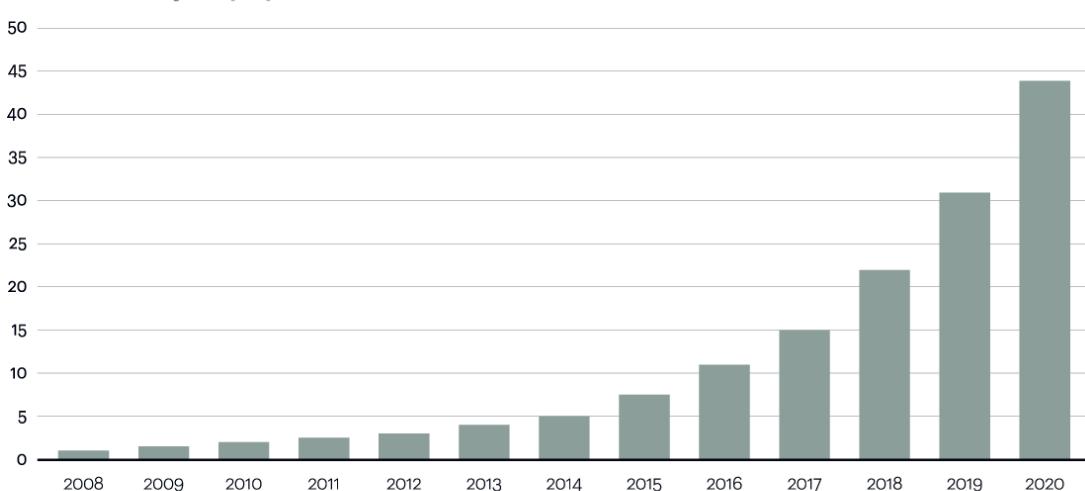
- Prosečne organizacije će povećati svoje podatke za 50%,
- Korporativni podaci će da rastu do 94%,
- Sistem baze podataka takođe će da poraste za 97%,
- Server za backup-ovanje će se proširiti za 89%.

Na osnovu ovih podataka svakako se može zaključiti da će se iz godine u godinu podaci povećavati te da dolazi era Big data (prikaz 2).

Figure 1

Data is growing at a 40 percent compound annual rate, reaching nearly 45 ZB by 2020

Data in zettabytes (ZB)



Source: Oracle, 2012

Prikaz 2. Statistika Big Data

Ono što će biti neophodno kako bi preduzeća uspečno upravljala jeste obezbeđvanje ekspertize koja će imati potrebne veštine za prikupljanje, analizu, obradu ovakvih podataka. Posedovanje stručnjaka svakako će biti konkurentska prednost kompanije, dok sa druge strane ne postojanje ekspertize može dovesti do lošeg upravljanja i do napuštanja preduzeća sa tržišta.

Može se takođe zaključiti da postoji određena zavisnost upravljanja i Big data. Razvojem upravljanja, odnosno menadžmenta javljala se potreba za većim količinama podataka koji su bili neophodni za upravljanje na zavidnom nivou. Međutim, kako je već rečeno, postojanje Big data odnosno velikih podataka uslovljeno je postojanjem adekvatnih alata, veština i tehnologija koje su neophodne da preduzeće poseduje menadžment koji je bolji od konkurenata.

Shodno očekivanjima da će u budućnosti podaci sve više i više da se povećavaju i da dolazi era Big data, javiće se potreba za novom ekspertizom zbog novih tehnologija, koja će biti neophodna za dobro upravljanje. Adekvatno korišćenje velikih podataka omogućiće donošenje dobrih odluka, a samim tim i obezbediti dobro upravljanje. Međutim, važi i suprotno ukoliko preduzeća ne budu koristila velike podatke na odgovarajući način moguće je da neće opstati na tržištu.

REFERENCE

- [1] A. B. Erdogan, *Big Data Handbook*. First Edition, 2013.
- [2] K. Cukier,V. Mayer-Schönberger, *Big Data: A Revolution that Will Transform how We Live, Work, and Think*. Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- [3] O'Reilly Media, *Big Data Now*: 2012 Edition. O'Reilly Media, 2012.
- [4] D. Marjanović "Šta je to Big Data?," Hadoop Srbija, 2014. [Online]. Available: <http://www.hadoop-srbija.com/sta-je-big-data/>.
- [5] A. McAfee, E. Brynjolfsson, "Big Data: The Management Revolution," Harvard Business Review, 2012. [Online]. Available: <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution/ar>.
- [6] S. Martinović , Management. Dobra vest, 1992.
- [7] V.S. Bagda., Principles of Management, Technical Publications, 2009.
- [8] S. Mitrović, B. Melović, Principi savremenog menadžmenta. Fakultet tehničkih nauka, 2013.
- [9] A. Ashutosh, "Best practices for managing big data," Forbes, 2012. [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/ciocentral/2012/07/05/best-practices-for-managing-big-data/>.

Kako big data menjaju marketing?

Biljana Vasiljević

1. UVOD

Pokušavajući da dovedemo globalizaciju na njen maksimalni stepen razvoja sa slobodnim cirkulisanjem ljudi, ideja, robe i kapitala, putem razvoja interneta i prenosa informacija sa bilo kog kraja sveta, došlo je do gomilanja ogromne količine digitalnih podataka. Iako se kaže da „svaka roba ima svoga kupca“ upravo je problem doći do tog kupca i ponuditi mu proizvod pre nego što se konkurenca probudi. Čuveni Marketing mix - 4P (*price, place, promotion, product*) došao je u svoje „zlatno doba“ pojavom tehnologije *big data*, koja se zasniva na tome da iz stepena slobode koju svaki pojedinac ima na internetu i koristi u određene svrhe, sakupi relevantne informacije iz te eksponencijalno rastuće gomile koja prelazi granice ljudskih mogućnosti pretraživanja, i iskoristi za donošenje budućih odluka.

2. KAKO BIG DATA MENJAJU MARKETING?

Primena nove tehnologije u biznisu, vlasti, obrazovnim ustanovama, sportu, reklamama, zdravlju i mnogim drugim poljima, govori o svestranosti *big data* i tome da nema područja u kome neće naći svoju primenu. Na Svetskom ekonomskom forumu 2012. godine, *big data* je bila krunská tema. Forum je u svom izveštaju **Error! Reference source not found.** „*Big data, Big impact*“ deklarisao podatke kao novu klasu ekonomskih sredstava, poput valute ili zlata. Kako je marketing mix određen sa 4P, *big data* može biti određena sa 3V **Error! Reference source not found.**:

- *Volume* (opseg) - količina podataka. Ukupan obim postojećih digitalnih podataka je od 2012. do 2015. godine porastao sa ~2,5 na ~7,9 zetabajta¹.
- *Velocity* (brzina) - brzina rasta/promene podataka. Sama akumulacija podataka ima brzinu rasta od 40% na godišnjem nivou, što za kompanije znači da brže moraju da procesuiraju promene i još brže odgovore na njih.
- *Variety* (raznovrsnost) - raznolikost podataka. U sve većem i rastućem digitalnom svetu, tipovi informacija su obezbeđeni u brojnim i raznovrsnim načinima od strukturiranih podataka sa definisanim elementima i vrednostima, do nestruktuiranih formata društvenih medija uključujući tekst, video i slike, ne zaboravljajući dodatni izvor metapodataka, podatke o podacima.

¹ 1 ZB = 1000^7 bytes = 10^{21} bytes

Steve Jobs je imao sreću sa radikalnim inovacijama koje je nudio tržištu, ne praveći istraživanja šta je to što bi tržište želelo, ali današnji marketing je više okrenut navikama potrošača, željama, mogućnostima, kupovnim obrascima, životnom stilu i sl. formirajući „profile potrošača“, odnosno, ciljne grupe i zbog toga prioritet je naći prave podatke, tako da *big data* daje radikalni način istraživanja tržišta. Društveni mediji su jedan od najvećih doprinosova u masi velikih podataka i predstavljaju pravi rudnik zlata kritičkih poslovnih informacija.

Da li će *big data* transformisati sve marketinške greške u prave poteze? Neće. *Big data* je tehnologija koja sugerise i daje predloge trendova, ali svaka kompanija zavisi prvenstveno od ljudi koji treba da iskoriste dobijene podatke i usklade ih sa svojom strategijom, misijom, vizijom i ciljevima. Kombinacijom *big data* i strategija preduzeća, dolazi se do tri značajna uticaja u području marketinga:

- Korisnički angažman - *Big data* može dati uvid u to ne samo ko su kupci, nego i gde su, šta žele, kako ostvariti kontakt sa njima (primer: bihevioralni email marketing - slanje email-a u odnosu na konkretno ponašanje kupca na sajtu; potencijalni, registrovani, neaktivni, lojalni i oni koji su samo jednom kupovali **Error! Reference source not found.**).
- Korisničko zadržavanje i lojalnost - *Big data* može pomoći da otkrijemo šta je to što utiče na lojalnost klijenta i šta ih drži da se vrate ponovo.
- Optimizacija marketing performansi - Sa *big data* moguće je odrediti optimalnu potrošnju na marketing kanale, a i optimizaciju programa kroz testiranje, merenje i analizu **Error! Reference source not found..**

Osim što kupca postavlja u fokus, trudeći se da svoju kampanju što više individualizuje, *big data* u marketingu ima još prednosti, poput definisanja kanala prodaje, a i značajno preciznije definisanje troškova, oslanjajući se na uvid rezultata i rasporede troškova koji su uskladeni sa strategijom. Kao što može otkriti preferencije kupaca, *big data* takođe može naći i koji su to nedostaci trenutne ponude kompanije, te marketing može da inicira promene koje će uticati na kvalitet, a sa težnjom zadržavanja trenutnih kupaca, proširiti postojeće mogućnosti, jer je ovo i vrsta prediktivne tehnologije koja može uticati na predviđanje budućih trendova, što marketingu daje vreme za pripremu kampanje i svega što je potrebno. *Big data* može identifikovati greške koje se mogu sprečiti pre nego što skupo koštaju kompaniju. Samim tim, *big data* kroz marketing može biti izvor ideja budućih inovacija.

Buduća očekivanja su geo-bazirani marketing povezan sa mobilnim uređajima npr. da se nova *latte* ponuda pojavi na našem telefonu u optimalnom roku kada se približimo kafiću, pri tome, brendovi sa najviše podataka će imati i najveći uticaj. Takođe, očekivanja su i dublji sadržaj i ponuda. *Online* trgovci obično koriste *online* pregledanja ili sesije ponašanja u kombinaciji sa istorijom kupovine, dajući predloge stavki „*you might also like...*“, ali očekivanja su da brendovi postaju veštiji u bržem spajjanju *online* podataka sa personalizacijom. **Error! Reference source not found.** Međutim, šta se dešava sa privatnosti? Psiholozi smatraju da *Big data* podudara sa *Big brother*-om, jer svi su pod „nečijim nadzorom“. Iz tog razloga *Facebook*, sa svojih 1,2 milijarde regularnih korisnika (što je

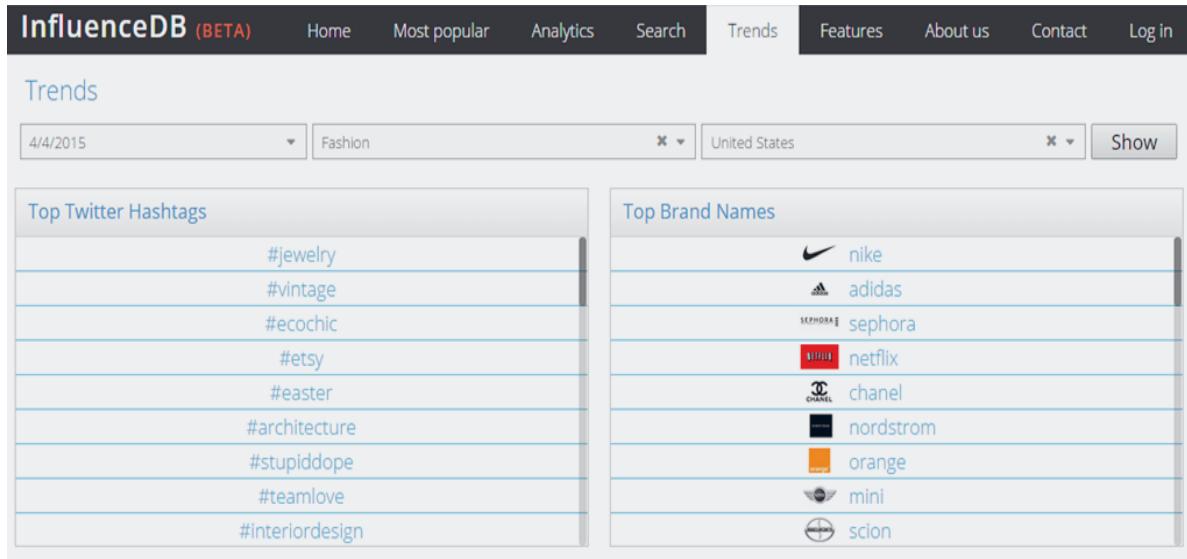
nemoguće obuhvatiti konvencionalnim metodama), je omogućio big data samo selektovanim partnerima i to individualni profili ne samo da su maskirani, nego su i grupisani. Na ovaj način se čuva online privatnost, a brendovi mogu da poboljšaju način predstavljanja javnosti **Error! Reference source not found..**

Nažalost, *big data* uprkos svim svojim prednostima za marketing, ima i određena ograničenja poput toga što iziskuje visoke troškove za ovu funkciju, pa čak *Laura McLellan*, analitičar *Gartner-a* smatra da 2017. godine više novca za IT će ulagati CMO, nego CIO. To može stvoriti određene probleme u organizovanju sredstava, ali savremeno poslovanje je promenilo način poslovanja te integracija marketinga i tehnike je neminovna za budući rast **Error! Reference source not found..** Takođe, jedno od ograničenja *big data* je i to što podatke nije moguće direktno primeniti, oni su često u obliku dijagrama koji su razumljivi samo ekspertu te oblasti, što znači da rezultate opet treba sakupljati npr. na dnevnom nivou i poreediti ih, da bi mogli biti primenljivi. Podaci koji se koriste su iz *online* kanala, što znači da tačnost pretraga može biti sumnjiva, jer često ljudi imaju više uređaja kojim pristupaju internetu, ili više otvorenih naloga, a sa druge strane, podatke *offline* kanala ne možemo koristiti. Osim toga, podaci koji se dobiju, često ne mogu biti dostupni bilo kome i pri prenošenju na drugi uređaj ili sa servera na server, zahtevaju veliku pažnju **Error! Reference source not found..**

