

# Upotreba digitalnih tehnologija u automobilskej industriji

---

**Mikulić, Tomislav**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:473499>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-24**



**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
UNIVERSITY OF DUBROVNIK

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

ODJEL ZA EKONOMIJU I POSLOVNU EKONOMIJU

Tomislav Mikulić

UPOTREBA DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U  
AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

DIGITAL TECHNOLOGIES USAGE IN AUTOMOTIVE  
INDUSTRY

DIPLOMSKI RAD

Dubrovnik, 2022.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

ODJEL ZA EKONOMIJU I POSLOVNU EKONOMIJU

UPOTREBA DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U  
AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI  
DIGITAL TECHNOLOGIES USAGE IN AUTOMOTIVE  
INDUSTRY  
DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Informatički menadžment

Studij: Poslovna ekonomija

Vrsta studija: sveučilišni

Razina: diplomski

Studijski smjer: IT menadžment

Mentor: izv. prof. dr. sc. Božidar Jaković

Student: Tomislav Mikulić

JMBAG: 0275055894

Dubrovnik, travanj 2022.

## SAŽETAK

Ovim radom se nastoji dokazati važnost implementacije digitalnih tehnologija u modernom poslovanju. Rad je podijeljen na nekoliko cjelina. Prva cjelina ili uvodni dio opisiva i nabraja svrhu i općenito koje se digitalne tehnologije koriste u modernom poslovanju. Druga cjelina objašnjava razliku između tradicionalnog i digitalnog poslovanja. Treća cjelina predstavlja što su to digitalne tehnologije i koje koristimo za današnje poslovanje te koje su to prednosti, mane i nedostaci uporabe digitalnih tehnologija. Četvrta cjelina govori o procesu digitalne transformacije poslovanja sa tradicionalnog pristupa prema digitalnom pomoću uporabe i implementacije digitalnih tehnologija u tradicionalno poslovanje. Peta cjelina predstavlja glavni dio rada ili temu samog diplomskog rada, to jest upotrebu digitalne tehnologije u automobilske industriji. U toj temi su predstavljene sve tehnologije koje se koriste pri proizvodnji automobila te koje se tehnologije mogu pronaći u samome automobilu. Za studiju slučaja uzet je primjer poduzeća Tesla Motors, trenutnog lidera na tržištu električnih automobila i najnovije tehnologije u industriji. Zadnji dio je zaključak koji govori o temeljnim činjenicama i zaključcima iz cijele priče te isplati li se uvoditi nove tehnologije u poslovanje.

## **ABSTRACT**

This paper tries to prove the importance of implementing digital technologies in modern business. The work is divided into several parts. The first part or the introductory part is descriptive and lists the purpose and in general which digital technologies are used in modern business. The second unit explains the difference between traditional and digital business. The third unit presents what digital technologies are and which we use for today's business, and what are the advantages and disadvantages of using digital technologies. The fourth unit talks about the process of digital transformation of business from a traditional approach to a digital one through the use and implementation of digital technologies in traditional business. The fifth unit represents the main part of the work or the topic of the thesis itself, that is, the use of digital technology in the automotive industry. In this topic, all the technologies used in the production of cars and which technologies can be found in the car itself are presented. For the case study, the example of the company Tesla Motors, the current leader in the market of electric cars and the latest technology in the industry was taken. The last part is the conclusion that talks about the basic facts and conclusions from the whole story and whether it is worthwhile to introduce new technologies in business.

## 1. Sadržaj

SAŽETAK .....	1
ABSTRACT.....	2
1. UVOD.....	5
1.1. Definicija rada .....	5
1.2. Svrha i ciljevi rada.....	6
1.3. Metodologija rada .....	6
1.4. Struktura rada .....	6
2. TRADICIONALNO I DIGITALNO POSLOVANJE .....	7
2.1. Tradicionalno poslovanje .....	7
2.2. Digitalno poslovanje .....	8
3. DIGITALNA TEHNOLOGIJA.....	12
3.1. Pojam i vrste digitalnih tehnologija .....	12
3.2. Prednosti digitalnih tehnologija .....	19
3.3. Nedostaci digitalnih tehnologija.....	23
4. DIGITALNA TRANSFORMACIJA POSLOVANJA.....	27
4.1. Proces transformacije poslovanja.....	28
5. UPOTREBA DIGITALNE TEHNOLOGIJE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI .....	30
5.1. Vrste digitalnih tehnologija u automobilske industriji.....	34
5.2. Prednosti i nedostaci implementacije nove digitalne tehnologije u automobilske industriji .....	44
5.3. Studija slučaja upotrebe digitalne tehnologije u automobilske industriji na primjeru poduzeća Tesla.....	47
6. ZAKLJUČAK.....	57
7. POPIS LITERATURE.....	58
8. POPIS SLIKA .....	60
9. POPIS TABLICA .....	60

IZJAVA O AUTORSTVU I IZVORNOSTI RADA.....61

# 1. UVOD

Automobilska industrija je jedna od najbitnijih industrija za pojedine države pa možemo reći u budućnosti da će biti i za Hrvatsku. Ova industrija ima iznimno visok udio u BDP-u svake države pa se zato dosta u nju i ulaže. Danas svjedočimo digitalizaciji u potpunosti te tako i u automobilskoj industriji. Koliko je automatiziran proces proizvodnje i uporabe automobila govori sama činjenica da nije više potreban čovjek da bi automobil se kretao po pravilima od jedne destinacije do druge. Za to je zaslužna najnovija digitalna tehnologija koja je implementirana u skoro svaki novi automobil.

Cilj jest iskoristiti ono što nudi četvrta industrijska revolucija te maksimalno iskoristiti sve što se danas nudi. Cijena je jedan od bitnih faktora u automobilskoj industriji te upravo automobile sa takvom tehnologijom ne mogu sebi svi priuštiti pa danas predstavlja luksuz. Također jedan od ciljeva danas jest i zaustaviti zagađivanje okoliša pa prelazak sa pogona na benzinska i dizelska vozila na električna zahtjeva dodatnu tehnologiju.

Na koji način i u kojoj mjeri digitalna tehnologija utječe na sve industrije ali najviše na automobilsku industriju prikazat će se u ovome radu.

## 1.1. Definicija rada

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada jest upotreba digitalne tehnologije u automobilskoj industriji. S obzirom na samu pojavu digitalne tehnologije poduzeća se moraju prilagođavati te konstantno uvoditi nove tehnologije kako bi opstala u današnjem svijetu i tržištu. Digitalizacija je pridonijela dodatnoj dinamičnosti i sposobnosti prilagodbe poduzeća na promjene na tržištima. Posebno je to vidljivo danas nakon pandemije koliko je bitno implementirati digitalne tehnologije i brzinski transformirati svoje poslovanje u digitalno. Bitno je naglasiti da uz sve prednosti implementacije digitalnih tehnologija postoje i nedostaci same implementacije. Neka poslovanja je nemoguće transformirati iz tradicionalnog načina zbog potrebnog prisustva ljudskog bića (primjerice turizam). Također je opisano kako teče proces same implementacije digitalne tehnologije te kako se poslovanje može transformirati i poboljšati primjenom tehnologije koja se nudi. Najbolji primjer maksimalne iskorištenosti



digitalne tehnologije (od hardware do software rješenja) u automobilskoj industriji je Tesla Motors, koji postepeno uvodi totalnu autonomnost i automatizaciju procesa proizvodnje.

