

# SLOVENSKA INDUSTRIJA PO PRVEM VALU DIGITALIZACIJE

Andrej Planina  
Špica International, Ljubljana  
andrej.planina@spica.com

## Povzetek

V zadnjih letih je bilo veliko slišati besede digitalizacija, industrija 4.0 in Slovenija 4.0. V prispevku bomo odpihnili meglice velikih besed in obravnavali dejansko stanje, ki ga zaznavamo v vsakodnevnih stikih s slovenskimi podjetji. Ukvarjali se bomo predvsem z industrijo in oskrbovalnimi verigami. Prikazali bomo posledice digitalizacije, obravnavali bomo ključne točke, ki zavirajo odločnejši napredek pri digitalizaciji in navedli nekaj nasvetov, kako nadaljevati, da bo slovenska industrija enakopravna svojim tujim partnerjem in kupcem in se lažje vključevala v svetovne oskrbovalne verige. Posvetili se bomo tudi storitvam, ki bi jih slovenska javna uprava lahko v digitalni obliki ponudila podjetjem, da bi bila industrija kot celota bolj konkurenčna. Kratico DSI bomo obravnavali, kot da bi pomenila Digitalizacija slovenske industrije.

## Abstract

### **INDUSTRY IN SLOVENIA AFTER THE FIRST WAVE OF DIGITALISATION**

*In last few years we talked and heard a lot about the digitalization of industry, Industry 4.0 and Slovenia 4.0. In this article we will remove clouds of big words and discuss the real status which we detect in the daily contacts with companies in Slovenia. We will focus to the manufacturing and supply chains. We will show consequences of digitalization and points which hinder progress. Advice for faster progress of Slovenian industry towards equal partnership with foreign partners and for inclusion into worldwide supply chains will be given. We will define some of the digital services which could be given by Slovenian public administration for increasing competitiveness of Slovenian companies. Abbreviation DSI will be treated as it would mean Digitalization of Slovenian Industry.*

## Ključne besede

digitalizacija, industrija 4.0, slovenska industrija, oskrbovalne verige

## Key words

Digitalisation, industry 4.0, Industry in Slovenia, Supply Chain

## UVOD

Koncepti digitalizacije in četrte industrijske revolucije v zadnjih letih zavzemajo naslovnice tako strokovnih kot tudi poljudnih medijev. Vsi govorijo o digitalizaciji in o njenem vplivu na poslovni svet in se sprašujejo, kako bodo spremembe vplivale na naša življenja. Beseda digitalizacija je postala vsakodnevni del besednjaka podjetij, na to temo je bilo objavljenih veliko marketinških sporočil. Kaj pa se je v resnici spremenilo? Kaj so podjetja pridobila in kje se zatika?

V članku bomo prikazali, da so podjetja interno že marsikaj naredila, vendar manjka povezovanja navzven, med podjetji. Z zgledi bomo opogumili podjetja, naj gredo na pot

robotizacije in digitalizacije z več odločnosti, vendar z odprto komunikacijo do svojih zaposlenih.

Z definicijo pojma digitalizacija industrije oz. s pojmom Industrija 4.0 se ne bomo ukvarjali, uporabimo lahko kar enostavno definicijo »Industrija 4.0 je trenutni trend avtomatizacije in izmenjave podatkov v proizvodnih tehnologijah« [1]. Osvetlili bomo le tisti del digitalizacije, ki se tiče povezovanja, vertikalno med nivoji podjetja in horizontalno med organizacijami in partnerji. Slovenska podjetja – predvsem uspešna proizvodna podjetja – so interno digitalizacijo in koncepte industrije 4.0 že marsikje uvedla in jo stalno izvajajo. V praksi pa opažamo, da je velik zastoj in priložnost v naslednjem koraku digitalizacije, v povezovanju podjetij med sabo, še posebej pri malih in srednjih podjetjih.

Glavni elementi interneta stvari, ki je temelj digitalizacije in 4. industrijske revolucije, so senzorji, omrežja, podatkovna skladišča, algoritmi in roboti; vse povezano in sinhronizirano. Vsa ta tehnologija je pripravljena in na voljo za uporabo, vendar se koncepti in internet stvari v poslovnem svetu še niso razširili toliko, da bi lahko bistveno spremenili poslovanje podjetij. Kaj je narejenega, kje se zatika in kaj moramo še narediti? Poglejmo glavne sklope, z močnim poudarkom na industrijskih podjetjih.