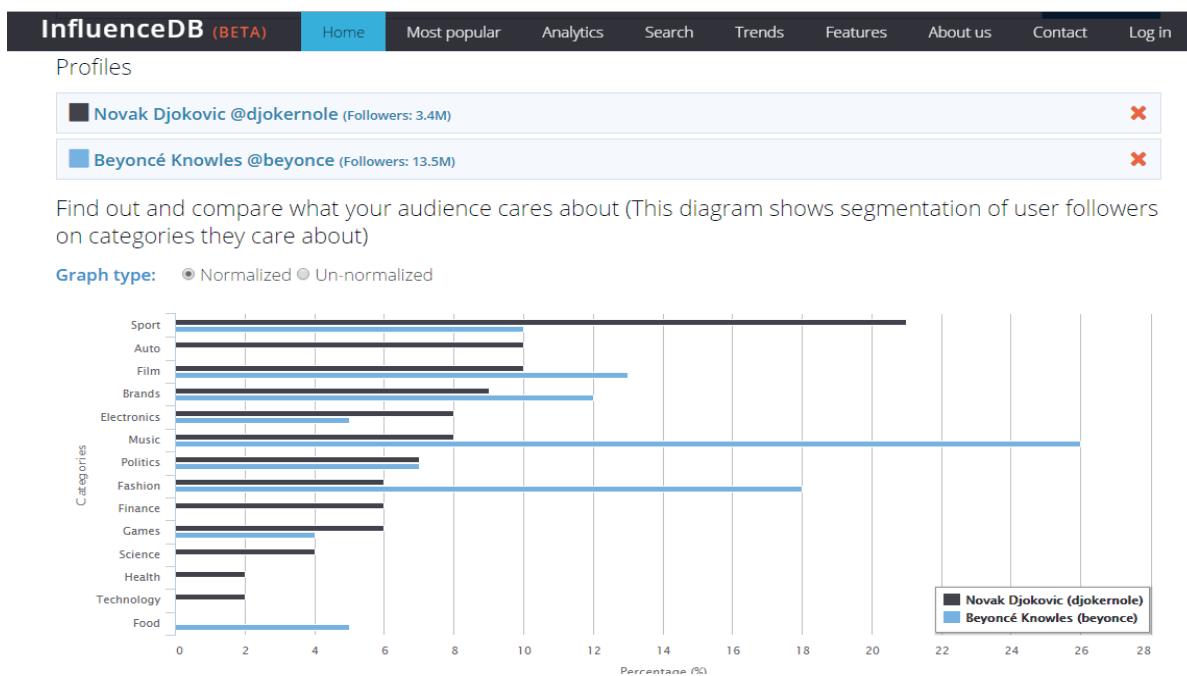
Jedan od najboljih alata za manipulaciju ovakvim tipom podataka je *Apache Hadoop*. Računarski klaster na kome se izvršava obrada podataka ne mora biti klaster visokih performansi, ali ga krasi distribuirani fajl sistem na kome se smeštaju podaci. To znači da se podatak ne nalazi samo na jednom medijumu za skladištenje podataka te prilikom hardverskih kvarova postoje mehanizmi da se izgubljeni podaci rekonstruišu iz podataka koji se nalaze na ostalim medijumima. Mit u IT industriji je da je *big data* pristupačna samo za velika preduzeća i da nema svrhu ako nemaju podatke u petabajtima, međutim, Hadoop je korisno rešenje čak i za 10-50 terabajta, jer ne radi se o količini, već nedostatku strukture podataka. Doduše, najglasniji korisnici *Hadoop-a* su najveća imena u IT, poput: *Amazon Web, Facebook, Apple, eBay, Netflix i HP*, ali *Hadoop 2.2.x* je privlačan za kompanije sa malim budžetom jer je besplatan, sa nezavisnom platformom i otvorenog koda **Error! Reference source not found..**

Jedan od najpopularnijih sajtova baziranih na *big data* tehnologiji, čija platforma počiva na *Apache Hadoop* je www.influencedb.com sa izvorima podataka: *Facebook, Twitter, Instagram* i člancima, daje infomacije o trendovima koji su kategorisani na: modu, muziku, sport, automobile, zdravlje, edukaciju, nauku, tehniku, politiku i finansije, a sa druge strane, nudi i segmentaciju tržišta po državama za određenu industriju, što je predstavljeno na prikazu 1. Međutim, sajt nudi i analizu svih popularnih profila na društvenim mrežama prema interesovanju njihovih pratilaca, što je za marketing značajna mogućnost. Prikaz 2. pokazuje da 10% pratilaca Novaka Đokovića ima interesovanja za automobilsku industriju, dok *Beyonce* čak 18% za modnu industriju što nisu njihova primarna zanimanja, ali su brendovi to prepoznali te Novak iza sebe ima reklamu za *Peugeot*, dok *Beyonce* ima za švedski modni brend *H&M*. *Big data* je u ovim slučajevima pokazala kako se pronalaze podaci koje konkurenca možda ignoriše. Nije retkost da

marketing služba plati „popularnim tviterašima“ da tvituju o njihovom proizvodu, ali je od krucijalne važnosti pronaći pravu osobu za to, što je takođe moguće naći na ovoj platformi, iako to nisu javne ličnosti.



Prikaz 1. Svetski trendovi prema Influencedb.com (Izvor: www.influencedb.com)



Prikaz 2. Poređenje interesovanja pratileka na društvenim mrežama
(Izvor: www.influencedb.com)

3. ZAKLJUČAK

Big data nije nastala preko noći, decenije razvoja unazad od kompjutera, brzog, dostupnog interneta, mobilnih telefona, društvenih mreža, *cloud* računarstva su konvergirale u fenomen zvani *big data*. Najbolji deo ovog fenomena je to što je omogućio ubrzani tempo

inovacija i promena, ono gde smo danas po razvoju tehnike, biće značajno izmenjeno u roku od dve godine, a za deceniju će se sigurno promeniti. Sadržaj ponude svakog brenda, kao i oglašavanje mora biti ciljano, relevantno i ubedljivo. Sa *Hadoop*-om praćenje globalnih trendova je postalo pristupačno. Polazna osnova ove vrste marketinga je kupac (kao individua, ali i grupa), a ne proizvod, što čini marketing još osetljivijim. Budućnost *online* oglašavanja počiva na personalizovanim sugestijama koje će imati uticaja na izbor brenda, te nameće nove izazove za kreiranje održivih, efikasnih i efektivnih rešenja, ali uz kontinualno praćenje razvoja tehnike. U svakom slučaju, budućnost je širom otvorena za marketing.

REFERENCE

- [1] M. Minelli, M. Chambers, A. Dhiraj: Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytics Trends for Today's Businesses, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2013.
- [2] World Economic Forum Report, "Big Data, Big Impact: New Possibilities for International Development," Geneva, Switzerland, 2012. [Online]. Available: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TC_MFS_BigDataBigImpact_Briefing_2012.pdf
- [3] Smart insights, "An introduction to using Big Data for Marketing," 2014. [Online]. Available: <http://www.smartinsights.com/digital-marketing-platforms/big-data-digital-marketing-platforms/introduction-using-big-data-marketing/>
- [4] Blog Dragan Varagić, "Šta je bihevioralni email marketing?," 2015. [Online]. Available: <http://www.draganvaragic.com/blog/sta-je-bihevioralni-email-marketing/>
- [5] SAS (statistical analysis system), "Big Data, Bigger Marketing," 2015. [Online]. Available: http://www.sas.com/en_be/insights/big-data/big-data-marketing.html
- [6] Chief Marketing, "Three Ways Big Data Will Change Marketing Offers in 2015," 2015. [Online]. Available: <http://www.chiefmarketer.com/three-ways-big-data-will-change-marketing-offers-2015/>
- [7] Forbes, "Why Facebook Is Making Big Data Available To Select Partners," 2015. [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2015/03/25/why-facebook-is-making-big-data-available-to-select-partners/>
- [8] Forbes, "Five Years From Now, CMOs Will Spend More on IT Than CIOs do," 2012. [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/lisaarthur/2012/02/08/five-years-from-now-cmos-will-spend-more-on-it-than-cios-do/>
- [9] Marketing Land, "7 Limitations of Big Data in Marketing Analytics," 2015. [Online]. Available: <http://marketingland.com/7-limitations-big-data-marketing-analytics-117998>
- [10] <http://www.influencedb.com/>
- [11] Admine Magazine, "Network & Security, Practical Hadoop," 2014. [Online]. Available: <http://www.admin-magazine.com/Practical-Hadoop>
- [12] Ž. Tekić, "Nove tehnologije u inženjerstvu i menadžmentu, Inženjer 2020: Trendovi," Novi Sad, 2015.
- [13] J. Pjevac, "Poslovno - potrošački (B2C) direktni marketing," Diplomski rad, Ekonomski fakultet, Subotica, 2009.

Preduzetnišvo u Srbiji kroz prizmu Hofstedeove teorije kulture

Radivoj Malić

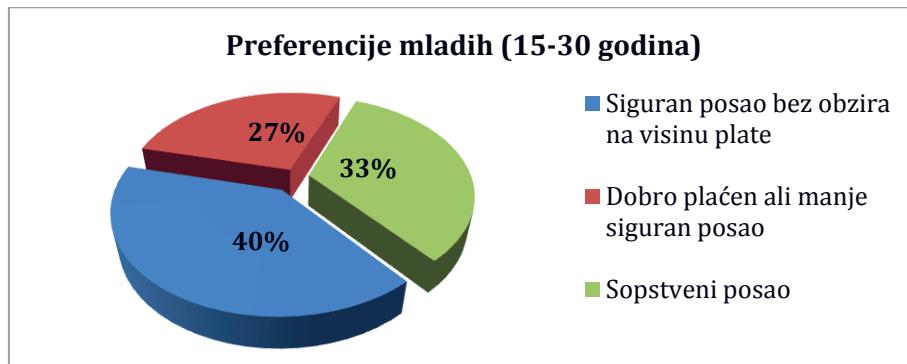
Smanjenje nezaposlenosti, a posebno smanjenje nezaposlenosti mladih predstavlja jedan od glavnih izazova većine vlada sveta. Procenjeno je da je, na svetskom nivou 88 miliona mladih ljudi nezaposleno. Na osnovu studije međunarodne organizacije rada mladi su takođe skloniji nezaposlenosti od odraslih [1].

S tim u vezi, mnoge razvijenije zemlje ulažu puno truda u motivisanje i obrazovanje u oblasti preduzetništva, u cilju razvijanja takozvane samozaposlenosti. Na osnovu procene od strane YBI (Youth Business International) čiji je član Biznis Mladih Srbije (Youth Business Serbia), bar 20% od oko 300 miliona nezaposlenih mladih u svetu (16 do 30 godina) imaju potencijal da postanu preduzetnici. Istraživanja pokazuju da tek 5% i postanu preduzetnici [2].

Jaz između potencijalnih i ostvarenih preduzetnika vidi se i rezultatima istraživanja koje je pokazalo da bi se većina ispitanika iz EU (58%) pre odlučilo da budu zaposleni, dok bi 37% radije bili samozaposleni, tj. radije bi pokrenuli svoj posao, dok je u SAD taj procenat 51%, a u Kini 56% [3]. Treba napomenuti da navedeni procenat predstavlja broj ispitanika koji bi voleli da pokrenu svoj posao, ne broj onih koji su to uradili.

Što se Evrope tiče, ideja o samozaposlenju je generalno popularnija među državama van EU, u državama u razvoju i to se može objasniti lošijim životnim standardom i činjenicom da su generalno zaposleni u ovim zemljama višestruko lošije plaćeni nego zaposleni u zemljama EU i samim tim u samozaposlenju vide svoju potencijalnu šansu. Iako bi se moglo očekivati da i Srbija prati isti trend, istraživanja pokazuju da to nije slučaj.

Zbog nedostatka podataka za celokupno stanovništvo Srbije, prikazano je istraživanje Građanskih Inicijativa koje se bavilo preduzetništvom mladih (15-30 godina), na osnovu kog se pokazalo da bi se u Republici Srbiji 67% mladih odlučilo za zapošljenje, od čega bi se 40% mladih odlučilo za siguran posao bez obzira na visinu plate pre nego za dobro plaćen ali manje siguran posao ili sopstveni posao. Za bolje plaćen ali manje siguran posao bi se opredelilo 27% mladih, dok bi se za sopstveni posao opredelilo 33% mladih [4].



Prikaz 1. Preferencije mladih - zaposlenje ili sopstveni posao

Razlozi se mogu tražiti u različim domenima, i mišljenja stučnjaka su raznolika. Tako se na primer, kao jedan od uticaja na interesovanje za preduzetništvo navodi da se u Srbiji nije okončao period tranzicije i da se uticaj socijalizma još uvek u velikoj meri oseća, čak i u generacijama koj su rođene posle tog perioda, što se može posmatrati kao jedan od značajnih uticaja na odluku za preduzetništvo [5].

Jedno od mogućih objašnjenja se može tražiti i u uticaju koje kultura i društvo određene zemlje može imati na odluku za preduzeništvo, čime se u svom radu bavio Schoof (2006), posmatrajući uticaj kulture kao jednu od mogućih prepreka za pokretanje sopstvenog posla.

Ključno istraživanje na ovu temu, koje ističe uticaj nacionalne kulture na organizacionu, poslovnu kulturu, pa tako i na preduzeništvo, je studija koju je sproveo Holandski društveni psiholog Geert Hofstede [6]. Hofstede razlikuje 6 dimenzija kulture, od kojih su prve četiri deo originalnog modela:¹

- Distanca moći – nivo do koga manje moćni članovi društva prihvataju nejednaku raspodelu moći.
- Izbegavanje neizvesnosti – izražava nivo do kog članovi društva mogu i žele da se nose sa neizvesnošću, novim i situacijama drugačijim od uobičajenih.
- Individualizam / kolektivizam - nivo do kojeg su pojedinci integrисани u grupe.
- Muške / ženske vrednosti - bazira se na distribuciji emotivnih uloga među polovima i defineše šta motiviše ljude.
- Kratkoročna-dugoročna perspektiva - definiše vremenski horizont jednog društva.