## **1.2. Svrha i ciljevi rada**

Osnovni cilj istraživanja ovog diplomskog rada je uočiti postojeće trendove i okolnosti koji mijenjaju cjelokupno poslovanje te prikazati moguću sliku automobilske industrije u budućnosti te kako i u kojem će obliku ona opstati.

## **1.3. Metodologija rada**

U ovom diplomskom radu korištene su metode poput metode komparacije, metode deskripcije i metode studije slučaja te znanstveno-stručnu literaturu domaćih i stranih autora na internetu iz područja digitalne tehnologije i utjecaja na industriju.

## **1.4. Struktura rada**

Prva cjelina ili uvodni dio opisiva i nabraja svrhu i općenito koje se digitalne tehnologije koriste u modernom poslovanju. Druga cjelina objašnjava razliku između tradicionalnog i digitalnog poslovanja. Treća cjelina predstavlja što su to digitalne tehnologije i koje koristimo za današnje poslovanje te koje su to prednosti, mane i nedostaci uporabe digitalnih tehnologija. Četvrta cjelina govori o procesu digitalne transformacije poslovanja sa tradicionalnog pristupa prema digitalnom pomoću uporabe i implementacije digitalnih tehnologija u tradicionalno poslovanje. Peta cjelina predstavlja glavni dio rada ili temu samog diplomskog rada, to jest upotrebu digitalne tehnologije u automobilskoj industriji. U toj temi su predstavljene sve tehnologije koje se koriste pri proizvodnji automobila te koje se tehnologije mogu pronaći u samome automobilu. Za studiju slučaja uzet je primjer poduzeća Tesla Motors, trenutnog lidera na tržištu električnih automobila i najnovije tehnologije u industriji. Zadnji dio je zaključak koji govori o temeljnim činjenicama i zaključcima iz cijele priče te isplati li se uvoditi nove tehnologije u poslovanje.

## **2. TRADICIONALNO I DIGITALNO POSLOVANJE**

Koncept poslovnog modela postao je jedna od najvažnijih domena u području informacijskih sustava (IS), zahvaljujući nedavnom brzom napretku u informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (ICT). Za razliku od prethodnog tradicionalnog svijeta poslovanja koji karakterizira stabilnost i niska razina konkurencije, novi svijet digitalnog poslovanja je složen, dinamičan i uživa visoku razinu neizvjesnosti i konkurencije. Štoviše, pravila koja su upravljala tradicionalnim svijetom poslovanja dovedena su u pitanje u ovom novom svijetu digitalnog poslovanja. Na primjer, bila su potrebna ogromna ulaganja za uspostavljanje tradicionalnog poslovanja. Tradicionalno se ova investicija smatrala strateškom preprekom za ulazak. Međutim, internet i mobilne tehnologije ponudile su nove načine poslovanja, poput e-trgovine, koji nemaju tako visoku barijeru za ulazak. Potreba za fizičkom imovinom, daleko je manje očita. Tradicionalni poslovni menadžeri su iskusniji u prevođenju poslovne strategije izravno u poslovne procese. U složenijem i ponekad jedinstvenom digitalnom poslovanju, poslovni model mora biti eksplicitan, a poslovni model koji nudi novi sloj odgovarajućih informacija i znanja za podršku menadžerima digitalnog poslovanja postao je nužan. To objašnjava zašto je istraživanje poslovnih modela postalo istaknuto od kraja 1990-ih s dolaskom poduzeća usmjerenih na IT. Bilo bi najbolje uvesti tehnološka poboljšanja kako biste poboljšali rezultate svog poslovanja i pružili zanimljivo iskustvo svojim klijentima. Jednostavno se mora održavati poslovanje ažurno s vremenom.

### **2.1. Tradicionalno poslovanje**

Tradicionalno poslovanje ima fizičku prisutnost i služi ljudima na lokalnoj razini pružanjem usluga ili proizvoda putem klasičnih trgovina. Organizacije kao što su restorani, agencije i bilo što što nalikuje uredskom postavljanju spadaju u ovu kategoriju. Tradicionalne poslovno orijentirane organizacije obično prodaju proizvode ili usluge putem trgovina. Ovaj koncept poslovanja općenito se zasniva na direktno prodavanje ili proizvodnju roba i usluga. Stoga možemo razlikovati neke tipove potpunog ili djelomičnog tradicionalnog poslovanja poput proizvodnje, distribucije i trgovine. Čisto tradicionalno poslovanje podrazumijeva totalnu orijentiranost poduzeća ka fizičkim proizvodima i fizičkim posrednicima.

Postavljanje tradicionalnog poslovanja zahtijeva formiranje fizičke platforme. Za ovu formaciju, poduzetnici će možda morati uzeti zajam. Obično bi tradicionalnom poslovanju moglo trebati oko godinu dana da se uspostavi.

Poslovni model proizvođača koristi sirovine za stvaranje proizvoda koji se zatim prodaju na tržištu. Ova vrsta poslovnog modela uključuje sastavljanje unaprijed proizvedenih predmeta. Proizvodi se ili izravno prodaju kupcima u onome što je poznato kao B2C model (business to customer) ili drugoj poslovnoj jedinici u obliku B2B modela (business to business). Proizvođači automobila su primjer B2C modela, a veletrgovci slijede B2B model. Tvrtka u poslovnom modelu distributera kupuje proizvode izravno od proizvođača. Poduzeće zatim prodaje nabavljene proizvode potrošačima ili trgovcima na malo. Tvrtka koja slijedi poslovni model trgovaca na malo kupuje proizvode od veletrgovca/distributera. Zatim prodaje zalihe javnosti. Obične trgovine spadaju u ovu kategoriju.

Nabava proizvoda je značajna komponenta za poslovanje. Poslovni vizionari moraju nabaviti svoje artikle od dobavljača koji im daje proizvod po nižoj vrijednosti, čime se povećava njihova vjerojatnost stvaranja profita. Tradicionalna poslovna praksa to češće čini kroz veleprodajni model. To je zato što je masovna kupnja od veletrgovaca vrijedna dugoročno jer je financijski pametnija od kupnje proizvoda iz maloprodajnih mjesta, koja je skuplja.

