

NEKI ASPEKTI SAVREMENE ROBOTIZACIJE

SOME ASPECTS OF MODERN ROBOTICS

Prof.dr.sc. Faruk Kozić
Filozofski fakultet Univerziteta u Zenici
Zenica

REZIME

Živimo u vremenu intenzivnog razvoja savremene nauke i tehnike, na prelazu iz industrijskog perioda u informatičko društvo. Tehnologija zasnovana na robotizaciji i mikroelektronici, postala je naša stvarnost. Konture novog društva već se naziru, ali još nemamo potpuno jasnu sliku tog novog društva, a ni kako će rad u njemu izgledati. Razvoj robotizacije zahtijeva i nužnost redefinisanja pristupa istraživanju i promišljanju nove pozicije čovjeka u svijetu rada i društva, koju uslovljavaju promjene u tehnologiji. Robotizacija može da znači i jedan novi pogled filozofske, sociološke, psihološke i tehnološke misli u istraživanju uticaja tehnoloških promjena, inovacija i modernizacija na čovjeka i društvo. To je i novi pogled na budućnost i izazove koje donosi. Robotizacija ima više socioloških aspekata. Ona je društveni sistem i društveni proces. Roboti sve više nalikuju ljudima i ljudskom ponašanju.

Ključne riječi: roboti, robotizacija, tehnika...

ABSTRACT

We live in a time of intensive development of modern science and technology, at the transition from the industrial period to the information society. Technology based on robotics and microelectronics has become our reality. The contours of the new society are already visible, but we still do not have a completely clear picture of that new society, nor what the work in it will look like. The development of robotics also requires the need to redefine the approach to research and reflection on the new position of man in the world of work and society, which is conditioned by changes in technology. Robotization can also mean a new view of philosophical, sociological, psychological and technological thought in researching the impact of technological change, innovation and modernization on man and society. It is also a new look at the future and the challenges it brings. Robotization has several sociological aspects. It is a social system and a social process. Robots are increasingly resembling humans and human behavior.

Keywords: robots, robotization, technique...

1. UVOD

Krajem 20. i početkom 21. vijeka primjena robota u proizvodnji i drugim djelatnostima društva doživjela je ekspanziju. Razvijaju se roboti koji pomažu u domaćinstvu. Ljudi koji ih koriste trebali bi prema njima da se odnose kao prema vlastitom robotu, a ne kao prema djetetu. Već raspoložu osjetilima *vida*, *sluha* i *dodira*, a važno je da dobiju sposobnost *pamćenja* i da razpoznaju osobe sa kojim komuniciraju. Roboti razpoznaju lica koja su jednom vidjeli. Nastoje

se razviti roboti koji bi pomagali u domaćinstvu. Trebalo bi da znaju donijeti vlasniku kafu, pronaći ključeve ili mobilni telefon... Daljim razvojem se nastoji razviti robote koji će zamijeniti čovjeka u njezi starijih osoba. Zdravstveni radnici koji njeguju starije osobe su preopterećeni. Zato se nastoji da te poslove preuzmu nove generacije robota. Roboti bi trebali znati *mijenjati posteljinu, donositi i odnositi posuđe sa hranom i pićem*. U perspektivi ljudi će uz pomoć robota moći ostati kod kuće, zadržavajući svoju samostalnost. Oni imaju sve širu primjenu u raznim oblastima društva. Roboti se primjenjuju u vojskama razvijenih država, u borbi protiv terorista, kosmičkim istraživanjima...

2. NASTANAK I RAZVOJ ROBOTA

Program automatizacije ili programiranih mašina uveden je sredinom 19. vijeka. Tada je Amerikanac **Kristofer Spenser** izumio automat, strug koji je mogao programirati za izradu šarafa, navrtki i zupčanika. Uticaj automatizacije porastao je sa **pojavom robota** tj. *automatskih naprava koje izvršavaju funkcije koje obično radi ljudska radna snaga*. Roboti su prvi put u nešto većem broju uvedeni u industriju 1946. godine, kada je otkriven uređaj koji je automatski kontrolisao mašine u mašinskoj industriji. Međutim, složeniji roboti pojavili su se tek 1970-ih godina 20. vijeka, kad su u njih ugrađeni mikroprocesori. (1)