Preduzetništvo u Srbiji se može posmatrati kroz prizmu ovih dimenzija, gde svaka u određenoj meri može uticati na odluku da se postane preuzetnik. Naravno, mora se istaći da na ovaku odluku utiču različiti aspekti i da je kultura samo jedan od njih, i kao takav je posmatran u ovom radu.

Dimenzija koja verovatno najviše utiče na nisko interesovanje i nizak nivo preduzentištva u Srbiji je izbegavanje neizvesnosti, koje izražava nivo do kog članovi društva mogu i žele da se nose sa neizvesnošću, novim i situacijama drugačijim od uobičajenih i da li se takvim situacijama prepustaju ili pokušavaju da ih kontrolišu. Iako je ova dimenzija povezana sa

¹ 2010. godine je ovom modelu dodata i šesta dimenzija, ali zbog nedostatka podataka i radova pisanih na tu temu, analiza te dimenzije nije razmatrana ni u ovom radu.

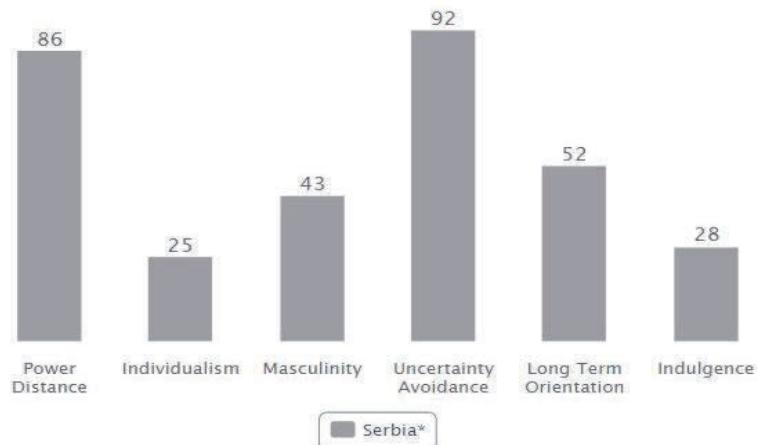
izbegavanjem rizika, napominje se da ih ne treba poistovećivati. Sa rezultatom od 92 od maksimalnih 100, Srbiju odlikuje izuzetno visoka tendencija izbegavanja neizvesnosti. Ako se pogledaju osobine koje ovakve zemlje poseduju, može se primetiti uticaj ove dimenzije na preduzeničke aktivnosti. "Ovakve države zadržavaju stroga pravila verovanja i ponašanja i nisu tolerantna na neuobičajeno ponašanje i ideje. Postoji iskrena potreba za pravilima (čak i ako se čini da ne funkcionišu), vreme je novac, ljudi imaju potrebu da vredno rade, preciznost i tačnost su norma. Postoji mogućnost da će inovacije biti odbačene. Sigurnost je važan element motivacije pojedinca" [7].

Iz gore citiranog se može zaključiti da je takva atmosfera izuzetno nepovoljna za inovativno razmišljanje i ponašanje, koje može biti i verovatno će biti odbačeno. Pripadnici ovakvih kultura teže sigurnosti i retko će raditi nešto na način do tada neuobičajen, što se može videti iz već navedenog istraživanja Građanskih inicijativa.

Takođe, jedna od osobina društava sa visokim nivoom izbegavanja neizvesnosti je da se određen ustaljen način funkcionisanja prati, čak i ne funkcioniše. Isto tako promene radnih mesta ili polja u kojima pojedinci rade se retko menjaju, čak i ako su pojedinci istim nezadovoljni, što se može protumačiti kao kočioni mehanizam za preduzetništvo.

Druga dimenzija koja znatno utiče na odluku za preduzetništvo je distanca moći, koja je u Srbiji izuzetno izražena sa rezultatom 86. Tipične osobine ovakvih kultura: "Pripadnici društva prihvataju hijerarhijski poredak u kojem svako zna gde mu je mesto i ne traže dalje opravdanje. Nejednakost, centralizacija i hijerarhija u organizacijama su karakteristične, podređeni očekuju naređenja tokom obavljanja posla i autokrata je idealni rukovodilac u takvom okruženju" [7].

Hijerarhija u organizacijama, pa tako i visoko školskim institucijama, stvara atmosferu u kojoj se članovima društva uvek govori šta da rade i oni to očekuju. Samim tim, pojedinci slepo prate uputstva i ne preuzimaju inicijativu, niti se to od njih očekuje i podstiče. S obzirom da su proaktivnost i pokazivanje inicijative bitne osobina potencijalnog preduzetnika, ovakva atmosfera se može protumačiti kao ograničavajući faktor za razvoj preduzetništva u Srbiji.



Prikaz 2. Dimenzije kulture društva – Srbija [7]

Takođe, kao što su pripadnici ovakvih kultura navikli na nejednaku raspodelu moći, isto se preslikava i na raspodelu bogatstva, koja je takođe nejednaka i ne traži se opravdanje za takvo stanje. Takvo stanje može rezultovati u uverenosti da je takvo stanje nepromenjivo i da su određeni pojedinci rođeni da budu preduzenici i da im samim tim pripada znatno veći deo bogatstva, dok su ostali iz toga isključeni i da je takvo stanje nepromenjivo.

Ostale dimenzije, iako manje utiču na odluku za preduzetništvo, ne treba potpuno zanemariti. Što se tiče muških/ženskih vrednosti, Srbija se sa rezultatom 43 smatra blago ženskim društvom, koje odlikuje veze i briga među članovima grupe. Takođe, za razliku od muških društava, gde se vrednuju postignuća, novac, moć, itd., kod ženskih društava znak uspeha je kvalitet života, dok isticanje pojedinca nije za divljenje i nije poželjno. Hunt i Levie u svom istraživanju kao jednu od hipoteza uzimaju da što je veći nivo muških vrednosti u društvu, veći i nivo preduzetničkih aktivnosti [8]. Sa rezultatom 52, ne može se odrediti da li Srbija pripada grupi zemalja sa kratkoročnom ili dugoročnom perspektivom, pa tako uticaj ove kulture nije bilo moguće analizirati u okviru ovog rada.

Određeni autori [9] navode da postoje određena ograničenja ukoliko se dimenzije posmatraju parcijalno. Upravo iz tog razloga su u ovom radu analizirani uticaji više međusobno povezanih dimenzija, koliko je to ograničen obim ovog rada dozvoljavao. Takođe, treba napomenuti da podaci o dimenzijama kulture za Srbiju, kao i za neke druge zemlje ne potiču u potpunosti od uporednih akademskih istraživanja, kao što je to za neke druge zemlje urađeno i da podaci takođe potiču iz poređenja sa sličnim zemljama i s tim u vezi se navodi da rezultate treba koristiti sa određenim nivoom opreznosti.

REFERENCE

- [1] Schoof U. (2006) Stimulating Youth Entrepreneurship: Barriers and incentives to enterprise start-ups by young people, International Labour Office, Geneva
- [2] Chambers, R., Lake, A. (2002): Youth Business International: Bridging the gap between unemployment and self-employment for disadvantaged youth, International Labour Office, Geneva
- [3] Entrepreneurship in EU and beyond (2012),
http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_354_en.pdf
- [4] Stojanović M., (2012) Državna služba? – Ne hvala, ja sam preduzetnik, Građanske inicijative, Beograd
- [5] Smallbone D., Welter F., (2001) The distinctiveness of entrepreneurship in transition economies
- [6] Hofstede G. (2011) Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context, Universities of Maastricht and Tilburg, The Netherlands
- [7] <http://geert-hofstede.com-serbia.html>
- [8] Hunt S., Levie J., Culture as a predictor of entrepreneurial activity,
- [9] Janjićević N. (2003) Uticaj nacionalne kulture na organizacionu strukturu preduzeća u Srbiji, Ekonomski fakultet u Beogradu

Kako sateliti menjaju svet oko nas – intervju sa Dobrinkom Došloom

Aleksandra Žugić

1. UVOD

Biti deo 21. veka i trenutnog maksimalnog razvoja društva, sa sobom nosi veliku čast koliko i određena ograničenja. Upotreba različite tehnologije poput motora, telefona, štampača, čitača senzora, interneta ne omogućava nam ni da zamislimo kakav bi život bio bez istih, a kod još manjeg broja korisnika budi želju da saznaju nešto više o načinima njihovih pojava ili samog funkcionisanja. Pojedini ljudi tehnologiju smisljavaju, masovni korisnici je primenjuju, a opet i manji broj ljudi učestvuje u daljim koracima razvoja tehnologije koju danas smatramo najrazvijenijom. Sa ciljem boljeg uvodnog prikaza teme intervjeta, u nastavku će biti predstavljena dva prikaza.

20. vek, 1950. godina. Komunikacija između pojedinaca na udaljenim lokacijama odvija se putem pisama. Oni koji ne preferiraju pisanje na raspolaganju imaju telefone koji su imobilni i funkcionišu samo ukoliko ima električne energije. U SAD pojedinci plasiraju informacije da je moguće u okruženje oko Zemlje pozicionirati neke instrumente za merenje. Uspostavljeni su prvi televizijski programi u SAD-u. O vremenskim uslovima informiše se putem novina, dok su i merenja vlažnosti, temperature i pritiska (higrometar, termometar i barometar) odavno zamenjeni stanicama za posmatranje vremenskih uslova koje istovremeno obrađuju veći broj podataka. Tekućoj situaciji doprinelo je otkriće telegrafa, kretanja signala kroz različite vremenske uslove kao i pojava radiosondi koje su prikupljale podatke o vremenskih uslovima [1]. Pojavljuje se prvi računar, ENIAC, i priča se da kapacitetom zauzima prostor jedne sobe.

21. vek, 2015. godina. Automobil, autobus, voz, avion masovno se koriste u zavisnosti od svrhe. Svi nekud žure, gledajući u uređaje na svojim rukama. Parola: „Vreme je novac“, sve je prisutnija. Audio-vizuelni uređaji deo su svakodnevica. PC računari napredovali su preko laptop računara izvanrednih kapaciteta i brzina, do ultra tankih personalizovanih uređaja manjih gabarita spremnih za prikupljanje informacija „sad i odmah“. Informacije pokreću svet, a bilo da se tiču vremenskih uslova ili nečeg drugog nalaze se na par klikova od svakoga. Personalizacija je opšti zahtev i opšte prihvaćeni trend. Brzina protoka informacija igra ključnu ulogu i njena pojava i unapređenje jedni su od ključnih razloga napretka. Komunikacije putem primene fiksнog telefona, govornica ili email-a (izuzev poslovnih okvira) već se smatraju zastarelim i masovno se koriste komunikacije zasnovane

na internetu, video prikazu ili wifi mreži (društvene mreže). Mere sistema zaštite životne sredine predstavljaju jedno od bitnih pitanja.

20. vek za pojedine zemlje predstavlja visoko izražen uspon, dok je za pojedine zemlje bio samo napredak. Civilizacijski i globalno gledano, napravljen je veliki iskorak i životni standard je unapređen zadovoljenjem potreba putem nastanka novih tehnologija. Kako je vremenski interval između godina navedena dva veka veoma kratak, postavlja se pitanje šta se sve dogodilo u periodu između ova dva veka i šta je tome zaslužno?

2. RAZVOJ SATELITA – OSNOVNE POSTAVKE I INTERVJU

2.1. Osnovne postavke razvoja

Ako kažemo da je prva ideja o uređaju koji bi se mogao poslati u orbitu potekla 1928. godine od strane Hermana Potočnika, odnosno 1945. godine od strane Artura Klarka koji je u časopisu „Wireless World“ objasnio da pored komunikacionih potreba korišćenje satelita je moguće i za masovne potrebe, do 1957. godine kada je Sovjetski savez lansirao prvi satelit („Sputnjik 1“) u čast Oktobarske revolucije, možemo zaključiti da nije prošlo mnogo vremena [2]. Kretanje satelita oko Zemlje naziva se orbita i ona može biti različitih oblika (kružna, ekvatorijalna, polarna) i različitih kategorija u odnosu na udaljenost. Postoje tri nivoa udaljenosti satelita od Zemlje te razlikujemo:

- Geostacionarnu orbitu (GEO – Geo Earth Orbit; visina od 35.786 km) – napravi krug oko Zemlje za 24h, te odaje utisak da se telo ne kreće),
- Srednju orbitu (MEO – Medium Earth Orbit; od 5.000-15.000 km) i
- Nisku orbitu (LEO – Low Earth Orbit; od 0-2.000 km) [3].