## ***Senzorji, podatki, algoritmi in umetna inteligenca***

Najprej pogledjmo področje zbiranja podatkov iz fizičnega sveta in njihovo hranjenje v virtualnem svetu.

Podjetja imajo v svojem poslovanju že vpeljene različne tipe senzorjev. V primeru oskrbne verige se preko črtna kode ali RFID že avtomatično zaznavajo premiki blaga in palet, stroji sami javljajo rezultate svojega dela, podjetja sledijo svojim vozilom, beležijo temperature v dostavnih vozilih, skladiščih in poslovnih prostorih, prisotnost ljudi in zasedenost cest. Podatke iz senzorjev hranijo v svojih podatkovnih skladiščih, ki pa med seboj niso povezana. Vendar slovenska podjetja le redko delijo podatke, ki jih imajo v svojih skladiščih. Javnosti so na razpolago le podatki o javni infrastrukturi, ki jih zbirajo organizacije, kot so na primer DARS in ARSO. Pojavlja se vprašanje poslovne vrednosti vseh zbranih podatkov in podjetja ne vedo dobro, kaj naj naredijo z vsemi zbranimi in razpoložljivimi podatki. Pogosto niti ne vedo, kakšno bogastvo podatkov imajo v svojih podatkovnih skladiščih in kaj vse jim je na voljo. Po drugi strani pa se podjetja bojijo deliti te podatke, saj se zavedajo njihove vrednosti.

### **Mit: Podjetja so med sabo povezana v „internet podjetij“**

Slišimo izjave, da naj bi bila podjetja med sabo intenzivno in avtomatsko povezana v t.im. internet podjetij. V resnici podjetja med sabo niso povezana na avtomatski način, da bi se podatki izmenjevali samodejno ali da bi si podjetja medsebojno gledala v podatke svojih partnerjev. Resnica je taka, da si podjetja podatke izmenjujejo „polavtomatsko“ in kampanjsko, šele ko je poslovni dogodek že nastal ali šele takrat, ko prejmejo zahtevek za neke podatke. In še to le v primeru, da je to nujno potrebno – bodisi zaradi predpisov bodisi zaradi pogodb s partnerji. Še vse pre pogosto smo v svojih projektih primorani delati uvoze podatkov iz Excel preglednic, ki si jih podjetja izmenjujejo po elektronski pošti. Uspešna in predvsem velika slovenska podjetja so tukaj korak pred ostalimi, saj se zavedajo pomena deljenja podatkov in povezovanja in to že uporabljajo v svojem dnevnem poslovanju.

Zakaj je tako? Kot že rečeno, se podjetja zavedajo vrednosti podatkov, zato svojih podatkov niso pripravljena deliti. Hkrati ne zaupajo popolnoma v podatke, ki jih dobijo od drugod. Tretji

problem pa je bolj tehničen in sicer v tem, da standardi za izmenjevanje podatkov še niso uveljavljeni in se morajo podjetja vsakič sproti dogovoriti, kako si bodo izmenjala podatke. Izmenjevalni formati za osnovne poslovne dogodke, kot so računi, naročila ali dobavnice, so sicer dogovorjeni in uveljavljeni. Formaty za izmenjevanje podatkov o na primer proizvodnih kapacitetah ali o stanju zalog pa še niso uveljavljeni.

Kot primer dobre prakse lahko pomislmo na pošiljanje računov v Sloveniji. Računi so se digitalizirali šele takrat, ko je leta 2015 elektronske račune začela zahtevala državna uprava. Podobno napovedujem tudi za izmenjevanje drugih dokumentov: šele ko se bo pojavil nekdo zunanji, ki bo zahteval elektronsko izmenjavo poslovnih podatkov in za to predpisal določen format, bodo podjetja začela izmenjevati druge podatke, najprej bodo na vrsti naročila, nato dobavnice. Državi predlagam, da za državne organe uvede obvezno elektronsko poslovanje tudi na področju naročilnic in dobavnic.

Naslednji problem v poslovnem svetu je zaupanje v prejete podatke. Kako prejemnik ve, da so prejeti podatki pravilni in zaupanja vredni? Pojav tehnologije bločnih verig sicer rešuje problem verodostojnosti podatkov, vendar je ta tehnologija pogosto neprimerna za izmenjevanje velike količine malih podatkov. Cena transakcije je prevelika, transakcije so prepočasne, podatka se ne da pobrisati. Zato bločne verige niso primerne za na primer izmenjevanje in hranjenje podatkov o temperaturi tekom življenjske dobe svežega mleka od proizvajalca do trgovca. Pojavila so se že podjetja, ki s svojimi storitvami rešujejo te težave in nastopajo kot neodvisni posrednik med podjetji.