U naše vrijeme, roboti mogu da izvrše brojne i različite zadatke, kao što su zavarivanje, lakiranje sprejom, podizanje i prenos dijelova. Mogu da razlikuju pojedine dijelove na osnovu dodira, a drugi mogu da prepoznaju izvjestan broj objekata vizuelno. Robotima daju razna imena: **Biron** na Univerzitetu u Bielefeldu, a na bonskom univerzitetu, razvili su robot **Cosero**. Za njegu starih osoba, u njemačkoj pokrajini Rajnsko-Falačkoj imaju mnogo oboljelih od *demencije* i koriste robota koga zaovu **Elektro-tuljan**. Robot tvrtke Boston Dynamics dobio je ime **Atlas**. Razvijen je za akcije spašavanja ljudi u slučaju prirodnih katastrofa. Uz pjesmu „Do you love me?“ može plesati. Robotsko vozilo **Curiosity** Nacionalne vazduhoplovne i svemirske administracije (NASA) više godina boravi u istraživačkoj misiji na Marsu.

Širenje automatizacije izazvalo je žučne rasprave među sociolozima i stručnjacima koji su zainteresovni za uticaj novih tehnologija na radnike, njihove vještine i nivo povezanosti u poslu. O tome je pisao **Robert Blauner** u svojoj knjizi *Otuđenje i sloboda* 1964. godine. Automatizacija je pomogla u povezivanju radne snage. I radnicima je dala osjećaj kontrole nad radom. Nastavljajući Marksove teze o otuđenom radu, savremeni istraživači su se posvetili *subjektivnom* doživljavanju otuđenja. Robert Blauner utvrdio je četiri dimenzije otuđenja: osjećaje bespomoćnosti, besmislenosti, izolacije i samotuenja. Otuenje se pokazuje kao promjena odnosa prema radu: ljudi više ne doživljavaju zadovoljstvo i ispunjenje, već dosadu, apatiju i frustraciju. (2) Za **Emila Dirkema** (*Emil Durkheim*) je društvena podjela rada značila prijetnju društvenoj solidarnosti. Razvojem moderne podjele rada slabi poveznost pojedinaca sa grupama, pa ljudi ne znaju šta treba da rade, šta se od njih očekuje i kako da postupaju. Takvo stanje u društvu Dirkem je nazvao *anomijom*. I savremena podjela rada prijetnja je socijalnoj integraciji i pravilima koje društvene grupe postavljaju svojim članovima.

Drugačiju tezu zastupao je **Hari Brejvermen** u svom djelu *Rad i monopolistički kapital* (1974). Po njegovom mišljenju, automatizacija je bila dio sveukupnog obezvrijeđivanja radnika od vještina koje su oni posjedovali. Namećući organizacione tehnike *tejlorizma* i razlažući radni proces na specijalizovane zadatke, rukovodstvo je bilo u stanju da ostvari kontrolu nad radnom snagom. Uvođenje tehnologije u industriju doprinjelo je degradaciji rada, ograničavanjem potrebe za kreativnim ljudskim angažmanom. Bilo je potrebno tijelo koje ne misli već stalno izvršava isti radni zadatak. Internet, elektronska pošta, video konferencije, elektronska trgovina i elektronsko plaćanje

umjesto gotovinskog, promijenili su način rada kompanija. Autori koji su prihvatili *optimistički pristup*, smatraju da će informatičke tehnologije dovesti do revolucije u svijetu rada tako što će omogućiti pojavu novih, *fleksibilnih oblika rada*. Strah od promjena na radnom mjestu postojao je i prije. Početkom 19. vijeka, engleski tekstilni radnici bili su zabrinuti zbog posljedica tadašnje industrijske revolucije, što je kulminiralo uništavanjem mašina.

U knjizi „**Kraj rada**“, objavljenoj 1995. godine, američki ekonomista *Jeremy Rifkin* pisao je da su industrijskim rastom produktivnosti u periodu od 1975. do 1995. godine nestala mnogobrojna radna mjesta radnika zaposlenih u fabrikama. U tom periodu zabilježen je privredni rast. Pandemija koronavirusa je sve to poremetila. Međutim, ponovo se podstiče strah a krivac je ovaj put „digitalizacija“, „internet“, robotizacija, pandemija. *Skeptici* se pitaju hoće li roboti razoriti privredno čudo najrazvijenijih država? Nastaju „fabrike sa ograničenim brojem ljudi“, ili „fabrike bez ljudi“. (4)