## **2.2. Digitalno poslovanje**

Digitalizacija predstavlja upotrebu postojećih tehnologija i informacija za poboljšanje ili zamjenu poslovnih procesa, stvaranje profita i stvaranje okruženja za digitalno poslovanje, a informacija ima centralnu ulogu. Digitalno poduzeće koristi digitalne tehnologije kako bi stvaralo prihode i poslovne vrijednosti za kupce koristeći se inovativnim poslovnim strategijama, poslovnim procesima i interaktivnim korisničkim iskustvom.<sup>1</sup>

Evolucija informacijskih i komunikacijskih tehnologija (ICT) stvara nove poslovne mogućnosti za organizacije. Odnos između organizacija i ICT-a prošao je kroz nekoliko pomaka, od projektiranja informacijskih sustava za poduzeća, do projektiranja poslovnih procesa omogućenih IT-om i nedavno fokusiranja na dizajn poslovnih modela za usluge putem digitalnih platformi. Poslovni model sadrži novi način razumijevanja kako korištenje ICT-a

---

<sup>1</sup> <https://www.korp.hr/blog-preview/digitalizacija-poslovanja-cloud-rjesenja> 25.4.2022.

može pomoći u stvaranju ekonomske vrijednosti. ICT je uveo nove izgleda za stvaranje i prikupljanje vrijednosti informacija, a organizacije su suočene s izazovom prilagodbe poslovnog modela. Prilagodba poslovnih modela je imperativ za organizacije da iskoriste mogućnosti stvaranja vrijednosti i za njihov ukupni uspjeh. Usprkos tome, prilagodba poslovnog modela vrlo je složena, neizvjesna i teško ostvariva. Karakterizira ga proces kontinuiranog eksperimentiranja i učenja na pokušajima i pogreškama.<sup>2</sup>

Digitalni informacijski proizvodi imaju karakterističnu strukturu troškova. Ključni troškovi proizlaze uglavnom iz proizvodnje, dok reprodukcija istih proizvoda ne stvara dodatne troškove. Dakle, proizvodnja, reprodukcija i distribucija digitalnih informacijskih proizvoda ima vrlo niske granične troškove koji su u smislu resursa jednaki nuli. Iako bi netko mogao trebati i zajam za osnivanje digitalnog poslovanja, trošak digitalnog poslovanja je relativno mnogo manji jer možete stvoriti online maloprodaju čak i besplatno. Digitalni posao može se voditi od kuće uz prijenosno računalo. Poduzetnik možda neće morati posjedovati skladište za digitalno poslovanje. Svoj posao mogu voditi s virtualnim skladištem. Omogućuje im vođenje i pokretanje poslovanja bez kredita. Točnije, u digitalno orijentiranom poslovanju, poduzetnik ne mora nužno imati svoje proizvode u ruci, a ipak ih može prodati svojim potrošačima.

Kao primjer digitalnog poslovanja možemo uzeti firmu Ebay. Velika mreža kupaca i prodavača koji obavljaju mnoge funkcije i aktivnosti čine poslovni model Ebaya. Prodavatelji objavljuju proizvode na internet zajedno s fotografijama i opisom proizvoda. Kupci biraju proizvode koje žele kupiti i plaćaju putem Paypala koji omogućuje transakcije. Proizvodi se isporučuju preko Fed-Exa. Sve ove mrežne povezane su s Ebayem i samo zajedničkim djelovanjem predstavljaju poslovni model Ebaya. To znači da se Ebay poslovni model ne može reducirati ni u jednoj od ovih komponenti. Također kao još jedan primjer digitalnog poslovanja možemo navesti online bankarstvo. Nakon uvođenja online bankarskog sustava banke su rasteretile svoje poslovanje u fizičkim poslovnicama te se sve veći broj ljudi odlučio za odrađivanje svojih transakcija putem mobilne aplikacije. Mnogi su primjeri kako su neka poduzeća svoje poslovanje prebacila na digitalno, međutim s obzirom na vrstu poslovanja neka poduzeća nisu mogla to učiniti potpuno digitalno, već moraju zadržati jedan dio tradicionalnog poslovanja zbog fizičke prodaje proizvoda i slično.

Digitalizacija je redefinirala bankarsko poslovanje, proizvode i usluge. Kupci mogu nesmetano obavljati transakcije uz veću brzinu, preciznost, i praktičnost. Modificirala je način na koji se

---

<sup>2</sup> <https://aisel.aisnet.org/mcis2014/28/> 25.4.2022.

banke povezuju sa svojim kupcima. Digitalno bankarstvo je kompjuterizacija tradicionalnog bankarstva usluge. Omogućuje klijentima banke pristup bankarskim proizvodima i korištenje bankarskih usluga putem interneta/elektronike platforme. Riječ je o digitalizaciji svih bankarskih poslova te se nastoji zamijeniti fizičku prisutnost banke, eliminirajući potrebu kupca da posjeti poslovnicu. Digitalno bankarstvo uključuje aktivnosti kao što su:

- Gotovinski depoziti, isplate i transferi
- Plaćanje računa
- Upravljanje računom i uslugama
- Prijava za financijske proizvode
- Upravljanje kreditom
- Upravljanje portfeljem
- Ulaganje u financijske usluge

Godina 2020. istaknula je ozbiljnu potrebu za prilagodbom digitalnim tehnologijama u svim sektorima što je prije moguće. Danas također postoji klasična banka i digitalna banka. Klasična banka sa svojim najvećim dijelom je banka za stanovništvo. Takve banke čekaju da klijenti dođu u prostorije banke sa svojim zahtjevima i potrebama za uslugama. Takav način rada stvara brojne probleme i nedostatke za klijente i banke. Klijenti moraju otići u prostorije banke i čekati uslugu gubeći svoje vrijeme. Banke moraju osigurati dovoljno prostora i prostora za klijente i dovoljno osobnog za usluge. Također je poznato da je klasičnu banku vrlo teško prilagoditi rastućoj snazi digitalnih i mobilnih elektroničkih tehnologija i uređaja. U vrijeme pojave računala, poslužitelja baza podataka i komunikacijske veze banke bile su jedni od vodećih u uvođenju novih tehnologija. Ali, najnoviji su ekspanziju digitalnih i mobilnih tehnologija i uređaja banke dočekali prilično nespreni. Glavni razlog je u klasičnoj organizaciji banke sa stanovništvom koju je nemoguće prilagoditi bez značajnih promjena, na novu tehnologiju, na način na koji je u potpunosti iskorištava. Osnova klasične banke je središnja jedinica. Jedinica uključuje strateško i operativno upravljanje banke, centar informacijskih tehnologija (IT), marketing, call centar, back office, računovodstvo, pravna služba, voditelj maloprodajnih i korporativnih i drugih usluga podrške. Središnja jedinica diktira procedure rada, osmišljava i stavlja proizvode na tržište, upravlja radom mreže banaka. Mrežu banaka čine pripadajuće poslovnice, predstavništva i brojači. Nedavno je mreža banaka proširena bankomatima (ATM) i prodajnim mjestima (POS). To na neki način predstavlja ograničenu upotrebu modernih digitalnih tehnologija. Aplikacije za elektroničko bankarstvo (eBanking) i mobilno bankarstvo