Problemi v podjetjih glede podatkov:

1. Nepripravljenost deliti lastne podatke (Data is New Oil)
2. Nizko zaupanje v podatke drugih podjetij
3. Pomanjkanje standardizacije za izmenjavo podatkov

Poslovno odločanje je izredno zahtevna in odgovorna naloga v vseh podjetjih. Z dobrimi algoritmi bi sicer lahko nadomestili človeško razmišljanje, vendar je težko predvideti vsa pravila, ki jih uporabljajo ljudje pri svojem delu, razen pri najbolj monotonih delih. Še posebej težko je ta pravila opisati dovolj natančno, da bi jih lahko inženir lahko nato sprogramiral. Zaradi pomanjkljivosti in togosti klasičnih fiksnih algoritmov vsi računajo na razvoj umetne inteligence, ki bi sama ugotovila, kako je najbolje ravnati v določenih situacijah in kakšen je optimalni algoritem.

Umetna inteligenca, ki bi sama ugotovila, kako je najbolj ravnati v določenih situacijah, sicer obeta veliko. Vendar mora imeti umetna inteligenca na voljo veliko podatkov iz katerih se lahko nauči in pa nekoga, ki se bo odločil, kaj je dobra in kaj slaba odločitev. Tu pa spet trčimo na problem razpoložljivosti podatkov, ki smo ga ravnokar obravnavali. V poslovnem svetu, še posebej v industriji, ki nastopa povezano v velike in kompleksne oskrbovalne verige, so podatki razpršeni med več podjetji in nepovezani. Od kod naj se torej umetna inteligenca nauči in kaj naj uporablja za svoje odločitve? V praksi v slovenski industriji še nismo naleteli na uporabo prave umetne inteligence.

## ***Roboti, avtonomni stroji in zaposleni***

Če smo se v prejšnjem poglavju ukvarjali z upravljavskimi funkcijami v podjetjih si pogledjmo še izvrševalske funkcije. Govorimo o delavcih v proizvodnji, logistiki, trgovini. Njihov unikatni

doprinos k poslovanju podjetij so njihove oči, roke in noge. Posledice pojava interneta stvari se bodo močno dotaknila tudi njih, celo prej kot upravljavška delovna mesta. Mnogi namreč izvršujejo rutinska in ponavljajoča se opravila, ki ne zahtevajo pretiranega analitičnega delovanja, in jih je lažje avtomatizirati.

Fizično delo v ponavljajoči se proizvodnji so marsikje že nadomestili s stroji, ki postajajo vedno bolj celoviti in jih v najbolj napredni obliki rečemo tudi »roboti«. Vendar stroji za svoje delovanje potrebujejo popolnoma predvidljivo okolje. Predmet, ki ga morajo obdelati, mora biti vedno na istem mestu, v isti obliki. Če je okolica nepredvidljiva, je človek nepogrešljiv. V takih nepredvidljivih okoljih se razmišlja o t.im. obogatena (augmented) resničnost, kjer delavcu tehnologija pomaga k pravilnemu in učinkovitemu delovanju. Delavcu v praksi večinoma pomagamo z nosljivo tehnologijo. Kamera, ki jo delavec nosi na sebi, računalniku pomaga zaznati okolico delavca, preko ekrana, slušalk ali pametnih očal pa delavec od računalnika prejme navodila za delo. Gre za izredno učinkovito kombinacijo človekovih kognitivnih in ročnih spretnosti z računalnikovo analitiko in procesno zmogljivostjo, ki se bo vedno bolj pogosto pojavljala. Včasih ji rečejo tudi kolaboracija med roboti in človekom oz. kolaborativni robot in pomeni vmesno rešitev med ročnim delom in polno robotiziranim delom.

Prikaz dveh domačih delujočih primerov kolaborativnih delovnih mest in obogatene resničnosti, kjer delavci v skladišču pri pripravi artiklov za izdajo z nadzornim sistemom komunicirajo glasovno, preko slušalk in mikrofona in računalniške pretvorbe »besedilo v zvok« in obratno:

- Gorenje: <https://www.youtube.com/watch?v=DeOuIwMX2Ws>
- Plodine: <https://www.youtube.com/watch?v=bJGkSlclHhw&t=13s>

V obeh primerih gre za izredno učinkovito kombinacijo človeške ročne spretnosti in digitalne tehnologije, ki delujejo v sozvočju in hkrati povečajo ergonomijo, zadovoljstvo in učinkovitost zaposlenih [2].