3. ROBOTI UČE

Tehnologija je sve prisutnija i sve više napreduje. Stručnjaci iz ove oblasti radili su na tome da roboti komuniciraju kao ljudi. Robote dizajniraju da bolje opažaju. Prave ih raznih veličina, u nivou djeteta, čovjeka i u odnosu na namjenu. Preko kamere opažaju, a preko mikrofona čuju. Reaguju na promjene, pokret ili promjenu u jačini glasa. Činjenica je da kad više promjena nastupi u isto vrijeme, robot može imati problema. Roboti registruju signale, kombinuju i porede. Na taj način robot uči ljudske vizualne i akustične informacije koje su mu upućene i samostalno ih spaja u smislenu cjelinu ili kontekst. Prvi robot primjenjen je u industriji „Dženeral motors“ 1961. godine, a već 1974. godine njihov broj je iznosio 1.300, a 1983. godine 8.000. Japan je prvi robot proizveo 1969. godine po američkoj licenci, a krajem 20. vijeka po proizvodnji robota bio je ispred Amerike. (2) Ljudi su oduševljeni robotima i robotizacijom, jer su oni mnogo ekonomičniji. (4)

Od 2007. godine informatičari *CoR-Lab* zajedno s inženjerima, neurolozima, psiholozima i lingvistima rade na razvoju mašina (strojeva) koje nastoje prilagoditi ljudskom ponašanju i koje bi mogle učiti od ljudi. Da bi roboti učestvovali na radnim mjestima ili kod kuće, potrebno je da nauče *fleksibilno komunicirati s ljudima*. U svijetu se testira niz različitih modela „kućnih“ i „uslužnih“ robota. Na svjetskom takmičenju robotike 2011. godine robot Cosero je napravio palačinke. U budućnosti korisnici će sa robotima komunicirati kao sa djecom. (5) Ideja kao da potiče iz filma: *roboti budućnosti* će biti grupe malih robota, a funkcionisaće po uzoru na roj pčela. Robota u kosmosu, daleko od Zemlje nema ko popraviti pa bi čitava misija mogla biti dovedena u pitanje. Zato jedna grupa naučnika radi na *novom principu* robotike: na robotu koji bi bio sačinjen od više manjih robota složenih poput *lego kockica*. U slučaju da se jedan od njih pokvari, zamijeni ga ili ga popravi drugi. Teško je grupu spojenih robota „natjerati“ da djeluju kao jedan mehanički organizam.

Postoje dvije različite strategije po kojima roboti mogu naći put jedan prema drugom. Po jednoj strategiji, koja se naziva *hijerarhijskom*, jedan glavni robot, kao u vojsci, upravlja drugim robotima i koordinira ih u procesu spajanja u jednu cjelinu. Ovom principu, slično kao i pravom životu, nasuprot stoji *nehijerarhijski*, „demokratski“ princip. Malim robotima daju određena uputstva i pravila po kojima sami djeluju u saradnji s drugima. Ovaj princip porede s principom košnice u kojoj se svaka pčela ravna po pčeli koja joj je najbliža i koja s njom saraduje. Jedan od glavnih principa jednog roja je taj da one pčele koje se brinu o podmlatku hranu dobijaju od drugih pčela. Hoće li ovaj smjeli spoj robotike i biologije zaživjeti, pokazaće se u praksi. To će se vidjeti na eksperimentima. I to sve bez pomoći naučnika koji će za to vrijeme biti samo posmatrači. (6)

4. ROBOTI U BOLNICAMA I STARČKIM DOMOVIMA

Za razliku od zapada, u Japanu su roboti odavno dio svakodnevnice. Stanovnici Japana već odavno koriste brojna tehnička pomagala u svakodnevnom životu. Visoka tehnologija je odavno ušla u bolnice i staračke domove da zamijeni osoblje. U Japanu su proizvodi visoke tehnologije dio stvarnosti. Roboti se brinu o starim i bolesnim osobama. Oni peru, čiste, pomažu im pri ustajanju i serviraju im kafu. U japanskim stanovima se koristi jedna posebna vrsta – toaleta. Riječ je o WC-šolji koja analizira sastav urina. Čitavu spravu je izmislio poznati japanski proizvođač sanitarnih instalacija „Toto“.