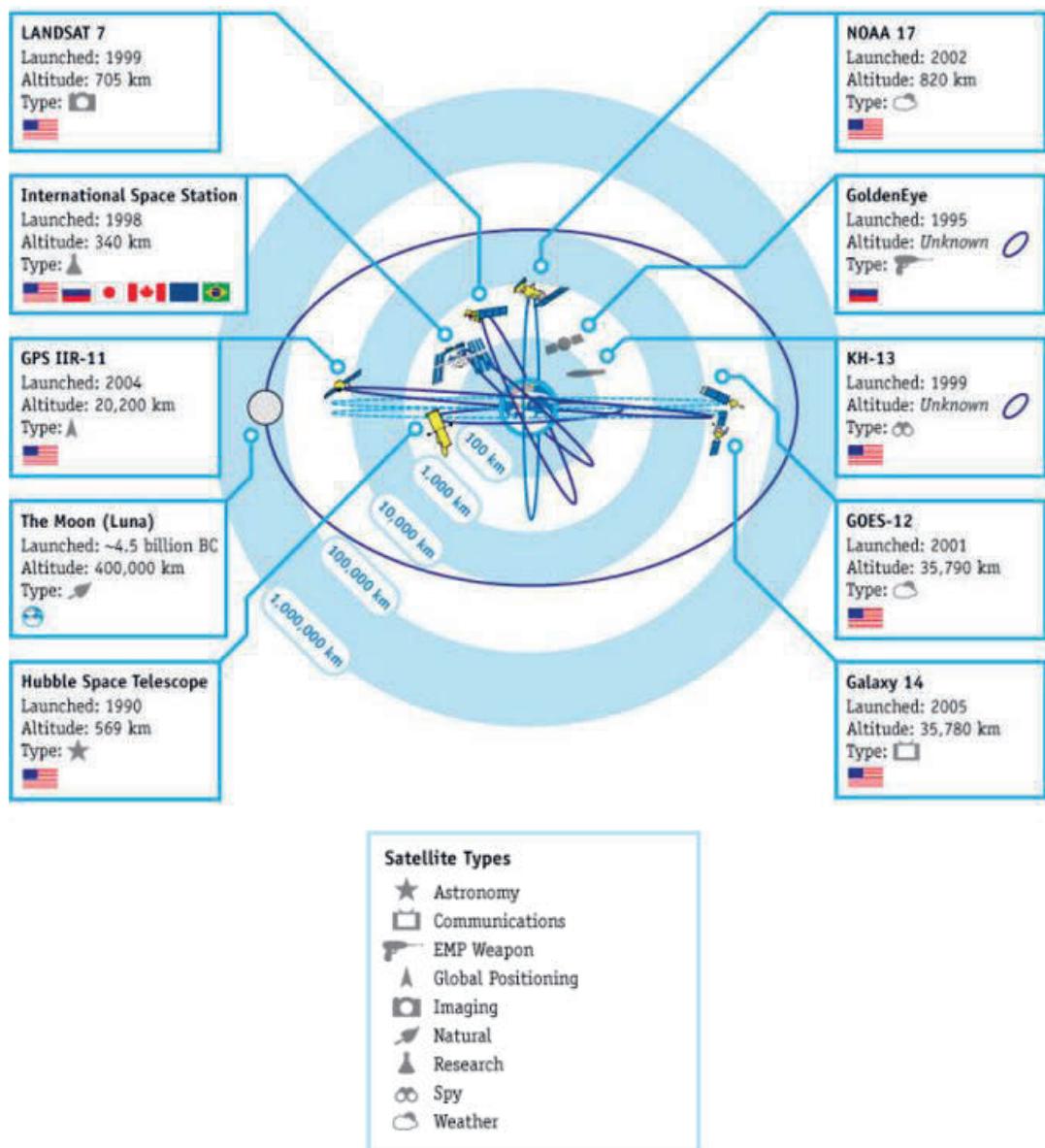
U odnosu na oblik orbite i njenu udaljenost od Zemlje danas su prisutni sateliti dati na prikazu 1 [4].

GEO sateliti u najvećoj meri se koriste za komunikaciju (internet, mobilna telefonija, TV i radio signal). Kako je njihova primena veoma zastupljena u polju digitalizacije i emitovanja satelitskih signala [5], a uzimajući u obzir da Zemlja nije ravna ploča, postaje jasno da jedan ili dva GEO satelita ne mogu da obezbede pokrivenost za celu planetu jer ne mogu dobijati signale sa svih strana planete. Zbog toga nastaje potreba za većom pokrivenošću ovakvim satelitima kao i većim protokom signala i podataka [6].

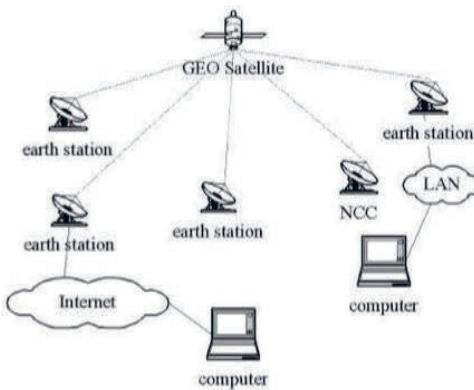
U zavisnosti od pozicije i vrste satelita, do sada ih uspešno koristimo za svrhe: predviđanja, globalne komunikacije, praćenja klimatskih promena, avio saobraćaja, vojne zaštite... Može se reći da je svemirska industrija postala kičmeni stub digitalnog doba i da nas sateliti umrežavaju jedne sa drugima, dok nas nadziranje kretanja i promena na Zemlji povezuje sa istom. Jedno je sigurno, nijedna od navedenih zajednica ne može da funkcioniše bez one druge i visok stepen saradnje je neophodan. „Slušanje“ satelita omogućilo nam je napretke u pogledu tehnologije uzgoja biljaka, razvoj poljoprivrede i poljoprivrednih dobara, bezbednosti. Sa druge strane, vizuelni prikazi koje su sateliti ispava pružali bili su analogni, dok poslednjih 10 godina prelaskom na digitalne prikaze i visoku rezoluciju omogućio se

uvid u prirodne promene Zemlje, dubinu i sadržaj prirodnih resursa, i drugim informacijama važnim za preventivne aktivnosti”[7].

Bitka za pravovremenim i pouzdanim informacijama otvara i neka druga poglavljia. Zarad ispravnosti podataka potrebna je i briga o satelitima pri čemu briga o signalima koji se šalju dobija na još većem značaju činjenicom da povratni signal gubi na svojoj jačini prilikom slanja na Zemlju. Ukoliko bi signal bio ometen još nekim drugim dodatnim uticajem, kvalitet dobijenog podatka bio bi doveden u ozbiljno pitanje. Teme uticaja promena vremenskih uslova, vibracija i atmosferskih turbulencija bile su aktuelne poslednjih godina. Istraživanja su pokazala da čak i minimalne turbulencije i ometnje signala značajno mogu da utiču na performanse komunikacije [8].

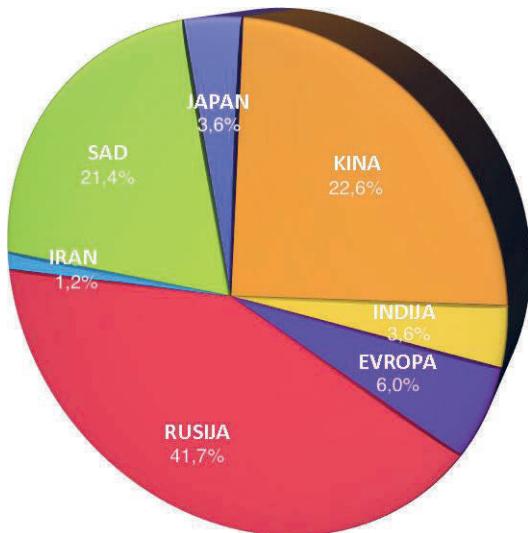


Prikaz 1. 10 najvažnijih satelita pozicioniranih u orbiti



Prikaz 2. Kretanje signala i povratnih podataka [9]

Satelitska tehnologija u okviru posmatračkih, komunikacionih, navigacionih i drugih aktivnosti pruža značajne informacije, od onih koje su važne za poslovanje kompanija, menadžmenta rizikom pa sve do poljoprivrede. Postoji veliki spektar mogućnosti u kojima informacije mogu pomoći zemljama u razvoju. Nažalost, nedostatak finansijskih sredstava, stručnjaka, opreme i svesti u okruženju učinile su da zemlje u razvoju i ne koriste sve blagodeti ove tehnologije [10]. Nakon lansiranja prve ruske svemirske letelice započeo je „svemirski rat“ između Rusije i SAD-a, i nadmetanje u tome ko će biti efektivniji, inovativniji, pružiti veći doprinos, pokazati veću snagu znanja i od iste industrije sačiniti svoju core kompetenciju. Vremenom zemlje poput Kine, Japana, Izraela priključile su se borbi a jedan od prikaza konačnog rezultata kosmičke trke ukazuje na sledeću statistiku [11]:

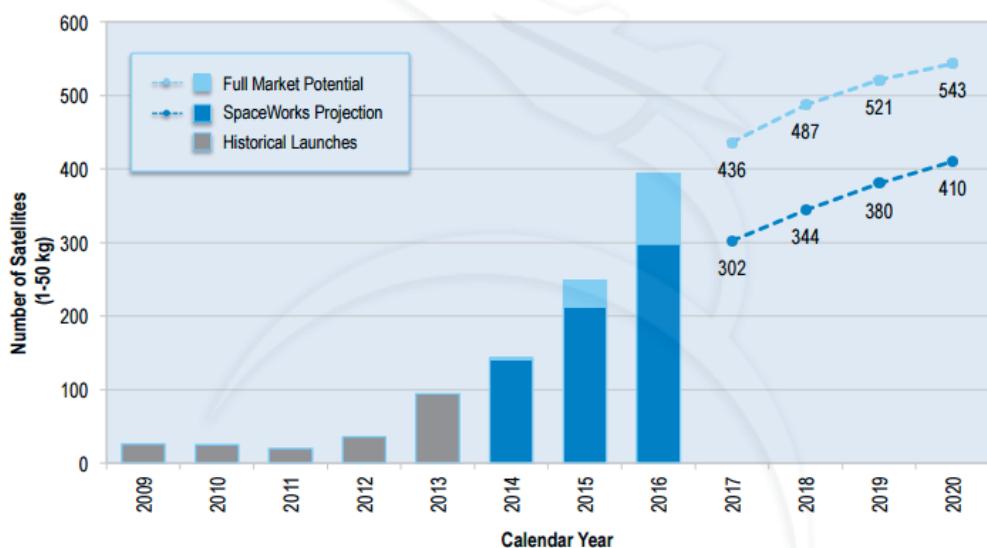


Prikaz 3. Uspešnost zemalja u oblasti lansiranja i istraživanja oblasti satelita

Kosmička trka i dosadašnja dostignuća otvorila su nova pitanja u svemirskoj industriji, pri čemu odgovori na ista mogu da daju prednost nekom od igrača svemirske trke. Kao i pri svakom dobitku, otvara se neko novo poglavlje za diskusiju. U svemirskoj industriji kao neka od narednih potencijalnih poglavlja možemo izdvojiti:

- Čišćenje svemirskog otpada – Ostaci nakon lansiranja satelita, otpaci usled starenja satelita, delovi usled eksplozija čije hiljade delova veličine 10cm koji se konstantno kreću i padaju [12]
- Stvaranje nuklearnih generatora
- Razvoj biotehnologije i robotike u ovoj oblasti
- Veće prisustvo nano satelita – Prvi koraci učinjeni su 2009. godine i smatra se da sateliti težine 1-50kg do 2020. godine imaće rastući trend [13].

Projections based on announced and future plans of developers and programs indicate between 2,000 and 2,750 nano/microsatellites will require a launch from 2014 through 2020



Prikaz 4. Istraživanja NASA-e (National Aeronautics and Space Administration) [13]

3. INTERVJU

Sa ciljem boljeg razumevanja teme, ukazala se prilika za diskusiju o istoj sa licem čiji deo radnog iskustva je poklonjen upravo svemirskoj industriji. Sagovornik koji je izdvojio vreme i podelio svoje stavove, iskustva i činjenice bio je Dobrinko Došlo¹ [14]. Da li smo istinski zahvalni Zemlji na njenim blagodetima i koliko slavimo Dan planete Zemlje svakog 22. aprila, pokušao je da objasni višegodišnji stručnjak u oblasti sistema menadžmenta kvalitetom, danas rukovodilac sektora kvaliteta u kompaniji „Norma Group Jugoistočna Evropa“, a nekada stanovnik Kanade, Japana, Indije i Kine na različitim poslovima.

¹ LinkedIn – nalog vidljiv korisnicima društvene mreže

- Recite nam nešto više o sebi i tome kako Vas je put odveo u oblast svemirske industrije?**

Moj put ka ovoj industriji je bio logična geneza iskustva i treninga. Prethodni poslovi bili su u oblasti auto industrije i obuhvatali poslove TR2 (dobavljač komponenti koji je snabdevao auto industriju ali je pravio i rane početke snabdevanja odbrambrene industrije). Kako je odbrambena industrija jedna od onih koje se mogu primeniti u okviru svemirske, isto nekad i nismo svesni koliko je tačno povezana jer kako se za nove satelite veoma retko se zna koja je njihova finalna lokacija i namena. Postoji oko 100-140 ljudi u zajednici koji se bave navedenim temama te situacija da se nađeš u prilici da neka kompanija poželi da te regrutuje kako bi postao deo iste zajednice veliki je korak. Radite na istim problemima, sedite u istim prostorijama, pričate o istim temama, pohađate iste seminare i konferencije. U 2000. godini sam dobio ponudu od kompanije „Com Dev“², koja drži između 85-95% svetskog tržišta prekidača, čiji core čine opto-elektronsko-mehanički prekidači, transponderi i multipreksori. U međuvremenu „Com Dev“ je počeo sa linijom „Exact Earth“ koja predstavlja sistem malih satelita raspoređenih u nižoj GEO orbiti kako bi pratili kretanja brodova, zvanično, još manje zvanično je jasno da ako se može pratiti svaki brod i kontejner onda ne treba ni biti genije i zaključiti da je odatle do neke druge primene satelita sasvim logičan korak. Kadrovi se biraju pažljivo i postoji interna šala u ovim krugovima da je svemirsko-odbrambena industrija poput fraze koja je tipična za hotel „California“: kojoj možeš da se priključiš ali teško da je se odrekneš posle. Nikada nisam tražio svoju priliku u svemirskoj industrijи, premda mi je bila atraktivna, ali kako sam bio u odbambrenoj, a one se opklapaju, tako je nastala i moja prilika u kojoj selekcija je istančana.