(mBanking) bit će spojene u jednu, barem što se korisnika tiče. Cilj je da korisnik kada koristi aplikaciju eBanking ili mBanking uopće ne primijeti razliku. Korisnik može započeti s jednom i završiti na drugoj aplikaciji, obuka je ista za oboje, i tako dalje. Razne su prednosti digitalnog bankarstva. Digitalno bankarstvo pomaže klijentima u obavljanju bankarskih funkcija iz udobnosti svojih domova. To je također zgodno s obzirom na pandemiju. Digitalno bankarstvo omogućuje korisniku upravljanje bankarskim uslugama 24 sata dnevno s dostupnošću pristupa svojim funkcijama. S dolaskom digitalnog bankarstva, postoji smanjenje papirologija za zaposlenike banaka. Bankarstvo je sada bez papira i kupci mogu pratiti zapise bilo kada, bilo gdje. Sve vrste komunalnih računa, uključujući plin, struju, telefon, ili druge račune, a dopuna se može izvršiti s jednim klikom. Kupac se može odlučiti za podsjetnike o nadolazećim plaćanjima i nepodmirenim obvezama. Tu je i mogućnost autodebita za automatsko plaćanje računa digitalnim bankarstvom. Internetsko bankarstvo značajno je pridonijelo online plaćanju. Kupnja putem interneta je pojednostavljena jer su pristupnici plaćanja integrirani s portalima za online kupnju. Uz dostupnost pametnih telefona po razumnoj cijeni i pristup internetu, usluge digitalnog bankarstva šire se u udaljenim područjima. To štedi vrijeme, resurse i radnu snagu budući da je bankarstvo postalo ekonomično digitalizacijom. Učinkovitost i doseg banaka bolji su i širi nego prije.

### 3. DIGITALNA TEHNOLOGIJA

#### 3.1. Pojam i vrste digitalnih tehnologija

Sadrži sve elektroničke uređaje, automatske sustave i tehnološke resurse koji generiraju, obrađuju ili pohranjuju informacije kao što su web stranica, pametni telefoni, blockchain tehnologija, kriptovalute, umjetna inteligencija, računalstvo u oblaku, 5G podaci, glasovna sučelja ili chat-botovi, robotika, dronovi i projektili, gadžete, e-knjige i video streaming. Riječ "digitalno" dolazi od latinskog– digitus, prst– i odnosi se na jedan od najstarijih alata za brojanje. Kada se informacije pohranjuju, prenose ili prosljeđuju u digitalnom formatu, pretvaraju se u brojeve- na najosnovnijoj razini stroja kao "nule i jedinice". Ovaj pojam predstavlja tehnologiju koja se oslanja na korištenje mikroprocesora, dakle računala i aplikacije koje ovise o računalima kao što je Internet, kao i drugim uređajima kao što su video kamere i mobilni uređaji kao što su telefoni i osobno-digitalni pomoćnici (PDA). Tehnologija koja se temelji na korištenju računalnih čipova, uključujući računala, softverske programe i drugu tehnologiju, koja, kada je pravilno dizajnirana, iskorištena i iskorištena, može pomoći u ublažavanju manjka posla u obrazovanju. To znači svaki uređaj koji koristi računalo ili poluvodič za obavljanje svojih funkcija. Podrazumijeva korištenje raznih uređaja koji omogućuju pristup kibernetičkom prostoru, korištenje digitalne audio/video i informacijsko komunikacijske tehnologije (ICT). Svaka informacija koja se koristi na računalu ili se distribuira na računalu poznata je kao digitalna tehnologija. Digitalna tehnologija može poboljšati razinu kreativnosti i distribucije informacija. Neki primjeri digitalne tehnologije su računalni programi i softver, web stranice uključujući društvene mreže, podaci i baze podataka, digitalni audio a knjige su primjeri digitalnih medija. Izraz digitalna tehnologija označava bilo koji softver ili hardver ili mrežna rješenja koja su omogućila, proširila i podržala poslovne aktivnosti. Isto tako, pokrivala su i softverska rješenja temeljena na webu ili na mobilnim uređajima, plaćena ili besplatna, poput planiranja resursa poduzeća (ERP), upravljanja odnosima s klijentima (CRM), prodajnog mjesta (POS), upravljanja zalihama, računovodstva, te društvenih medija.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> <https://www.igi-global.com/dictionary/digital-technology/7723> 2.5.2022.

Pametni telefon kombinira telefonske usluge s računalnim uslugama u jednom uređaju. Iako izumitelji i neki proizvođači patentirao ideju i predstavio prototipove 10 do 20 godina ranije, ideja mobilnih računalnih usluga privukla je pozornost javnosti s pojavom osobnih digitalnih asistenata (PDA) u 1990-ima, s operativnim sustavima koje su osigurali Palm, Blackberry ili Microsoft. Japanska telefonska tvrtka NTT ponudila je HTML orijentiran telefon za opće usluge 1999. godine. Međutim, tek s izlaskom Appleovog iPhonea 2007. masovno tržište pametnih telefona uzelo je maha. Google je objavio svoj Android operativni sustav otvorenog koda sustav za mobilne telefone sljedeće godine. Ovo dvoje ostaju dominantni operativni sustavi za pametne telefone, s aplikacijom kao kamenom temeljcem za njihove ključne značajke.

Slika 1: Android i iPhone pametni telefoni



Izvor: <https://www.pocket-lint.com/phones/buyers-guides/google/145016-android-vs-iphone-which-is-best-for-you> 30.5.2022.

Pametni telefoni nude standardnu telefoniju putem a mobilnu mrežu kao i internetske usluge, kojima većina uređaja može upravljati putem WiFi veza ili putem 3G i 4G usluga koje se pružaju putem mobilne podatkovne mreže. Prelazak na digitalnu telefoniju putem interneta od



strane različitih mrežnih davatelja omogućio je infrastrukturu za uspon pametnog telefona. Uz ovu kombinaciju, pametni telefon se pojavljuje kao “mrežni uređaj”. Pametni telefon je uspio samo zato što je mobilni internet postao stvarnost. Osim proizvodnje mobilnih telefona, pametni telefoni zahtijevaju infrastrukturu telekomunikacijskih operatera, sa sustavima diljem svijeta podijeljenim između nacionalnih telekomunikacijskih usluga i konkurentskih tvrtki u privatnom vlasništvu. Drugo, pametni telefoni ovise i o formalnoj i o neformalnoj ekonomiji, od proizvodnje i prodaje samih telefona do proizvodnje i prodaje aplikacija do prihoda koji podržavaju određene usluge aplikacija. Automatizacija, umjetna inteligencija i strojno učenje jedan su od najvećih rastućih digitalnih trendova koji utječu na IT industriju. Napredni jezici kodiranja jedan su od najsofisticiranijih, bitnih novih trendova koji utječu na poslovanje IT sektora.