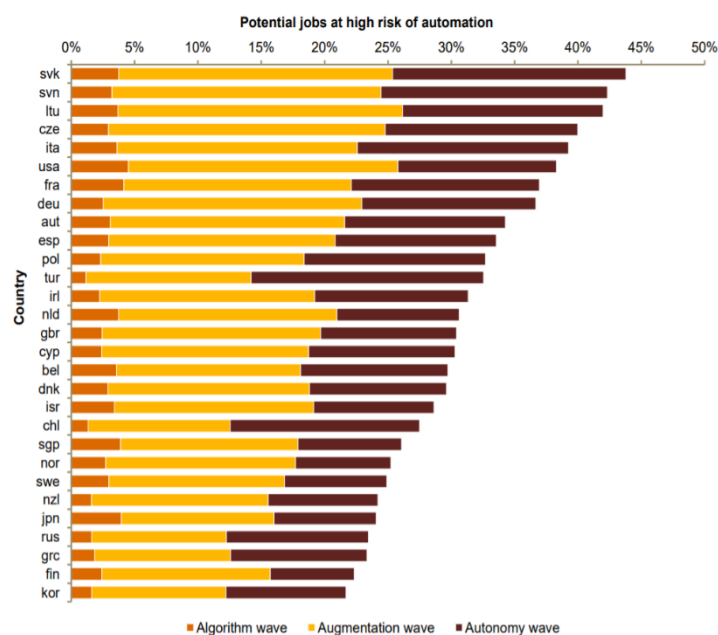


Kakšne pa so posledice take digitalizacije izvrševalskih delovnih mest? Kaj si o tem mislijo podjetja in kaj delavci? V časopisih berete naslove, kot so na primer »Prihajajo roboti in vzeli vam bodo delovna mesta!«. Kaj žene podjetja, da v svoje procese uvajajo avtomatizacijo in robotizacijo?

Prvi razlog za avtomatizacijo je v želji po povečevanju lastne produktivnosti – narediti čim več s čim manj vložka in čim hitreje. V to podjetja žene potreba po konkurenčnosti in zahteva lastnikov po povratku njihovega kapitalskega vložka.

Drugi vzgib podjetij pa je v pomanjkanju primernih delavcev. Podjetja po celi Evropi zadnja leta vedno težje dobijo delavce, ki bi bili pripravljeni opravljati manj zahtevna in manj plačana delovna mesta. Težko je dobiti delavce v proizvodnji, skladiščnike, voznike tovornih vozil. Zato so podjetja primorana iskati tehnološke rešitve in vedno bolj zahtevajo robotizacijo.

Na tem mestu lahko omenimo tudi rezultate raziskave »Will robots really steal our jobs?«, ki so jo v letu 2018 naredili v podjetju Pricewaterhouse Coopers (PwC). V študiji so napovedali, da bi lahko okoli leta 2035 po svetu izginilo okrog 30% sedanjih delovnih mest v trgovini, 40% v industriji in 50% v logistiki. V Sloveniji je zaradi avtomatizacije v nevarnosti okoli 45% delovnih mest! Skoraj največji odstotek v celotni skupini od 29 obravnavanih držav!



Source: PIAAC data, PwC analysis

Vir: Will robots really steal our jobs?, PwC, 2018 [3]

Študija napoveduje velike spremembe na trgu delovne sile, po regijah, sektorjih, vrsti delovnih mest, spolu, starosti in po zahtevani izobrazbi. V največji nevarnosti so delovna mesta za nižje izobražene delavce. Sicer naj bi nastala nova delovna mesta, ki pa bodo zahtevala drugačna znanja, podobno kot se je to že dogajalo pri preteklih industrijskih revolucijah. Spremembe so pomembne tako za strategijo podjetij, kot tudi za kreatorje državnih politik. Potrebno bo spremeniti vsebino izobraževalnih programov kot tudi socialne varnostne mehanizme za ljudi, ki se ne bodo uspeli prilagoditi na nove okoliščine.