- Možete li nam dati bolji uvid u pojам, izgled, funkcionisanje, kompleksnost satelita?**

Uredaji koji se prave, koji u svemiru treba da izdrže određeni vremenski period, zahtevaju dobavljačku snagu sa nekim određenim materijalima, elektronske komponente koje se prave za svemir moraju da izdrže određene pritiske. Struktura rada je sledeća. Satelit kruži oko Zemlje, a kada se nađe u zemljinoj senci temperatura kojom je taj satelit okružen je od nekih -70 do -130 stepeni, dok kada je pod direktnim uticajem Sunca temperatura na nekim komponentama može da poraste na nekih 370-400 stepeni. Temperaturne razlike mogu da uzrokuju termička i druga mehanička naprezanja, materijali moraju biti prilagodljivi toliko da kvalitet signala obezbeđuju konstantno. Slanje i primanje signala funkcioniše veoma jednostavno. Zemlja-satelit-svemirska stanica (transponder). Signal od korisnika negde na Zemlji se prebacuje na transponder, transponder šalje na satelit, dok satelit ima zadatak da taj signal prečisti, augmentuje, jer se jačina signala sa 10 smanji na -5 prilikom slanja sa Zemlje do satelita. Čišćenje signala pomaže da se signal pojača i vrati na našu planetu. Načelno to je proces takozvane trijangularacije. Prisutan je manji broj servisnih provajdera.

² www.comdev.ca

- **Možete li nam opisati kako je život izgledao pre njihove pojave?**

U toku obrazovanja, za pripremu rada morao sam da idem u biblioteku. Biblioteka je mogla ili nije morala da ima materijal koji mi je bio potreban. Ako ga ima postavljalo se pitanje je da li je isti zastareo. Bitan je autor knjige jer nekada su i radovi obojeni ličnošću autora i reflekcija su njegovih ličnih, političkih i drugih ambicija, aspiracija, znanja. Nije se moglo istovremeno proveriti više podataka iz različitih izvora kako bi informaciju koja se nalazi na preklopu svih bila ona na osnovu koje se donosi odluka. Takođe, u neka starija vremena ljudi su pisali pisma i telefonirali. Usled migracija kadrovi nedostaju. Oscilacije su velike i to je veoma prisutno u Kanadi. Postavlja se pitanje ko će operisati čoveka koji je udaljen oko 4000 milja od najbližeg medicinskog centra? Verovatnoća očekivanja da svuda imamo kompetentene lekare je mala, ali da ćemo imati lekara koji putem video konferencije može da izvrši neku jednostavniju operaciju do toga da trenutno mi možemo danas sedimo ovde a sa određenim tehnologijama obezbedimo prikaz i obavljamo poslove na drugoj lokaciji nekada je bilo nepojmljivo. U edukativnom smislu, internet i signali su pomogli razvoju učenja na daljinu. Svedoci smo da je internet danas "izravnjavač", jer danas dečak koji sedi u Silicon Valley, na Tibetu ili Srbiji, ako ima dobar signal ima potpuno istu šansu za razvoj kao i neko na bilo kojoj tački planete. Šanse za razvoj i informacijama nekada su bile diktirane geografskom lokacijom tako da je to jedan od po meni najznačajnijih faktora. Drugo, da li je svet sada bezbednije mesto to možemo uvek da dovodimo u pitanje jer gde god ima tehnologije biće i zloupotrebe iste. Jedno je sigurno, za one koji su bili spremni da ulože dosta novca da od te tehnologije naprave svet sigurniji za sebe to su i uspeli (SAD). Predsatelitski period može se okarakterisati kao period nepouzdane informacije, nesvesti o svojim mogućnostima jer Amazon smo upoznali tek kad smo počeli planetu da gledamo odozgo, količine ugljen-dioksida šuma bile su nepoznate, kao i svest uticaja šumskih požara, erozije na povećanje vodostoja reka...

- **Postoje različite vrste satelita, prema Vašem mišljenju, koji su najviše doprineli razvoju naše civilizacije a za koje mislite da su rešili (ili rešavaju) neke od bitnih pitanja/globalnih problema današnjice?**

Posmatrački i komunikacioni. Mislim da su komunikacioni sateliti ostvarili najezaktniji doprinos čovečanstvu upravo zbog činjenice da smo od nejednakog društva baziranog na geografskim razlikama i bogatstvu zemalja unapredili se do nivoa veoma razvijenih informatičkih znanja i prilici da imamo jednaku šansu. Osnivač „Com Dev“ kompanije, Ronald Donovan, pored vizuelnih motiva misije bio je poznat po izjavi da „čovečanstvo će krenuti svoj put ka zvezdama a Com Dev će biti deo tog puta“. Danas je istinito da smo deo realnosti u kojoj je ova izjava i više nego istinita jer priča o istraživanju Meseca je iza nas, misija Mars ima više konotacija a bile one političke ili ne postavlja se pitanje da li pod čovečanstvom posmatramo molekularno-ćelijsku strukturu nas današnjih ili tu govorimo o riznici našeg znanja sa određenim genetskim materijalom koji možda jednog dana pod nekim boljim uslovima negde tamo daleko bude u stanju da počne da replicira našu civilizaciju iz početka. Kontrola vode, protoka, sistema za navodnjavanje će biti nova disciplina za koju je potreban kontinuitet u praćenju i odluke koje se nekada ne mogu robotizovati na svakodnevnom nivou. Koliko ćemo vode da pustimo redu breskvi od 1-77

na lokaciji XY imajući u vidu vremenske prognoze, indekse isparavanja i slično, danas signali koje sateliti primaju mogu da odgovore. Poslednjih 70 godina neke materijale koje danas koristimo prvo su bili razvijeni u svemirskoj stanicu. I sve ovo o čemu danas diskutujemo je zahvaljujući ovim satelitima.

- **Sateliti se koriste u različite svrhe i ulaganja u njih su uglavnom visoka, ali da li i koliko zaista „slušamo“ ono što nam sateliti govore?**

Postoje dva aspekta vezana za ovu temu. Jedan je prezasićenost informacijama jer postoje dve kletve današnjice: da nemaš informaciju i da imaš previše informacija. Drugi aspekt jeste interpretacija onoga što vidimo. Mi informacije interpretiramo tako što ih bojimo i slažemo kockice na osnovu svojih iskustava, percepcije i onoga što želimo da vidimo. Kada pogledao igru gluvih telefona, to je jedna univerzalna i osnovna ilustracija da informaciju možemo imati ali da posedovanje iste, emitora, medijuma, konduktora i prijemnika ne garantuje da će se obezbediti i kvalitet informacije. Sve pobrojane karike postoje i u ovoj industriji. Danas se dešava da smo zatrpani informacijama i moramo da sortiramo važno od nevažnog. Rešenje je jednostavno jer ono za šta je informacija potrebna diktira nivo prioritetnosti dok poreklo diktira rizik odnosno kvalitet iste. Danas je svet „prljavo“ mesto za življenje i poslovanje i da ukoliko želimo da diskreditujemo nekoga (servis ili zemlju) u interesu je da podatke koje plasira plasira kao nepouzdane. Nečiji sistem možemo hraniti polu-informacijama, dok se pravimo da smo učesnici u zajedničkom poduhvatu. Na primer, Amerikanci gledaju vremensku prognozu samo preko jednog sajta jer je iz njihovog iskustva ta informacija profilterisana do nivoa da iza obilja podataka je pretvorena u pouzdanu informaciju, upotrebljivu i dostupnu. Delimično tačne informacije se koriste za propagandu ili kontra propagandu jer mi kao ljudi se nismo promenili iako imamo bolju tehnologiju. Od pretrpanosti se borimo na različite načine. Pojedini aspekti ove industrije mogu se porediti sa svakodnevnim dešavanjima u životu pojedinca. Na primer, svako od nas odlučuje da li će informacije čitati iz više novinskih izvora, ili iz recimo 3 sveukupno. Neko smatra da 3 časopisa mogu da pruže 80-85% informacija za stvaranje slike o okruženju a da preostalih 15% nisu neophodne ili nemaju većeg uticaja.

- **Svedoci smo velikog broja izveštaja iz avio industrije vezanih za nestanak ili pad nekog aviona. Da li vidite neku nišu koju sateliti mogu ispuniti pružajući veću bezbednost zauzvrat?**

Da budem iskren veoma sam skeptičan po tom pitanju. Trenutno svaki avion ima visoko razvijenu tehnologiju, i nakon priča o malezijskom i drugim avionima, ja sam iznenaden. Verujem da je u igri nešto više nego što je predviđeno javnosti. Ne želim da spekulujem niti budem paranoidan, ali čudni su ishodi obzirom da avioni već imaju transpondere koji komuniciraju sa satelitima. GPS koji svakodnevno koristimo na telefonima, daje nam preciznost signalima na niskom rasponu, samo pri komercijalnoj upotrebi koja je pritom niskog kvaliteta. Sve to ako bi se podiglo za jedan nivo pouzdanosti postaje još tačnije. Današnja tehnologija se razvila do te mere da neke jedinice u SAD-u koje se bave operacijama podizanja palih boraca, imaju mogućnost da to rade sa tačnošću manjom od jednog metra. Činjenica da sve ove tehnologije postoje a da nisu iskorišćene na adekvatan

način, budi razlog da je došlo do nefunkcionisanja opreme. U prošlosti smo mogli da pravimo kompromise, da pravimo satelite veće mere ali da na svakih pola sata pošalje i primi signal. Danas širokopojsna tehnologija omogućava jeftine satelite koje možemo da lansiramo koliko hoćemo. Sateliti se nalaze u rangu sa industrijom elektronike, čipova, nanotehnologije i farmacije. Rick Flecher, direktor razvoja NASA-e, istančao je svemirsku oblast potrebama za čistoćom i opremom poput farmacije (čestice po kvadratu, odela), i stav jeftinih funkcionalnih satelita je dokazao.

- **Misija satelita je da u orbiti proveđe duže vreme i hrani naše potrebe za informacijama. Česta je tema svemirskog otpada i toga koliko su sateliti bezbedni od kretanja drugih nebeskih tela za vreme misije?**

Otpad svakako prestavlja opasnost ali postoje i organizacije koje osmatraju i prate eventualne rizike na osnovu modela. Može se tačno predvideti putanja i/ili putanja ulaska u atmosferu... Recimo, trenutno, na listi izvesnih rizika kao otpad su Arianini sateliti prve generacije, ali to ne izaziva paniku jer će proći bez negativnih posledica.

- **Nanotehnologije se sve više primenjuju u različitim oblastima, od medicine, inženjerstva, IT... U kojim segmentima vidite vezu nanotehnologije i satelita?**

Moja lična iskustva su vise iz domena miniturizacije pogotovo višeslojnih elastičnih štampanih ploča i komponenti. Neki od naših klijena, poput ISRO, LM ili Astrium-a, imaju značajne inicijative i dosta su odmakle u primeni nanotehnologije ali treba zapamtiti da je ovo vrlo konzervativna industrija i da, ma koliko to paradoksalno zvučalo, promene relativno sporije. Otvara se mogućnost za start-up kompanije. U jednoj fazi sam pre dolaska u ovu kompaniju, izvršnom odboru kompanije predlagao da otvorimo pogon u Srbiji. Naše društvo je zatvoreno pa mi teoretski ovde možemo napraviti satelit, možda bismo čak i dovoljno sredstava prikupili da platimo lansiranje, ali ko će osigurati ovaj satelit. Ako ide za neku ličnu upotrebu to nam nije ni potrebno, ali ako od toga zavisi cela Južna Amerika od signala onda će to zavisiti. Nešto što je pravljeno od strane agencije koja se time bavi godinama, ima 3.500 satelita u orbiti koji dobro funkcionišu će lako dobiti proći. Naš, srpski, neće. Međutim graditi industriju koja je u stanju da bude prvo snadbevač jednostavnijim pa onda kompleksnim saradnicima je sasvim realno. Kod nas su potrebna dva važna sastojka: znanje/marljivost i fokus nacije (države). Ako nacija to prepozna kao stratešku inicijativu onda su na fakultetima dostupni i sponzorisani programi koji školju kadrove, industrija dobija fabrike koje su u smeru date oblasti i dešava se razvoj. Kina je dobar primer navedenog. „Com Dev“ se razvio i u Kini, pa je Roland Donovan imao doček od strane potpredsednika Kine. Dolazili smo kao kompanije iz Kanade koja u tom trenutku ima oko 600 zaposlenih, u zemlju koja ima 1,5 milijardi stanovnika. 15 godina nakon toga, transferom znanja i tehnologije Kina je globalni igrač.

- **Da li se zemlja koja je vodeći lider u oblasti svemirske industrije, ili zemlja koja uspešno implementira O3B projekat, može smatrati najvećom silom držeći veoma snažno oružje u svojim rukama?**

Ko ima informaciju ima sve. Ko upravlja informacijom (i njen protok i dostupnost) – upravlja svima. O3B (Other 3 bilion), bazira se na 3 milijarde ljudi koji još uvek nisu u mogućnosti da se snabdevaju sa signalom. Temom se bave velike agencije jer samo moćne države imaju sposobnost (istraživačke i finansijske napore) da se jedna takva industrija uspostavi.

- **Šta procenjujete, kakva budućnost satelita može biti? Dokle mogu dospeti u svom razvoju u narednih 10 godina? Da li postoje neka ograničenja/problemski koji su pred njima postavljeni?**

Novi, kompozitni materijali vec sada imaju značajnu ulogu ali ce sigurno to u bliskoj budućnosti dati značajan doprinos smanjenju mase, a time i cenu lansiranja u orbite. Jedan od konkretnih novih izazova sa kojim se suočava ova industrija su svakako krivotvoreni materijali i komponente. Poslednju deceniju pojavila se cela ilegalna industrija krivotvorenja elektronskih komponata i materijala i za čije suzbijanje je neophodna kooperacija na nivou valdihnih agencija više država.

4. ZAKLJUČAK

Veliki broj ljudi kada traži izlaz iz svojih problema, pogleda na gore i traži nekog ili nešto što će mu uliti nadu. Deo ljudi samo pogleda nebo i postavlja brojna pitanja u vezi toga šta, zašto i kako postoji, dok samo mali broj ljudi zna odgovore na navedena pitanja i pronalazi rešenja koja otkanjaju probleme velikog broja ljudi. Vizionari su ti koji traže poverenje i podršku na putu dokazivanja da je nešto zaista moguće ako uložimo mnogo truda. Priča o satelitima nekada je bila priča za maštanje i predmet šale, a danas je deo realnosti koja rešave ozbiljne i svakodnevne probleme.