Automatizacija je izraz za tehnološke primjene u kojima je ljudski unos minimaliziran. To uključuje automatizaciju poslovnih procesa, IT automatizaciju, osobne aplikacije kao što je kućna automatizacija i više. Osnovna automatizacija preuzima jednostavne, rudimentarne zadatke i automatizira ih. Ova razina automatizacije odnosi se na digitalizaciju rada korištenjem alata za pojednostavljenje i centralizaciju rutinskih zadataka, kao što je korištenje zajedničkog sustava za razmjenu poruka umjesto posjedovanja informacija u nepovezanim silosima. Upravljanje poslovnim procesima i robotska automatizacija procesa vrste su osnovne automatizacije. Automatizacija procesa upravlja poslovnim procesima radi jednoobraznosti i transparentnosti. Njime se obično upravlja namjenski softver i poslovne aplikacije. Korištenje automatizacije procesa može povećati produktivnost i učinkovitost unutar vašeg poslovanja. Također može pružiti nove uvide u poslovne izazove i predložiti rješenja. Procesno rudarenje i automatizacija tijekom rada vrste su automatizacije procesa. Automatizacija integracije je mjesto gdje strojevi mogu oponašati ljudske zadatke i ponavljati radnje nakon što ljudi definiraju strojna pravila. Jedan primjer je "digitalni radnik". Posljednjih godina ljudi su digitalne radnike definirali kao softverske robote koji su osposobljeni za rad s ljudima radi obavljanja specifičnih zadataka. Imaju specifičan skup vještina i mogu se "unajmiti" za rad u timovima. Najsloženija razina automatizacije je automatizacija umjetne inteligencije (AI). Dodavanje umjetne inteligencije znači da strojevi mogu "učiti" i donositi odluke na temelju prošlih situacija s kojima su se susreli i analizirali. Na primjer, u korisničkoj službi, virtualni pomoćnici mogu smanjiti troškove dok osnažuju i kupce i ljudske agente, stvarajući optimalno korisničko iskustvo.<sup>4</sup> Strojno učenje (ML) je polje istraživanja posvećeno razumijevanju i

---

<sup>4</sup> <https://www.ibm.com/topics/automation> 2.8.2022.

izgradnji metoda koje 'uče', to jest metoda koje iskorištavaju podatke za poboljšanje izvedbe na nekom skupu zadataka. Na njega se gleda kao na dio umjetne inteligencije. Algoritmi strojnog učenja izgrađuju model temeljen na uzorcima podataka, poznatim kao podaci o obuci, kako bi donosili predviđanja ili odluke bez eksplicitnog programiranja za to. Algoritmi strojnog učenja koriste se u širokom spektru aplikacija, kao što su medicina, filtriranje e-pošte, prepoznavanje govora i računalni vid, gdje je teško ili neizvedivo razviti konvencionalne algoritme za obavljanje potrebnih zadataka.

Kada govorimo o budućnosti poslovnih informacijskih sustavima, nameću se 4 temeljna pitanja na koje će se morati dati odgovor prilikom izrade ovakvih sustava. To se naziva „četiri velika izazova“.

<b>Veliki izazovi</b>	<b>Povezana pitanja</b>
a) Upravljanje lancem vrijednosti podataka	Kako dopustiti analizu podataka/informacija, rudarenje, integraciju, dijeljenje, sigurnost kroz interoperabilnost?
b) Svjesnost o kontekstu	Kako ponuditi skalabilnost i integracijske mogućnosti između poslovnih procesa unutar informacijskog sustava poduzeća?
c) Upotrebljivost, interakcija i vizualizacija	Kako ponuditi nove i intuitivne načine za interakciju sa poslovnim informacijskim sustavom poduzeća?
d) Ljudsko učenje i kontinuirano obrazovanje	Kako podržati razvoj profesionalnih kompetencija potaknutih novim znanstvenim i tehnološkim napretkom?

Tablica 1: Četiri velika izazova u sljedećoj generaciji poslovnih informacijskih sustava

Izvor: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361515300142> 30.5.2022.

- a) Upravljanje lancem vrijednosti podataka. Ogromna količina podataka relevantnih za organizaciju, iz distribuiranih, heterogenih izvora podataka, morat će se učiniti dostupnim na odgovarajući način. Za rješavanje ovog problema potrebno je razviti nove pristupe fleksibilnoj, virtualnoj i semantičkoj interoperabilnosti. Nakon što podaci postanu dostupni, potrebno ih je obraditi i analizirati kako bi se mogli iskoristiti procesi i usluge dodavanja vrijednosti. Veliki volumen, brzina, raznolikost i istinitost zahtijevaju nove pristupe analizi podataka i rudarenju. Glavni poslovni korisnici možda neće razumjeti potencijalnu korist od dijeljenja svojih podataka s drugima ili osjećaj da su rizici povezani s dijeljenjem podataka veći od potencijalnih prednosti. Stoga je značajan izazov razviti sustave poticaja koji razjasniti prednosti dijeljenja. Mnogi proizvođači mogu i generiraju podatke o svojoj upotrebi koji se mogu podijeliti s dionicima. Međutim, u mnogim slučajevima vlasnici i korisnici odlučuju to ne učiniti. Poslovni korisnici često su zabrinuti zbog izlaganja operativnog znanja koje bi se moglo koristiti na njihovu štetu. Nadalje, otvoreni podaci i društveni mediji sve se više percipiraju kao vrijedni izvori informacija o korištenju proizvoda u dizajnu i zajedničkoj izradi proizvoda i pružanju sustava usluga proizvoda. Ove izvore podataka mogu koristiti proizvođači za prikupljanje detaljnijih informacija o stvarnoj upotrebi proizvoda od strane pojedinačnih korisnika i povratne informacije u različite faze

životnog ciklusa za donošenje odluka tijekom životnih ciklusa sadašnjeg ili budućeg iteracije proizvoda. Stoga je značajan izazov razvoj sigurnih infrastruktura za dijeljenje podataka s različitim dionicima uz zadržavanje privatnosti i sigurnosti podataka. Ovaj izazov treba riješiti uzimajući u obzir društvena, tehnička i pravna razmatranja i rješenja račun. Sigurne infrastrukture za velike i otvorene dijeljenje podataka stoga će morati uključivati premještanje sigurnosnih kontrola podataka bliže pohrani podataka i samim podacima, umjesto da ih stavljaju na rub mreže i sve više znači uključivanje tehničkih sredstava za kreiranje transakcija podataka svjesnih politike.