U njezi starih osoba roboti su u Japanu već odavno provjereni pomoćnici. Neki od tih tehničkih batlera su stigli i u Njemačku, kao na primjer robot *Paro*, koji izgleda kao bijelo mladunče tuljana. Ovaj aparat pomaže bolesnima u jednom njemačkom staračkom domu. Paro je robot s kojim se stvara prijateljstvo. Za buđenje su mu potrebne dvije sekunde. A i pravo je mladunče. Ima velike tamne oči i pogled odozdo... To su faktori koji izazivaju određenu reakciju, koji žele zaštititi i prigrliti robotića. U njemačkim domovima za njegu starih, ima mnogo oboljelih od *demencije*. *Elektro-tuljan* je tamo aktivan. Ovaj robot ima različite senzore: prepoznaje temperaturu, dodir i milovanje, može brojiti i analizirati. On svoje ponašanje prilagođava okolini tako što se kreće, trepće i na tipičan način pokreće peraje i poziva na komuniciranje, a tu komunikaciju ograničava kada primijeti da nije postigao dobar učinak. Krzno ovog terapijskog tuljana ima antibakterijsku zaštitu i lako se dezinfikuje. Lijepo izgleda i pravljen je tako da ga korisnici, pacijenti mogu dodirivati i milovati.

Proizvodno povezani u jednu cjelinu, mašine sa numeričkim upravljanjem, roboti i sistem računarskog projektovanja čine *fleksibilan automatizovan proces proizvodnje*. Najvažnija prednost fleksibilnog automatizovanog proizvodnog sistema, je smanjenje materijalnih troškova i mogućnost brze proizvodne preorijentacije na potpuno novu proizvodnju prema zahtjevima tržišta. (2)

5. PRIMJENA ROBOTA U VOJNE SVRHE

U potpunosti autonomni sistemi koji bi ubijali ljude još ne postoje. S obzirom na vrlo brz razvoj umjetne inteligencije i robotike, to je samo još pitanje vremena. Mnoga oružja koja se već koriste raspoložu s ograničenim autonomnim funkcijama. Već postoje *rakete* koje samostalno pronalaze i napadaju ciljeve. *Podmornice* bez posade traže mine. *Dronovi* su već u stanju *spojiti se u jata* i pojedine zadatke samostalno izvršavati. To je značajna promjena paradigme vođenja rata, jer u tom slučaju odluku o životu i smrti ne bi donosio čovjek, već robot. U *Humanitarnom međunarodnom pravu* jedna od najvažnijih odredbi je da se jasno mora razlikovati ko je borac, a ko civil. U ratu civili i civilni objekti se moraju izbjegavati i štititi. Autonomni oružani sistemi to ne mogu sami razlikovati. Zagovornici međunarodnog prava smatraju da bi čovjek trebao imati zadnju riječ („*Man in the loop*“). Različite vojske eksperimentišu s jatima dronova, dok druge razvijaju sredstva odbrane.

Mnogi smatraju da je Cyber-rat bespilotnim letjelicama i robotima odavno počeo. Ratove budućnosti bi mogli voditi sami autonomni roboti. Odavno postoje bespilotne letjelice kojim se ne mora stalno upravljati. Mirovnjaci, teolozi i pravници upozoravaju na opasnosti tog razvoja, traže zabranu, ograničenja ističu etičku problematičnost. U skoroj budućnosti autonomni borbeni uređaji mogli bi samostalno donositi odluke o životu ili smrti ljudi, a to je s obzirom na međunarodno pravo problematično. To znači da bi bespilotna letjelica, robot ili kompjuter mogli samostalno donositi odluke o ciljevima koje napadaju. Međutim, vrlo je problematično pravno i etički da kompjuter donosi odluku o ubistvu čovjeka. Robotizacija ne predstavlja samo

zamjenu ljudskog rada, jer označava složenu društvenu pojavu kojom se vrši reorganizacija „processa rada“ i nastaje „novi vrijednosni sistem“. (4)