Izazovi koje današnjica ima pred sobom su pojačana potreba za komunikacijom, kontrola, prisutnost mreža u manje razvijenim zemljama, potreba za odbranom zemlje, i komunikaciju u smislu telefonije, digitalne mreže (high definition TV kanali). Sav dosadašnji napredak na Zemlji stvorio je čovek i grupe udruženih ljudi rešenih da realizuju određenu inicijativu. Čovekova prirodna tendencija je da se svakodnevno razvija i ide napred, te postoje velika očekivanja u polju svemirske industrije. Ključni izazov će biti da čovečanstvo ne dozvoli da nove tehnologije i napretci „pojedu“ ono što je prvo bitno napravljeno i donesu više nemira među zemljama, te obazrivo treba imati na umu mudrost da “vuk dlaku menja ali čud nikad”.

Kolin Pauel je u Prvom pustinjskom ratu sa West Point-a došao kao gospodin Good Enough, što su neki perfekcionisti ili ljudi koji se pretvaraju da su takvi, sa podsmehom posmatrali čoveka koji je sa 80% potrebnih informacija i iskustvom donosio odluke iza kojih može da stoji i koje su davale dobre rezultate. Koliko će planeta Zemlja, a ujedno i mi kao njeni predstavnici, u budućnosti biti i htetli da bude/ostane „good enough“ ili će hrliti ka većem i boljem (i po ceni čega) ostaje da vidimo.

REFERENCE

- [1] "NASA Earth Observatory," [Online]. Available: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/WxForecasting/wx2.php>.
- [2] Fizikica [Online]. Available: <https://fizikica.wordpress.com/category/fizika-danas/>.
- [3] M. Stojčev, "Prenos podataka - Satelitske komunikacije," Elektronski fakultet, Niš, 2007.
- [4] "Io9 - We come from the future," [Online]. Available: <http://io9.com/391538/the-ten-most-important-satellites-orbiting-earth-now>.
- [5] Enciklopedija "Svet znanja" - Nauka i tehnologija - Televizija, GE Fabbri, 2009.
- [6] Choma Communications - How do Geosynchronous satellite systems work, 2011. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=hHnhYxOKSoE>.
- [7] EPO films - Space and satellite technology, closer than you think, 2014. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=8HQPqzdruq4>.
- [8] S. e. a. Arnon, "Performance limitation of laser satellite communication due to vibrations and atmospheric turbulence: down-link scenario," Vols. 21/561-573, 2003.
- [9] Z. Jiang and V. Leung, "A prediction demand assignement multiple access protocol for Internet access over broadband satellite networks," Vols. 21: 451-467, 2003.
- [10] D. R. Wood, The Use of Satellite-based Technology in Developing Countries, SAD: Massachusetts Institute of Technology, Department of Aeronautics and Astronautics, 2008.
- [11] D. Dragović, "Astronautika - istorija i rezultati," 2013.
- [12] J. Liou and N. Johnson, "Orbital Debris," vol. 11, no. 4, 2007.
- [13] E. Buchen and D. DePasquale, "Nano/Microsatellite Market Assessment," Space Works Enterprises, Atlanta, GA, 2014.
- [14] LinkedIn[Online]. Available: https://www.linkedin.com/profile/view?id=25992336&authType=NAME_SEARCH&authToken=AHCz&locale=en_US&srchid=2175945361429359902842&srchindex=2&srchtotal=3&trk=vspc_people_res_name&trkInfo=VSPsearchId%3A2175945361429359902842%2CVSPtargetId%3A25992336%2CVSP.

Kako informaciono-komunikacione tehnologije menjaju obrazovanje – intervju sa Markom Brukom

Milica Đurić

"Nastavnici bi trebalo da se fokusiraju na pomaganje učenicima da nauče da samostalno uče. Tehnologija danas podstiče upravo takvu samostalnost ", ističe naš sagovornik gospodin Mark Bruk.

U vremenu u kom živimo, svedoci smo neprestanih promena i vrtoglavog razvoja tehnologije i njenog uticaja na skoro sve sfere života savremenih ljudi. Opstanak u stalno promenljivom okruženju zahteva posedovanje najvažnijeg ljudskog resursa – znanja. Uprkos značaju koje znanje, a samim tim i obrazovanje imaju za sve nas i društvo u celini, obrazovanje je ljudska delatnost koja je doživela najmanje pozitivnih promena. Sa nasim sagovornikom razgovaracemo o temi neophodnosti fundamentalnih promena u obrazovnim sistemima. Za pocetak, ukratko o njemu [1].

Gospodin Mark Bruk je serijski preduzetnik i tehnolog koji poseduje više od 30 godina iskustva u osnivanju, vođenju i promociji IT preduzeća. Njegov fokus je na razvijanju novih tehnologija, koje doprinose korisnicima i pozitivno utiču na njihove živote.

Iskustvo u osnivanju novih poslovnih projekata g. Bruk počinje da stiče sada već daleke 1998. osnivanjem kompanije "Eduverse.com", koja se bavila razvijanjem edukativnih softvera. Kao ilustraciju vanserijskog iskustva našeg sagovornika navešćemo da je on takođe osnivač i mnogo uglednih kompanija poput: "Xten Networks inc.", "CounterPath Corporation", "Kunekt Corporation", "Evolve", "Thinknologies". Kompanija "CounterPath Corporation" danas ima 119 zaposlenih i procenjenu vrednost od 70 miliona USD. "CounterPath Corporation" je jedna od dve kanadske kompanije u IT sektoru koje su listirane na NASDAQ Capital Markets.

Proteklih 20 godina g. Brukovo iskustvo u obrazovanju prvenstveno je usredsređeno na njegov veliki san da razvije obrazovni program koji bi omogućio podučavanje učenika širom sveta bez ikakvih troškova za njih. Takođe, deo njegove vizije budućnosti isporuke edukativnih tehnologija podrazumeva isporuku kvalitetetnog sadržaja bez troškova za škole, ministarstava i vlade.

Njegov biznis model zasnovan je na potpisivanju ekskluzivnih partnersatva sa ministarstvima obrazovanja, pri čemu ministarstva dobijaju licence za učenike, a takođe učestvuju u raspodeli prihoda ostvarenog na osnovu reklama odabranih oglasivača, unutar softvera.

- **Gospodine Bruk, hvala vam što ste odvojili vreme za nas. Možete li nam prvo reći nešto o svom iskustvu u oblasti softverskih tehnologija, posebno u vezi sa obrazovanjem i komunikacijama.**

U sofverskoj industriji radim od 1984, od čega sam 30 godina proveo razvijajući softverske pakete za obrazovanje i komunikacije. Godine 1998. osnovao sam kompaniju pod nazivom „Eduverse.com“, koja je razvila softver za učenje engleskog kao stranog jezika da bi pomogla učenicima koji nisu izvorni govornici da savladaju engleski izgovor bez rada sa nastavnicima. „Eduverse“ je imao uspeha u stvaranju partnerstava sa ministarstvima obrazovanja na Tajlandu, Maleziji i Kini.

Godine 2002. osnovao sam „CounterPath Corporation“, kompaniju koja je razvila jednu od prvih softverskih aplikacija za internet telefoniju (prenos glasa putem interneta - u engleskom VoIP). „CounterPath“ danas ima više od stotinu zaposlenih i svetski je lider u internet telefoniji za velika preduzeća i kompanije koje nude usluge telekomunikacija, uključujući i svetska imena poput AT&T, Avaya, Bosch, British Telecom, Cisco, Deutsche Telekom, NEC, NTT Japan, Sprint, Telefonica, TelMex i Verizon.

- **Pripremajući se za ovaj intervju, saznala sam da ste živeli i radili širom sveta, između ostalih u zemljama kao što su Japan, Kina, Tajvan, Indija, Dominikanska Republika i SAD. Možete li nam reći šta vas dovodi u Srbiju i kako ste se odlučili baš za Novi Sad?**

Krajem 2012. godine tražio sam državu u kojoj bih mogao da nađem kvalitetne softverske inženjere po niskoj tržišnoj ceni rada u mestu koje ima visok kvalitet života. Jedan od mojih bivših zaposlenih, koji ima kompaniju u Novom Sadu, pozvao me je da dođem i vidim šta to grad ima da ponudi. Tako sam došao u Novi Sad i osnovao kompaniju pod nazivom „Thinknologies“, u kojoj smo razvijali nekoliko softverskih paketa, od kojih je jedan predstavlja unapredenu verziju ranijeg softvera za učenje izgovora engleskog jezika pod nazivom SAUNDZ.

- **Kakvi su vaši stavovi o trenutnom kvalitetu obrazovanja generalno?**

Većina obrazovnih sistema širom sveta je zastarela i zasnovana na modelu učenja gde se od učenika zahteva da prosto pamte informacije, a ne nužno i da ih razumeju i preispituju. Taj stil obrazovanja pokazao se neefikasnim, zbog čega se polako menja.

- **Da li biste nam mogli dati primer novih tehnologija u obrazovanju?**

Neki ljudi danas uče putem interneta, koji se koristi i u učionicama, i van njih. Takvi učenici prisustvuju predavanjima koja se ili prenose uživo, ili su snimljena, a predaju ih neki od najvećih umova u određenim oblastima. Posle časova, učenici mogu u realnom vremenu da komuniciraju sa drugim studentima i predavačima da bi bolje razumeli gradivo, što se

odvija onim tempom koji individualnom učeniku najviše odgovara. Tako se stvaraju veliki razredi (koji imaju i na desetine hiljada učenika), gde svi uče prema istim nastavnim materijalima, a u isto vreme imaju priliku da se rastave u manje grupe koje rade zajedno tempom koji je za njih najoptimalniji.

- **Implementacija novih tehnologija u sistem obrazovanja svakako pruža mnoge benefite. Interesuje nas vaše mišljenje o tome u kojoj meri je ovo korisno za učenike i zašto.**

Mislim da se svi možemo složiti oko toga da ljudi savladavaju gradivo različitom brzinom i da određeni metodi učenja ne moraju svima podjednako da odgovaraju. Većina savremenih učionica prosto je prevelika da bi pojedinci imali dovoljno interakcije sa svojim vršnjacima, a i nastavnicima. Takve učionice su, opet, premale, a budžeti u obrazovanju previše ograničeni, da bi se obezbedilo grupisanje učenika na sličnom nivou znanja ili sa sličnim veštinama da uče brzinom koja njima odgovara. Korišćenjem interneta u obrazovne svrhe u samoj školi, ali i van nje, učenicima se daje šansa da slušaju najbolje predavače i uče optimalnim tempom. Onima koji brže uče, sporija sredina postaje dosadna, dok oni koji sporije uče ne mogu da napreduju u prebrzoj sredini. Takvo je bar stanje bilo u obrazovnom sistemu u prošlosti, ali ne bi trebalo da bude i u budućnosti.

- **Da li su najbolje tehnologije iz sfere obrazovanja privilegija koju uživaju samo studenti visoko razvijenih zemalja ili one mogu biti dostupne svima?**

Obrazovni materijali koje su stvorili neki od najboljih svetskih predavača, u saradnji sa institucijama na kojima predaju, dostupni su preko interneta besplatno. Osim toga, postoji mnoštvo privatnih kompanija koje koriste ili napredni model oglašavanja, ili se finansiraju putem filantropskih donacija, što im dozvoljava da ponude obrazovne materijale visokog kvaliteta potpuno besplatno. Međutim, jedan od najvećih problema u globalizovanom, višejezičnom svetu jeste pitanje samog jezika na kom su materijali obezbeđeni i šta se dešava sa učenicima koji taj jezik ne govore. Nadam se da će o ovom problemu imati prilike da pričam kasnije u ovom intervjuu.

- **Šta mislite – da li su privatne i državne škole na istom nivou usvajanja novih tehnologija u obrazovanju?**

Danas se u mnogim zemljama širom sveta koriste nove tehnologije u obrazovanju i komunikacijama, a to se dešava i u privatnim i u javnim sektorima, gde privatni uglavnom prednjače zbog većih budžeta. Međutim, za konkurentnost u globalizovanom svetu svi moraju biti svesni tačke u kojoj se ove tehnologije preklapaju da bi se njihov potencijal iskoristio zarad unapređenja obrazovanja i u privatnom, i u državnom sektoru.

- **Da li svi studenti širom sveta mogu da koriste ove tehnologije i po kojoj ceni?**

Kao što sam već pomenuo, veliki broj novih obrazovnih materijala i tehnologija visokog kvaliteta dostupan je potpuno besplatno, praktično po ceni same internet konekcije. Tokom prošle decenije, više od polovine svetske populacije počelo je da koristi pametne telefone, a ipak veliki deo te iste populacije nema pristup kvalitetnom obrazovanju. Zato

moramo osmisliti budućnost gde su najkvalitetniji obrazovni materijali i metodologije predavanja besplatni, da bi svako imao šansu za uspeh.

- **Smatrate li da upotreba novih tehnologija u obrazovanju nužno podrazumeva eliminaciju nastavnog kadra u obliku u kojem danas egzistira?**

Mora se smisliti rešenje koje ne zahteva zamenu današnjih predavača, što je nešto što veliki broj ljudi smatra osnovnim zahtevom za uspešnu evoluciju obrazovanja. I stariji i mlađi predavači moraju biti sigurni da njihovi poslovi neće biti pod znakom pitanja, jer samo tako možemo da dobijemo njihovu punu podršku za promene koje nastupaju. Takođe, mi kao građani svojih zemalja, a tako i sama ministarstva, moramo biti otvoreni prema promenama i dozvoliti razumu da prevlada emocije. Pri tome mislim da same vlade, kao i oni koji ih izglasavaju, moraju iskreno proceniti da li je učenje, na primer, matematike, po planu i programu koje su najverovatnije razvili profesori iz samog ministarstva obrazovanja, u najboljem interesu naroda. Ili je možda plan i program razvijen od strane kineskih profesora bolji u pogledu postizanja cilja i unapređenja matematičkih veština određene populacije. Koristim Kinu kao primer jer je to zemlja sa najvišim rangom po matematičkim veštinama.