- b) Svjesnost o kontekstu. Interoperabilnost između izvora informacija prvi je uvjet za suočavanje s izazovima upravljanja lancem vrijednosti podataka. Drugi uvjet je omogućiti pristup pravim informacijama koje podržavaju radni zadatak, poslovnu odluku ili proces suradnje, što je često vrlo teško. U određenim situacijama nisu sve informacije koje pruža informacijski sustav važne i relevantne za krajnjeg korisnika. Suvremeni informacijski sustavi poduzeća pružaju ogromne količine informacija i u tim velikim količinama vrlo često korisnik ne može pronaći odgovarajuće i važne informacije u pravo vrijeme. Štoviše, u složenim poslovnim okruženjima korisnici ponekad nisu svjesni trenutne situacije što negativno utječe na proces donošenja odluka. Stoga je vrlo važno pružiti odgovarajuće informacije korisniku u odgovarajućoj situaciji. Štoviše, korisnik također mora razumjeti zašto date informacije su važne što znači da on/ona mora razumjeti trenutnu situaciju ili biti svjestan konteksta u kojem se to dogodilo kako bi razumio pravo značenje informacije. Stoga je postalo ključno da poslovne aplikacije budu svjesne konteksta u kojem se koriste.
- c) Upotrebljivost, interakcija i vizualizacija. Odgovarajući načini interakcije s poslovnim informacijskim sustavom sljedeće generacije još su veliki izazov. S jedne strane, sveprisutna dostupnost i upotreba računalnih uređaja u društvu znači da su očekivanja prema korisničkim sučeljima vrlo različita od prošlih. S druge strane, ogromna količina podataka i informacija koje će poslovni informacijski sustav vizualizirati i manipulirati u budućnosti znači da će biti potrebni novi i intuitivni načini predstavljanja i interakcije s tim podacima. Rješavanje problema interakcije korisnika zahtijeva bavljenje svjesnošću konteksta, kao što je prikazano u drugom velikom izazovu.
- d) Ljudsko učenje i kontinuirano obrazovanje. Ljudsko učenje je proces identificiranja i implementacije profesionalnih kompetencija potaknut novim znanstvenim i tehnološkim znanjem i implementiran u industrijskom kontekstu kako bi se zadovoljile nove profesionalne potrebe. Inženjeri i radnici trebat će nove sheme cjeloživotnog

učenja kako bi im se pomoglo u održavanju koraka s tempom tehnoloških promjena koje zahtijevaju kontinuirano ažuriranje sadržaja učenja, procesa učenja i shema isporuke proizvodnog obrazovanja. Rezultati ICT istraživanja obrazovnih institucija obično se predstavljaju znanstvenoj zajednici i nisu izravno dostupni industriji. Jednosmjerni tokovi učenja, kao što je učenje putem obuke, zasigurno su važni, ali nisu dovoljni da pokriju cijeli ciklus tijekova znanja poduzeća. Hitno je potrebna nadogradnja mehanizama učenja, stavljajući čovjeka u središte procesa upravljanja protokom znanja i premošćivanje konvencionalnog učenja s iskustvenim, društvenim učenjem i učenjem temeljenim na podacima. Takva bi nadogradnja mogla u konačnici dovesti do olakšavanja prijelaza između različitih vrsta znanja i omogućiti nove sheme prijenosa tehnologije/znanja da imaju značajan utjecaj na inovacijske performanse povezane s ICT-om.<sup>5</sup>

Budući proizvodni i logistički sustavi trebaju se razviti kako bi se zadovoljili zahtjevi koji se pojavljuju na tržištu. Ovi sustavi moraju biti vrlo fleksibilni i prilagodljivi kako bi mogli održivo proizvoditi nove proizvode s kraćim životnim ciklusom, velikom količinom varijanti i dužim vremenom reakcije. Kako bi se postigao potreban stupanj fleksibilnosti, sutrašnji proizvodni i logistički sustavi su predviđeni da budu modularni, inteligentni i sposobni za interakciju sa sličnim umreženim komponentama. Kamen temeljac takozvane „četvrte industrijske revolucije” je korištenje cyber-fizičkih sustava (CPS) u proizvodnji i logistici. CPS koristi senzore za hvatanje podataka o fizičkom svijetu. Oni mogu pohraniti i obraditi snimljene podatke kako bi proaktivno ili reaktivno stupili u interakciju s fizičkim i digitalnim svijetom. Distribuirani CPS-ovi međusobno komuniciraju putem digitalnih mreža, čineći svoje podatke i usluge dostupnima diljem svijeta. Ljudi mogu komunicirati s CPS-om koristeći multimodalna sučelja čovjek-računalo. CPS olakšava nove usluge, funkcije i karakteristike koje nadilaze trenutne mogućnosti ugrađenih sustava. CPS se može razlikovati od sličnih sustava kao što su ugrađeni sustavi ili PEID-ovi (Product Embedded Information Devices) po tome što su integralni, društveni, lokalni, nepovratni, prilagodljivi, autonomni i visoko automatizirani. Oni hvataju distribuiranu aplikaciju i okolišne situacije i može interaktivno utjecati na njih u suradnji sa svojim korisnicima ili operaterima. CPS su kontekstno osjetljivi, distribuirani, kooperativni sociotehnički sustavi sustava.

---

<sup>5</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361515300142> 30.5.2022.

### 3.2. Prednosti digitalnih tehnologija

Digitalna tehnologija transformirala je gotovo svaki aspekt modernog života. Putovanja, posao, kupovina, zabava i komunikacija samo su neka od područja koja su u posljednjim desetljećima doživjela revoluciju. Danas je rijetkost pronaći elektronički uređaj ili stroj koji na neki način ne uključuje digitalnu tehnologiju. Digitalna tehnologija znači da uređaji mogu biti kompaktniji, brži, lakši i svestraniji. Ogromne količine informacija mogu se pohraniti lokalno ili udaljeno i premještati gotovo trenutno. Čak se i pojam "informacija" proširio na medije poput fotografija, zvuka i videa i više se ne odnosi samo na riječi i brojeve. Okruženje prilagođeno korisniku s naprednom tehnologijom i inženjeringom jedna je od prednosti digitalne tehnologije koja najviše obećava. Digitalna tehnologija ima golem utjecaj na razne sektore, kao što su ogromni pogonski strojevi u tvornici, izvođenje kritičnih eksperimenata u regenerativnoj medicini, biotehnologiji i tako dalje. Neke od prednosti uporabe digitalnih tehnologija su:

- Društvena povezanost

Digitalna tehnologija olakšava održavanje kontakta s prijateljima, obitelji i rad na daljinu, čak i ako ste u drugom dijelu svijeta. Možete komunicirati riječima, videom, zvukom i razmjenjivati druge medije. Web stranice, aplikacije i softver stvoreni su kako bi pomogli korisnicima da se druže. Društveni mediji, slanje poruka, prijenosna računala, tableti i mobilni telefoni znače da se nitko ne treba osjećati izolirano u digitalnom svijetu. Korisnici se mogu redovito ažurirati s vijestima o lokalnim događajima i društvenim događanjima.