6. ESTETSKI IZGLED ROBOTA JE VAŽAN

Tehnika treba biti estetski lijepa, to je važno pravilo koje se primjenjuje u Japanu. Život ljudi uz visoku tehnologiju postaje šareniji, zanimljiviji i lakši, mada *roboti ne mogu zamijeniti ljudsku blizinu, neposrednost i toplinu*. (7) Roboti su odavno počeli preuzimati i ulogu vozača. Za 20 godina po gradskim će se ulicama moći vidjeti lična vozila bez vozača. Međutim, viljuškari bez vozača na tržištu su prisutni preko 60 godina. Rutinske poslove s pokretima koji se automatski ponavljaju u mnogim granama industrije – prije svega u automobilskoj industriji – već odavno obavljaju roboti. Oni pomažu u boljem razumijevanju čovjeka. U zapadnim državama roboti su obično tema za viceve i pojavljuju se u naučno-fantastičnim filmovima. Međutim, u najpoznatijem laboratoriju za robote u japanskom gradu Osaki ova je tema odavno shvaćena krajnje ozbiljno. Japanski roboti sve više sličje ljudima i ljudskom ponašanju. Roboti su korisne mašine (strojevi) – oni mogu obavljati niz radnji koje ljudi ne mogu. Zbog toga inženjeri u cijelom svijetu naporno rade na usavršavanju robota. Međutim, nigdje se ljudi ne ophode prema robotima s toliko bliskosti i pažnje kao u Japanu. Nisu više rijetki roboti tipa kućne pomoćnice. Iako su u industriji sve više zastupljeni i doživljavaju napredak, roboti u privatnim domaćinstvima još uvijek su rijedak prizor. Taj bi se trend uskoro mogao promijeniti – najavili su stručnjaci, koji se bave robotikom. Mnogi vide posljedice digitalnog privređivanja dramatičnim. Važno je da ljudi, koji žele da uspješno prevladaju promjene u oblasti rada, dobiju šansu za to, prekvalifikacijom i doškolovavanjem. Dominira obrazovanje bez sistema i nije prilagođeno sadašnjim i dolazećim promjenama i potrebama privrede. Više od 20 godina priča se o učenju koje traje cijeli životni vijek, ali se na tome malo radi. Potrebno je iskoristiti tehničke mogućnosti i investirati u nove moderne industrije i tehnologije. Potreba za radnom snagom biće najveća na poljima gdje do izražaja dolazi inovativnost i kreativnost, komunikacija i interakcija. To su *obrazovanje, istraživanje i razvoj, marketing, mediji, IT, zdravstvo i njega bolesnih i nepokretnih, turizam i gastronomija*. Za radnike je važno da im posao neće pobjeći, samo što se vrsta posla mijenja. (8) Opstaju poslovi koji imaju humani tok.

7. ZAKLJUČAK

Priroda i organizacija rada doživljavaju velike promjene koje će u budućnosti biti još više izražene. Digitalna transformacija, ubrzana pandemijom koronavirusa, postala je stvarnost. Robotizacija u BiH tek treba da doživi svoju pravu primjenu. Optimizam zbog robotizacije ne dijele svi. Postoji strah od primjene novih tehnologija. U razvijenim državama napreduje praktična primjena u oblasti proizvodnje automobilske industrije, bolnicama i stručkim domovima... Primjenjuju ih i vojske razvijenih država. Nastoji se razviti djelovanje robota po uzoru na pčele. Roboti imaju funkciju pokreta, vida, sluha i estetski lijepo izgledaju. Robotizacija je povećala produktivnost u proizvodnji. Japanski roboti sve više sličje ljudima i ljudskom ponašanju.

8. LITERATURA

- [1] Entoni Gidens, *Sociologija*, Ekonomski fakultet, Bograd, 2005., str. 386, 434 i 475 i 488.
- [2] Radivojević Radoš, *Sociologija tehnike*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2013., str.91, 92, 140-143.
- [3] Radivojević Radoš, *Tehnika i društvo*, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2000., str.32-40.
- [4] Trifunović Savo, *Neki društveni aspekti robotizacije*, IMK-14 Istraživanje i razvoj, Godina XV, Broj (30-31) 1-2/2009., str.137-142.

- [5] <https://www.dw.com/hr/robot-koji-ući-poput-djeteta/a-16188577> (27.08.2012)
- [6] <https://www.dw.com/hr/roboti-budućnosti-vole-društvo/a-15298755> (06.08.2011)
- [7] <https://www.dw.com/hr/roboti-u-japanskim-bolnicama-i-staračkim-domovima/a-6441032>
(17.02.2017)
- [8] <https://www.dw.com/bs/oduzima-li-nam-digitalizacija-radna-mjesta/a-36213870> (01.11.2016)