- **Da li se onda uloga nastavnika u učionici mora promeniti?**

Mislim da većina nastavnika može da postane nešto nalik trenerima. Naravno da nam i dalje trebaju odlični predavači koji će i stvarati kvalitetne materijale o kojima pričam, ali nastavnici bi prevashodno trebalo da pruže učenicima podršku tako što će sa njima raditi na određenim problemima prilikom učenja. Zato smatram da bi nastavnici trebalo da budu nešto poput sportskih trenera koji ne moraju nužno biti dobri u sportu da bi mogli dobro da podučavaju druge – treba da budu dobri u učenju drugih da budu bolji. Nastavnici bi trebalo da se fokusiraju na pomaganje učenicima da nauče da samostalno uče. Tehnologija danas podstiče upravo takvu samostalnost.

- **Koliko velik izazov стоји pred predavačima u smislu prilagođavanja? Da li je realno očekivati od različitih generacija da se istim tempom adaptiraju na sve te novine i kako će one uticati na načine na koje predaju?**

Problem je više u stavu nego u samom prilagođavanju. Učenici su već uključeni u tehnološko okruženje koje neki od nastavnika ni izbliza ne mogu da razumeju. Zato se moramo potruditi da takve nastavnike uvedemo u ovo okruženje kao aktivne učesnike, a ne kao autsajdere. Oni se moraju osećati kao da su deo ovog novog sveta obrazovanja, baš kao što su oduvez i bili u samom fokusu obrazovanja. Nastavnici ne moraju čak ni da potpuno razumeju nove tehnologije, ali moraju biti svesni njihovog postojanja. Kao što sam rekao, verujem da bi uloga predavača trebalo da bude posmatranje onoga što učenici rade, kao i pomaganje prilikom preispitivanja gradiva, tako da svako može da razume predmet.

- **Implementacija tehnologija u samu učioniku zahteva određene investicije. Da li biste nam mogli dati jednostavan primer kako bi neka od novih tehnologija mogla biti upotrebljena bez prevelikih izdataka, na primer kod nas na fakultetu?**

Korišćenje novih tehnologija svakako zahteva da učionice i/ili učenici imaju sprave s kojih mogu da pristupe internetu, zbog čega i jeste teško uvesti takva rešenja bez ikakvih investicija u infrastrukturu. U svakom slučaju, hajde da zasnujemo primer na času matematike u učionici koja je opremljena bežičnim internetom i gde svi studenti imaju pametni telefon. U tom primeru koristićemo video materijale koje je napravio Salman Kan sa Kan akademije (www.khanacademy.org), što je inicijativa koju je podržao Bil Gejts sa ciljem da obezbedi besplatan pristup obrazovanju visokog kvaliteta svuda u svetu.

Nastavnik je već odabrao nekoliko snimaka i traži od učenika da ih gledaju na današnjem času putem sopstvenih telefona i sa slušalicama. Dok gledaju lekciju, studenti koji imaju pitanja dižu ruke, a nastavnik, ili trener, kako sam ranije naglasio, šeta učionicom i pomaže onima kojima je pomoć potrebna, dok ostali mogu neometano da nastave. U određenim, ograničenim testovima, ovo se pokazalo mnogo efikasnijim za čitav razred, a ne samo za neke od studenata.

- **Neminovno je da se prilikom uvođenja novih tehnologija javljaju određeni problemi?**

Osim toga što treba obezbediti pristup internetu nastavniku i učenicima, vidim i jedan ozbiljniji problem, a to je problem jezika. Naravno, činjenica je da se dobar deo ovih obrazovnih materijala prevodi i lokalizuje na druge jezike, ali hajde da razmišljamo globalno. Sadržaj lekcije će najverovatnije biti na izvornom jeziku predavača koji ga je osmislio, a studenti će imati različite jezičke pozadine, bez obzira na to da li znaju više jezika ili samo jedan. Međutim, mislim da se ovaj problem može prevazići prevodom teksta i govora u realnom vremenu. To se danas već sprovodi do određenog nivoa, ali za manje od decenije to bi trebalo da dostigne nivo na kom ljudi mogu da pričaju sa bilo kime i bilo kada koristeći sopstveni jezik.

Tako ćemo imati svet u kome učenici iz bilo kog dela sveta mogu da slušaju (na sopstvenom izvornom jeziku i u realnom vremenu) najbolje predavače iz bilo koje oblasti i da postanu deo globalne mreže vršnjaka i nastavnika koji koriste isti materijal. Opet, grupe učenika sličnog mišljenja ili interesa mogu da preispisuju, analiziraju i uče na svom jeziku i u pisanoj, i u verbalnoj formi.

- **Postoje li još neki primeri novih tehnologija u obrazovanju koje biste podelili sa nama?**

Jedna od interesantnih ponuda ove vrste jeste Remind. Remind pokušava da poveže nastavnike i sa učenicima i sa njihovim roditeljima. Omogućava nastavnicima da pošalju jednosmerni SMS koji stiže i učenicima i roditeljima. Te poruke se koriste da podsete studente na domaće zadatke, datume testova i slično. U poslednje dve godine, 25 odsto nastavnika u SAD je počelo da koristi Remind i sada se šalje oko 60 miliona poruka

mesečno. Mediji je hvale kao uslugu koja stvara jače interakcije između nastavnika i učenika, dok u isto vreme uključuje i roditelje da bi ih izveštavala o tome šta njihova deca rade u školi. Ovo je samo jedna od mnogih tehnologija u obrazovanju koja zaista predstavlja presek korišćanja tehnologija komunikacije i obrazovanja, koje menjaju naše obrazovne sisteme.

▪ I za kraj, koja bi bila vaša poruka našim studentima?

U svetu koji se razvija sve većom brzinom morate biti svesni činjenice da vaša konkurenčija nisu samo kolege studenti iz vašeg okruženja, nego i vaši vršnjaci širom sveta koji se takmiče u trci za dobijanje kvalitetnih i visoko plaćenih poslova, čiji se broj svakim danom smanjuje. Da biste sebi dali što veću šansu za ravnopravnu borbu u toj trci morate biti predani svom cilju, otvoreni za promene, spremni da se adaptirate i usvajate nove ideje i znanja.

Gospodin Bruk nam je predstavio nekoliko zanimljivih ideja o promenama koje nas očekuju u budućnosti, načinu na koji se tehnologije mogu koristiti od strane studenata i predavača te kako ih je moguće finansirati. Složili smo se da će realnost informacionog društva biti individualno mentorstvo, odnosno da je personalizovano obrazovanje ključ obrazovanja budućnosti. Međutim, za promene je neophodna vizija, sposobnost planiranja i zajedničkog delovanja države, predavača i onih koji su stvarni nosioci promena, onih koji su u samom centru procesa ucenja i obrazovanja, onih koji veruju da obrazovanje mora da bude zasnovano na karakteristikama drustva i vremena u kom živimo .

Promene su neophodne, da bismo osigurali sebi mesto u novoj konkurentnoj globalnoj zajednici. Na nama je da damo sve od sebe da ih pokrećemo i da im se prilagođavamo..

REFERENCE

- [1] Mark Bruk, Vankuver, Kanada, Intervjuisan od strane Milice Djuric April 13, 2015
Novi Sad, Srbija.

Kako IKT menjaju medije i medijske sadržaje – intervju sa Nedimom Sejdinovićem

Miloš Katić

1. UVOD

Informacione tehnologije utiču na svaki segment društva, čovekovo okruženje i rad pojedinca. Pojavom interneta, mogućnost umrežavanja i načina da svi računari na svetu mogu biti povezani i da razmenjuju podatke, utiče na način razmišljanja, život ljudi i širenja informacija. Internet omogućava da se sve informacije istog momenta distribuiraju drugim ljudima i organizacijama. Smanjuje se mogućnost manipulacije grupama ljudi, ali sa druge strane Internet omogućava povezivanje i lica koja nemaju dobre namere. Savremeno društvo, u kojem centralnu poziciju imaju informacione tehnologije, definisano je kao novo društvo sa novim imenom – informaciono društvo. To je društvo u kojem kreiranje, obrada i distribucija informacija postaju najznačajnije društvene aktivnosti. [1] Informaciono društvo karakteristično je po veoma visokom intezitetu informacija u svakodnevnom životu građana. Karakteristično je po upotrebi novih tehnologija i po izuzetnim mogućnostima. Značaj informacije i istaknuta uloga informacionih tehnologija u proizvodnji i širenju informacija su veoma bitni segmenti koji utiču na menjanje i prilagođavanje medija i njihovog sadržaja informacionom društvu. Sa rastom uticaja informacionih tehnologija, sa jedne strane, dolazi do rasta mogućnosti za medije, a sa druge strane i rasta opasnosti po njih. Na medijima je da na ove izazove odgovore znanjem, kreativnošću, sposobnošću i težnjom za promenama. Radi sagledavanja specifičnosti uticaja informacionih tehnologija na medije i medijski sadržaj razgovarali smo sa pionirom internet novinarstva u Vojvodini, urednikom web portala Autonomija.info i predsednikom Izvršnog odbora Nezavisnog društva novinara Vojvodine.

2. INTERNET I TRADICIONALNI MEDIJI

Jedna od najupečatljivih posledica postojanja medija je da oni, vrlo često ne "trpe" jedni druge, tj. da od trenutka kada je "video ubio radio", ili od kada je pisana reč prevladala usmeno izrečenu priču, postoji borba za primatom na medijskoj sceni. [2] Različiti su načini na koje oni jedni druge menjaju, menjajući i sam kvalitet komunikacije. Razvoj tehnologije uveo nas je u novu eru, a na pitanje da li će ona biti bolja ili gora, jedino što se sa sigurnošću može reći je da će biti drugačija. Upotreba novih tehnologija dovela je do slične

situacije kada je reč o razvoju medija. Stari mediji neće nestati s pojavom novih. Novo podleže brzim promenama, te u kratkom periodu postaje toliko drugačije od starog da je njegovu dinamiku teško celovito sagledati. Kao i u drugim aspektima naših života koje su informacionokomunikacione tehnologije (IKT) veoma promenile, poput komunikacije, načina rada i provođenja slobodnog vremena, trgovine, obrazovanja, razonode, tako i u medijskoj sferi one izazivaju dalekosežne efekte na publiku i emitere. Ti efekti su nekada povoljni, nekada štetni, ali svakako postoje, i nalaze se u samoj suštini onoga što nazivamo razvojem medija, medijamorfozom, evolucijom medija i komunikacije. [3]

3. INTERVJU- NEDIM SEJDINOVIĆ

Sejinović: Informacione tehnologije ne ugrožavaju novinarstvo.

Predsednik Izvršnog odbora Nezavisnog društva novinara Vojvodine (NDNV) Nedim Sejinović ocenio je da veliki broj medija internet i informacione tehnologije doživljavaju kao opasnost i konkurenциju. On je u intervjuu za Fakultet tehničkih nauka (FTN) u Novom Sadu istakao i da je potrebno značajno povećati nivo medijske pismenosti u zemlji. Prema njegovim rečima, na internetu je često veliki problem razdvojiti novinara kao profesionalca i novinara kao privatnu ličnost. Kako je naveo, došlo je do zasićenja apsolutnom slobodom i građani sve više tragaju za sadržajima koji su u skladu sa visokim profesionalnim standardima. Nove informacione tehnologije, dodao je, otvaraju neslućene mogućnosti za novinarstvo.

- **Kako su internet i informacione tehnologije uticali na medije na globalnom nivou, a kako na medije u Srbiji?**

Internet i informacione tehnologije suštinski su promenili ne samo medije već i način poslovanja uopšte, pa i samog čoveka i njegovo okruženje. Novinari i tradicionalne medijske platforme praktično su izgubili monopol na diseminaciju informacija, desila se demokratizacija medijske sfere sa primesama anarhičnosti. Pošto je u pitanju proces koji traje, nesmanjenim intenzitetom, brzo otvarajući nove mogućnosti i kanale komunikacije, teško je sagledati u kom se pravcu stvari kreću i kako će mediji izgledati u skoroj budućnosti. U svetu je došlo do erupcije novih medija, a veliki broj tradicionalnih medija u razvijenim zemljama iskoristio je tehnološke mogućnosti za razvoj. Oni koji to nisu učinili, nalaze se u ozbiljnoj krizi, a neki od značajnih medija na zapadu su praktično prestali i da postoje u dotadašnjem obliku; neki su pak značajno promenili uređivačku koncepciju, prilagođavajući se novim tržišnim okolnostima. Što se tiče samih novinara, tu stvar treba posmatrati dvojako: sa jedne strane, novinarstvo kao profesija je ugroženo, jer padaju profesionalni standardi, svi na neki način postaju novinari. Sa druge strane međutim pojedina istraživanja ohrabruju: u moru informacija građani sve više traže profesionalne informacije i njihove profesionalne interpretacije. U Srbiji stvari idu sporije i čini se da veliki broj medija internet i informacione tehnologije doživljavaju kao opasnost i konkurenциju a ne kao mogućnost. U Srbiji tradicionalni mediji još uvek su dominantni u stvaranju javnog mnjenja.

- **Kako internet (blog, Twitter, Facebook, Youtube...) utiču na tradicionalne oblike medija?**

Desila se konvergencija medija, odnosno veliki tradicionalni mediji postali su multimedijalni. Štampani mediji imaju svoje onlajn televizije, a televizije na internetu postaju mediji sa pretežnim tekstualnim sadržajem. I sami novinari postaju istovremeno i novinari u štampanim medijima i televizijski novinari, pa i snimatelji. Oni tradicionalni mediji koji su prepoznali nove tehnološke mogućnosti kao šansu za razvoj, praktično se neprestano menjaju i povećavaju vlastite kompetencije, maksimalno iskorišćavajući mogućnost interneta i društvenih mreža. U ekonomski razvijenim zemljama postoji mogućnost značajne zarade putem interneta, čak i plasiranjem ozbiljnih medijskih sadržaja. Recimo, jedan francuski portal koji se bavi samo istraživačkim novinarstvom ostvaruje značajan finansijskih uspeh zahvaljujući pretplati koji plaćaju njegovi čitaoci. Nažalost, mi smo još daleko od toga, odnosno može se reći da takvi projekti u manjim i manje razvijenim zemljama nisu mogući, jer se pokazuje da građani nisu spremni da plaćaju ozbiljne i profesionalne medijske sadržaje. Da li će se to promeniti, pitanje je čiji odgovor zavisi od mnogo političkih i društvenih faktora.