- Brzine komunikacije

Internetske brzine eksponencijalno su porasle od ranih dana dial-upa. Još brža širokopoljasna veza omogućuje prijenos velike količine informacija preko weba gotovo trenutačno, što omogućuje strujanje videa i zvuka u stvarnom vremenu, slanje velikih podatkovnih datoteka i pristup podacima s gotovo bilo kojeg mjesta na svijetu. Komunikacija tradicionalnim medijima može potrajati mnogo dulje.

- Svestran rad

Digitalna tehnologija promijenila je prirodu posla. Povećane mogućnosti povezivanja znače da mnogi ljudi sada imaju mnogo više mogućnosti za rad od kuće, jer rad na daljinu postaje sve češći. Mnogi se poslovi sada mogu obavljati sa udaljenosti stotinama ili čak tisućama milja bez

poteškoća. Bez potrebe da svi radnici budu prisutni u istoj zgradi, sada su moguće mnoge druge fleksibilne radne prakse.

- **Mogućnosti učenja**

Svatko tko ima pristup internetu sada ima pristup ogromnom dijelu svjetskog znanja putem weba. Lekcije i tečajevi sada se mogu izvoditi virtualno online. Komunikacijski napredak znači da sada možete lako komunicirati s većinom svjetske populacije i učiti izravno iz izvora. Na primjer, ako pokušavate razumjeti strane događaje ili učite novi jezik. Digitalna tehnologija također može biti lakša za korištenje osobama s invaliditetom i često im daje jednak pristup.

- **Automatizacija**

Digitalna tehnologija sve više čini strojeve pametnijima. U nekim slučajevima, strojevima više nisu potrebni ljudi da njima upravljaju, oslobađajući radnike zadataka koji se često ponavljaju za zanimljivije poslove. U drugim slučajevima, pametniji strojevi znače bolje standarde sigurnosti ili bolje iskustvo za korisnika. Proizvodi i usluge padaju u cijeni kako se tehnologija razvija i postaje sve češća. Mnoge zadatke sada klijenti mogu obaviti izravno, umjesto da se moraju obaviti preko druge osobe koja djeluje kao posrednik, na primjer, rezerviranje odmora.

- **Pohranjivanje informacija**

Digitalna tehnologija omogućuje pohranjivanje golemih količina informacija na relativno malim prostorima. Velike količine medija, kao što su fotografije, glazba, video zapisi, podaci za kontakt i drugi dokumenti mogu se nositi na malim uređajima poput mobilnih telefona. Osim fizičkih lokacija, podaci se također mogu pohranjivati online, omogućujući im pristup s bilo kojeg uređaja koji ima pristup internetu.

- **Uređivanje**

Jedna od velikih prednosti digitalne tehnologije u odnosu na tradicionalne medije je ta što se informacijama može mnogo lakše uređivati ili manipulirati. Obrada teksta donijela je revoluciju u uređivanju teksta. Uređivanje videa, za koje su bili potrebni skupi studiji i oprema, sada se može raditi na prijenosnom računalu u spavaćoj sobi. Sada su dostupne sve vrste fotografskih efekata, kao i mogućnost obrezivanja, promjene veličine i kreativne izmjene slika.

- Precizno umnožavanje

Jedna od sjajnih stvari vezanih uz digitalnu tehnologiju je ta što omogućuje točno umnožavanje medija. Na primjer, možete napisati izvješće o radu i poslati ga e-poštom većem broju primatelja ili možete podijeliti više kopija fotografija obitelji i prijateljima. Proboji u tehnologiji sada se događaju u području 3D ispisa, koji će izgleda radikalno promijeniti naš svijet.

- GPS i mapiranje

Snalaženje je prije uključivalo pozivanje na papirnatu kartu, ali digitalna u kombinaciji sa satelitskom tehnologijom transformirala je putovanja. GPS usluge sada mogu točno odrediti vašu poziciju, obavijestiti vas o prometnim gužvama i zatvorenim cestama u stvarnom vremenu te vam dati mnoštvo ažuriranih informacija kao što je vrijeme dolaska na odredište, kao i alternativne rute. Ako želite pronaći otvorenu benzinsku postaju ili drogeriju, to je također lako.

- Prijevoz

Mnogi vlakovi i zrakoplovi već se u određenoj mjeri oslanjaju na digitalnu tehnologiju. Cestovna vozila, poput automobila i kamiona, postat će potpuno automatizirana u ne tako dalekoj budućnosti. Pristup voznom redu, kao i rezervacija zrakoplova i vlakova sada se često odvija putem interneta. Putovnice sadrže digitalne čipove koji sadrže informacije, omogućujući samoposlužnim strojevima da ubrzaju proces prijave i prolaska kroz carinu.

- Niska cijena

Osim plaćanja internetske usluge i osnovnih stvari poput modema, većini onoga što digitalni svijet nudi može se pristupiti besplatno. Slanje e-pošte, komunikacija putem video veze s obitelji i surfanje internetom općenito ne koštaju ništa.

- Zabava

Cijela industrija zabave i način na koji se ljudi zabavljaju radikalno se promijenio od početka internetske revolucije. Mnogi se ljudi zabavljaju na društvenim mrežama ili igrajući računalne igrice. Tradicionalni mediji su se također razvili, kako su televizija i emitiranje postali digitalizirani, zajedno s radiom.



- Vijesti

Sve veći broj ljudi dobiva svoje vijesti online, bilo putem web stranice ili društvenih medija. Čak su i tradicionalni informativni mediji, poput televizije i radija, digitalizirani. Ljudi imaju više opcija za izvore vijesti nego ikad, a većina je dostupna 24 sata dnevno. Neovisno i uradi sam novinarstvo sada je vrlo uobičajeno, kao i obični ljudi koji svojim telefonima snimaju fotografije i videa na mjestima gdje se događaj odvija.

- Ratovanje

Napredak tehnologije znači da se ratovi sve više mogu voditi na daljinu, izbjegavajući rizike povezane s fizičkim prisustvom vojnika na bojnopolju ili iznad njega, gdje su sklони ozljedama ili smrti. Tehnologija bespilotnih letjelica i projektila posebno se oslanja na digitalnu tehnologiju za učinkovit rad, ali većina strojeva koji se koriste u ratovanju postupno se sve više automatiziraju. Mnoge tehnologije koje su stvorene u vojne svrhe, kao što su internet i GPS, sada su u civilnoj upotrebi.