### Mit: zaradi avtomatizacije narašča produktivnost

Če slišimo izjavo, da zaradi avtomatizacije delovnih procesov narašča produktivnost, bomo brez veliko razmišljanja prikimali. Zato so bili rezultati raziskave OECD iz leta 2016 [4] izredno presenetljivi. V večini OECD držav se je rast produktivnosti namreč upočasnila! Do leta 1980 je produktivnost rasla z okrog 4% letno, v letih okoli 2010 pa

je rast produktivnosti padla na 1% letno. Kaj je razlog za to? OECD je postavil tezo, da se digitalne tehnologije v resnici v gospodarstvo širijo počasneje, kot si mislimo, hkrati pa so bili največji učinki digitalizacije že doseženi.

## ***Zaposleni in digitalizacija***

Tretje področje, ki mu je potrebno posvetiti več pozornosti, so zaposleni in njihov odnos do digitalizacije. V svojih projektih pogosto slišimo izjave »zakaj spreminjati, če delamo dobro« ali pa »dajmo informatizirati naš sedanji proces dela«. Na take reakcije je nujno potrebno pomisliti že v fazi priprave digitalizacije in se jih lotiti vnaprej, še preden pride na vrsto tehnično-izvedbeni del projektov. Če zaposleni ne vidijo smisla in nujnosti v projektih digitalizacije, bodo problemi nastali tekom projektov. Nepripravljenost ekipe na spremembe je namreč eden bolj pogostih razlogov za neuspeh projektov informatizacije. Za reševanje te težave je nujno redno osveščanje ljudi, dobra priprava ekipe in tudi redna prisotnost vodstva podjetja v projektih. Hkrati je potrebno dobro odgovoriti na odpor ljudi do sprememb, po vseh strukturah v podjetju. Konec koncev se zaposleni pogosto bojijo, da bodo zaradi digitalizacije izgubili svoje službe. Bolje je uporabiti majhne, stalne in odločne korake, kot pa velike spremembe, ki se jih zaposlenih ustrašijo.

### **Mit: Zaposleni se upirajo digitalizaciji**

Zaposleni se sicer res upirajo digitalizaciji, saj to predstavlja spremembo in sprememb se večina ljudi boji. Digitalizaciji se upirajo tudi iz osebnega strahu, da bodo izgubili lastno delovno mesto. Razumljivo! Hkrati pa je res tudi to, da so podjetja prisiljena iskati avtomatizacijo in robotizacijo, ker za nekatera delovna mesta ne najdejo več dovolj zaposlenih. Bazen delovne sile je namreč omejen.

Kaj je torej vzrok in kaj posledica? Pomanjkanje zaposlenih ali vpeljevanje robotov?

## ***Zaključek***

Internet stvari, internet podjetij in digitalizacija so gibanja, ki se jim podjetja ne morejo izogniti, če želijo biti uspešna. Pogosto pa uporaba novih pristopov zahteva tudi spremembo miselnosti v podjetjih. Zahtevana je večja stopnja odprtosti, deljenje podatkov in več sodelovanja. Podjetja morajo premagati strah pred temi spremembami in se povezati v čvrste in hkrati fleksibilne oskrbovalne verige, ki pa postajajo vedno bolj kompleksne. Digitalizacija ni samo uvajanje tehnologije, temveč pomeni spremembo miselnosti podjetja in zaposlenih, ki bodo morali izkazovati širša znanja tudi izven svojega osnovnega poklica.

## Najpogostejše težave pri digitalizaciji slovenskih industrijskih podjetij

Strah pred spremembami

Pomanjkanje zaposlenih s širšimi kompetencami

Pomisleki glede deljenja podatkov in povezovanja z drugimi

### **VIRI IN LITERATURA**

- [1] Digital Transformation in Smart Manufacturing, Petrillo, Cioffi, De Felice, 2018
  - [2] Interno gradivo podjetja Špica International d.o.o.
  - [3] Will robots really steal our jobs?, PwC Pricewaterhouse Coopers, 2018  
[https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact\\_of\\_automation\\_on\\_jobs.pdf](https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf)
  - [4] [https://www.oecd.org/global-forum-productivity/events/GP\\_Slowdown\\_Technology\\_Divergence\\_and\\_Public\\_Policy\\_Final\\_after\\_conference\\_26\\_July.pdf](https://www.oecd.org/global-forum-productivity/events/GP_Slowdown_Technology_Divergence_and_Public_Policy_Final_after_conference_26_July.pdf)
- =====