- **Kako internet utiče na stepen medijske pismenosti i informisanosti auditorijuma na globalnom nivou, a kako u Srbiji?**

Medijska pismenost je pojam koji je nastao kao svojevrsni odgovor na komercijalizaciju i anarho-demokratizaciju medija. Postoje brojne definicije pojma „medijska pismenost”, ali sve one se manje-više svode na – sposobnost razumevanja, kritičkog i analitičkog usvajanja medijskih sadržaja, kao i na znanje i veštinu kreiranja medijskih poruka u skladu sa profesionalnim i etičkim standardima novinarstva. Mi ne samo da smo u svakom trenutku izloženi medijskim porukama, od kojih mnoge imaju manipulativni karakter, već smo i sami kreatori medijskih sadržaja, pa je neophodno da posedujemo elementarna znanja vezana za novinarstvo. Medijska pismenost se na različite načine izučava u školama na zapadu, a osnovna primesa je: kako sebe zaštititi od medijskih poruka i manipulacija, ali i kako zaštititi druge od sebe. Medijska pismenost je važna i kada se govori recimo o maloletnicima na internetu, ali i u stvaranju antitela u društvu, koja će biti otporna na manipulacije kojima smo svakodnevno izloženi, bilo da su one političkog, komercijalnog ili nekog drugog karaktera. Nažalost, medijska pismenost još uvek nije uvrštena u obrazovni sistem Srbije, mada postoje brojne inicijative za to. Ukoliko želimo da gradimo moderno i demokratsko društvo, potrebno je značajno povećati nivo medijske pismenosti u zemlji, a to se može postići jedino predanim radom sa mladim generacijama, ali i ne samo sa njima. Što se tiče interneta i stepena informisanosti, jasno je da pristup većem broju izvora informacija, što internet omogućava, znači i povećanje nivoa informisanosti. Sa druge strane, međutim, sa razvojem interneta raste i broj manipulativnih mogućnosti, tehnika i strategija. Sve to rečito govori o značaju medijske pismenosti.

Dakle, danas nije ključni problem dostupnost informacije već način kako da se čovek snađe i zaštititi od njihovog prevelikog obima, kako da prepozna pravu, potpunu, istinitu i nepristrasnu informaciju... Za to nije više dovoljan samo osećaj već i – veštine i znanja! I ta

veština i to znanje nije nešto što se jednom zauvek usvoji i nauči, u pitanju je proces učenja koje traje ceo život!

- **Da li bi internet novinarstvo trebalo da se prilagođava i poštuje pravila koja važe za tradicionalne medije, kao što je etički Kodeks novinara Srbije? Koliko bi tradicionalni mediji trebalo da se prilagode internet novinarstvu?**

Novinarska i medijska udruženja, okupljena u Medijsku koaliciju (NUNS, UNS; NDNV, ANEM i Lokal pres), nedavno su objavili etičke preporuke za onlajn-novinarstvo. One su apsolutno u skladu sa Kodeksom novinara Srbije, i pozivaju se na njega, ali sa nekim preporukama i dodatnim pojašnjenjima i razradama koje su specifične za onlajn sferu. Na internetu je često veliki problem razdvojiti novinara kao profesionalca i novinara kao privatnu ličnost. Recimo, da li su njegovi postovi i njegovo delovanje na društvenim mrežama deo njegovog privatnog ili profesionalnog angažmana? Takođe, često je prisutno i diskutabilno i pitanje poštovanja privatnosti na internetu, odnosno kako se ophoditi prema sadržajima koji građani objavljaju na internetu. Upravo zbog ovih specifičnosti smo i objavili ove preporuke, kako bismo pomogli pomognemo novinarima da se etički ponašaju u onlajn sferi, istovremeno ne želeći da im sputavamo slobodu izražavanja na bilo kakav način. Kodeks novinara Srbije je opšti dokument i on važi za sve vrste novinarstva, pa Savet za štampu u Srbiji (samoregulatorno telo) pod svojom nadležnošću ima i internetportale koji su registrovani kao mediji. Treba naglasiti da Savet za štampu tripartitno telo koje čine predstavnici novinarskih udruženja, medijske industrije i civilnog društva, te da država nema nikakve veze sa njim.

- **Na koji način zakon tretira internet u Srbiji, u poređenju sa zakonima koji važe u EU?**

Generalno, za zakonsku regulativu interneta važi pravilo: što manje – to bolje! Potrebno je, znači, što manje zakonski intervenisati u područje interneta jer bi regulacija mogla da označi povećanje mogućnosti uticaja države na cenzurisanje (banovanje) internetskih sadržaja ili da na neki drugi način ugrožava slobodu izražavanja na globalnoj mreži. Novi medijski zakoni u Srbiji, doneseni u avgustu prošle godine, uglavnom su na tragu evropskih iskustava i ne ugrožavaju internet-slobode. Kada se govori o ovoj temi, obično se postavlja pitanje na koji način se može sprečiti govor mržnje na internetu i šta država tu može da uradi. Ovo pitanje je takođe vezano za medijsku pismenost i samoregulaciju, odnosno na to kako građani sami mogu da na internetu utiču na stvaranje okruženja “nezagađenog” govorom mržnje. Recimo, društvene mreže imaju mogućnost prijavljivanja neprikladnih sadržaja od strane korisnika i kasnijeg uklanjanja tog sadržaja od strane administratora. Sve u svemu, u ovu sferu državu ne treba uključivati ne samo zato što su moguće razne zloupotrebe, već i zato što to i teorijski nije moguće sprovesti. Naime, mnogi sajtovi su hostovani u SAD ili zemljama koje imaju specifičan, liberalniji odnos prema govoru mržnje i koje ne dostavljaju podatke o “izvršiocu” ukoliko nije u pitanju ozbiljnije krivično delo. Što se tiče ozbiljnih krivičnih dela, na internetu važe pravila koje važe i u oflajn sferi.

- **Koliko je neograničena sloboda uticala na medijski sadržaj i promenila pravila u medijskom sadržaju?**

Posle velike eksplozije interneta i novih medija, svojevrsnog informacionog cunamija, stvari – koliko god da se i dalje kontinuirano menjaju – pokazuju znake stabilizacije, pogotovo u zemljama visoke demokratije. Tu pre svega mislim na odnos prema medijima i medijskim sadržajima. Došlo je do zasićenja apsolutnom slobodom i građani sve više tragaju za sadržajima koji su u skladu sa visokim profesionalnim i etičkim standardima, koji su jednom rečju pouzdani, na koje čovek može da se osloni kada donosi vlastite životne odluke. To je ohrabrujući trend, koji bih nazvao samoregulacijom u širem smislu, a koji je opet vezan za porast medijske pismenosti. Šta to znači? Onaj ko zloupotrebljava slobodu, i time ugrožava slobode drugih, neće biti kažnjen od strane države i državnog aparata (u slučaju da nije u pitanju ozbiljno krivično delo), već će od strane internetskih korisnika biti marginalizovan. Naravno, ovo je optimistički scenario, za koji se iskreno nadamo da će biti ostvaren.

- **Kako razvoj i upotreba informacionih tehnologija utiče na dužinu medijskog sadržaja?**

Ovo je važno pitanje, a odgovor je dvojak. Internet po definiciji, kao i televizija, podržava kraće medijske sadržaje. Dakle, tekstovi i komentari moraju da budu što kraći i efikasniji, a sve to zahteva od novinara nove veštine, kako u što manji paket zapakovati ponekad veoma kompleksne sadržaje. Novinari koji rade u konvergentnim medijima često moraju isti prilog da pripremaju na različite načine: za onlajn televiziju, za onlajn tekstualni prilog i za recimo štampani medij. Interesantno je međutim kako je internet povratno uticao na informativne štampane medije. Naime, pošto je građanima „suva informacija“ dostupna na internetu i u tradicionalnim elektronskim medijima, trend je da štampani mediji objavljaju kompleksnije, sporohodne novinarske forme, duže, analitičke i istraživačke tekstove, stručne komentare i slično. To je možda i budućnost štampanih medija.

- **Da li informacione tehnologije ruše tržišnu vrednost medija?**

Kada je 2010. godine britanski bogataš i bivši špijun KGB-a Aleksandar Lebedev kupio kompaniju koja je izdavala ugledni britanski list „Independent“ za jednu funtu, u javnosti su se pojavile kataklizmične vizije da će mnogi važni mediji ovako proći, i da je to posledica razvoja interneta, ali i tada aktuelne svetske ekonomske krize. Pojavila su se i tumačenja da će mediji sa ozbiljnim sadržajem postati pre svega čedo nevladinih organizacija. Srećom, to se nije desilo i mnogim medijima raste tržišna vrednost, pre svega onima koji su uspeli da uhvate korak sa vremenom i iskoriste mogućnosti koje pružaju informacione tehnologije. Takođe, došlo je do globalizacije medija, i medijske koncentracije i snažnog razvoja transnacionalnih medijskih korporacija. To ima svoje dobre i loše stvari, ali je najbitnije da postoji medijski pluralizam i u međustrim medijskoj sferi.

- Kakvi su vaši saveti novinarima u pogledu uticaja informacionih tehnologija na medije?**

Novinari moraju da neprestano uče kako da koriste mogućnosti koje pružaju nove informacione tehnologije, jer će se u suprotnom ubrzo naći u velikom problemu, čak do te mere da neće moći ni da obavljaju svoj posao. Država i međunarodne fondacije izdvajaju sredstva za neprestanu edukaciju novinara i medijskih poslenika, i to je više nego neophodno. Često međutim ne postoji valjan odziv, i novinari, pogotovo oni starijih generacija, nisu spremni da se dodatno edukuju, iz prostog razloga što osećaju strah od novih tehnologija. DžejsonSajken, bivši glavni i odgovorni urednik engleskog Telegraфа je jednom prilikom rekao: "Dolazi zlatno doba za novinare kojima će na raspolaaganju biti novi alati za izveštavanja, zbog čega poželim da sam ponovo mlad reporter!" I upravo je to ključna stvar: nove informacione tehnologije ne ugrožavaju novinarstvo nego mu otvaraju neslućene mogućnosti. Samo što zahteva od tebe da budeš stalno prisutan i aktivan.

4. ZAKLJUČAK

Tehnologija shvaćena u širem smislu, kao sistem znanja i praksi danas je postala neka vrsta univerzalne prakse (ili je bar tako reprezentovana u društvu) – odnosno praksa koja odgovara postizanju bilo kog cilja. [4] Informacione tehnologije nameću nova pravila poslovanja i zahtevaju nove načine postizanja dodate vrednosti za medije. Inovativnost i kreativnost postaju postulati savremenog pogleda na stvaranje održive konkurentske prednosti, ali i opstanka, a globalizacija i razvoj informacionih tehnologija nameću nova pravila ponašanja. Novi mediji u mnogome kreiraju život ljudima, na kraju se sa njime i poistovećuju; svet oko nas postaje onakav kakvim ga mediji predstavljaju. [5] Zajedničko za sve medije jeste feksibilnost, kako u načinu razmišljanja, tako i u načinu rada. Mediji u Srbiji, iako nespremni za hvatanje koraka sa brzim razvojem informacionih tehnologija, koje podižu očekivanja društva od njih, polako shvataju da će izgubiti „tržišnu bitku“ ukoliko ne sagledaju nove tehnologije kao novu mogućnosti i šansu za sopstveni razvoj. Većina njih sada ima sopstvene portale, koje razvijaju kao posebne redakcije, naloge na društvenim mrežama, preko kojih prenose događaje uživo, a pojedini su u tolikoj meri shvatili značaj ovog segmenta da imaju i „social media“ novinare, koji su zaduženi i za interakciju sa publikom. Razvoj medija, uporedo sa informacionim tehnologijama, ipak, teže prihvataju manji, lokalni mediji, pa tako na primer nedeljnik „Kikindske“ nema čak ni svoj portal, dok se portal zrenjaninskog „Lista Zrenjanin“ ažurira jednom nedeljno. Ovi mediji nisu prisutni čak ni na društvenim mrežama. Novosadski „Dnevnik“, sa druge strane, na svoj portal postavlja samo izabrane delove teksta, a čitaoci se na kraju informišu da nastavak mogu da pročitaju u štampanom izdanju. I sami novinari su shvatili da se, sem što se na internetu nalaze značajni i dragoceni izvori informacija, tamo nalazi i publika, pa neretko koriste sopstvene naloge na društvenim mrežama za promociju sopstvenog medija. Pojedini mediji, kao na primer Al Jazeera, su svoje novinare čak i uslovili takvom obavezom, pa tako svaki zaposleni u tom mediju, nakon svog imena i prezimena na društvenim mrežama, mora da ima i nastavak -AJB, koji upućuje da rade za balkansku redakciju tog medija. I televizija N1 je prihvatile društvene mreže kao način za sopstvenu,

ali i promociju svojih novinara, pa tako u potpisima priloga te televizije obavezno se navodi i Twiter nalog novinara koji ga je radio. U tom smislu, informacione tehnologije, ne menjaju sam sadržaj medija, već dublje utiču na promene u medijima, obuhvatajući i novinarsku profesiju, postavljajući nove standarde, ali i zahteve, ali i otvarajući mogućnosti za brže isticanje njihovim kreativnim i brzim korišćenjem.

REFERENCE

- [1] Gordana Đorđević, "Impact of ICT and information society on economic and social development", Socioeconomica – The Scientific Journal for Theory and Practice of Socioeconomic Development Vol. 1, N°2, pp. 188 – 200. December, 2012.
- [2] Darko Hinić, "Internet i tradicionalni mediji", e-volucija- Centar za pručavanje informacionih tehnologija Beogradske otvorene škole, ISSN 1451-8112, 2014.
- [3] Milan Sitarski, Nataša Radović, Smiljana Antonijević, Dragana Petković, Internet I javna sfera u Srbiji. Beogradska otvorena škola, ISBN 978-86-83411-38-2, 2007.
- [4] Dubravka Valić Nedeljković, Dejan Pralica, "Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene", Filozofski fakultet, Medijska Istraživanja. Zbornik; 5, 2013.
- [5] Valentin Kuleto, "Uticaj internet i medijska pismenost", professional blog, 2013. [Online]. Available: <http://www.valentinkuleto.com/2013/01/uticaj-interneta-i-medijska-pismenost/>