- Bankarstvo i financije

Nema sumnje da je digitalizacija dovela do revolucije u financijskim pitanjima. Online bankarstvo obavlja se putem prijenosnog računala, tableta ili telefonske aplikacije koja je sada norma. Korisnici banke sada mogu na daljinu provjeriti svoje dolazne i odlazne uplate, kao i dogovoriti prijenos novca i plaćanje računa. Izvan bankarstva, druga financijska pitanja, poput kupnje i prodaje valute i dionica, mogu se rješavati online. Prijenos novca između računa na nacionalnoj i međunarodnoj razini također je doživio mnogo inovacija posljednjih godina.

- Uređaji manje veličine

Jedan opći učinak digitalne tehnologije koji se gotovo uzima zdravo za gotovo jest da se uređaji mogu učiniti mnogo manjim. Telefoni koje nosimo sa sobom su mini-računala, na primjer, sposobna surfati internetom, raditi kao kalkulatori, planirati putovanja, snimati i reproducirati fotografije, audio i video zapise, pružati igrice za našu zabavu, kao i raditi kao telefoni i imaju druge funkcije.

Eksplozija upotrebe ICT-a trebala bi omogućiti bolje obavljanje klasičnih zadataka, posebno u novom distribuiranom kontekstu, ali bi također trebao omogućiti potpuno ponovno promišljanje interakcija između aktera, između aktera i proizvoda te između aktera i informacijskih sustava njihovih organizacija. IT se očito razvija od proizvoda (dijelova softvera

koje bi korisnici trebali instalirati u svoje tvrtke) do usluga, kojima se na kraju pristupa oportunistički. IT bi ovdje trebao omogućiti automatizaciju aktivnosti temeljenih na znanju, kao što su tehnologije automatizacije u prošlosti dopuštale automatizaciju fizičkih aktivnosti.

### **3.3. Nedostaci digitalnih tehnologija**

Govoreći o nedostacima digitalne tehnologije, utjecaj na društvo zajedno s ovisnošću, složenošću i depersonaliziranim ratovanjem su među njezinim nedostacima. Futurističke tehnologije napreduju s određenim međusobnim preklapanjem. Poboľšavaju ih prema zahtjevima korisnika, tvrtke poput Applea, Googlea i tako dalje. Ipak, mnoge divovske tvrtke rade na smanjenju negativnih utjecaja na korisnike, poput pametnih telefona s modifikacijama zaslona koje ne štete vašim očima. Brojne su prednosti i nedostaci digitalne tehnologije pri čemu su pozitivni učinci na biotehnički sektor ogromni; s druge strane, mentalno zdravlje i socijalizacija su uskraćeni. Govoreći o nedostacima digitalne tehnologije, složeni problemi u vezi sa sustavom, sigurnosnim protokolom informacija i nedostatkom socijalizacije su na vrhu liste. Utjecaj i razvoj novih naprednih tehnologija nije lako shvatiti i oni su još uvijek dio procesa koji je u tijeku. Postoje mnogi nedostaci ili negativne strane digitalnih tehnologija poput:

- Sigurnost podataka

Digitalna tehnologija znači da se goleme količine podataka mogu prikupiti i pohraniti. To mogu biti privatni podaci koji se tiču pojedinaca ili organizacija. Može biti vrlo teško čuvati te podatke na sigurnom. Samo jedno kršenje može značiti da ogromne količine privatnih informacija odlaze u ruke kriminalaca, terorista, poslovnih suparnika, stranih protivnika ili drugih zloćudnih entiteta.

- Zločin i terorizam

Internet je plodno područje za djelovanje zlonamjernih sila, zahvaljujući svojoj međunarodnoj prirodi, golemim razmjerima i relativnoj anonimnosti koju korisnici mogu uživati.

- Složenost

Više ne razumijemo rad uređaja i strojeva s kojima svakodnevno komuniciramo. Popravljanje modernog automobila sada znači interakciju s računalom; više nije samo mehanički. Korištenje

telefona može uključivati rješavanje raznih vrsta kompliciranih postavki. Manji kvarovi u radu prijenosnog računala mogu koštati i vremena i troškova.

- Zabrinutost u vezi s privatnošću

Postalo je puno teže imati osobnu privatnost u digitalnom svijetu, a to je povrh opasnosti od krađe ili prodaje vaših osobnih podataka. Na primjer, svatko ima mogućnost snimiti fotografije i video snimke na svom mobilnom telefonu, a zatim ih objaviti na internetu. Poslodavci mogu tražiti ljude na internetu i možda pronaći nimalo laskave fotografije ili ih vidjeti kako izražavaju kontroverzna mišljenja na društvenim medijima ili blogovima. Digitalne kamere promatraju i snimaju naše kretanje na javnim mjestima. Manje indiskrecije sada mogu proganjati pojedinca cijeli život kada se objave na internetu. Kontrola vaših osobnih podataka vrlo je teška, a ponekad i nemoguća.

- Društveni prekid veze

Sve je veća tendencija da se ljudi druže i komuniciraju putem digitalnih uređaja, a ne putem kontakta u stvarnom životu. To lako može dovesti do osjećaja nepovezanosti i izolacije.

Ljudska su bića tisućama godina evoluirala kako bi imala pravi kontakt, tako da oduzimanje toga utječe na njih na razne negativne načine koje tek počinjemo shvaćati. Studije su pokazale da nedostatak kontakta u stvarnom životu uzrokuje depresiju i druge oblike mentalnih bolesti kod mnogih ljudi.

- Preopterećenost poslom

Mnogi moderni radnici provode dane pokušavajući pratiti stotine e-poruka koje im se šalje svaki tjedan, od kojih sve treba pročitati, a neke zahtijevaju odgovore ili radnju. SMS-ovi od kolega navečer ili vikendom mogu značiti da ljudi nikad u potpunosti ne pobjegnu s posla. Organiziranje ogromne količine digitalnih podataka stečenih na nekim poslovima, kao što su zapisnici sa sastanaka, video snimci obuke, fotografije, izvješća i upute, također može biti velika glavobolja.

- Manipulacija digitalnim medijima

Digitalne medije poput fotografija, zvuka i videa lako je uređivati, zbog čega je manipulacija medijima raširena. Nije više uvijek lako razlikovati što je stvarno, a što lažno. Fotografije se mogu mijenjati pomoću alata za uređivanje kao što je Photoshop. Digitalni audio i video mogu se obraditi. Problemi će se samo pojačati kako se tehnologija bude poboljšavala.

- Nesigurnost posla

Prije je bilo potrebno biti fizički prisutan na radnom mjestu da biste obavili posao, no danas se mnogi radni zadaci obavljaju na daljinu putem interneta. To je uzrokovalo velike promjene u načinu na koji ljudi žive i rade, a jedan od primjera je povećanje broja ljudi koji rade od kuće. To također ima ekonomske posljedice, jer znači da poslodavci mogu koristiti radnike u zemljama u razvoju s niskim plaćama za određene poslove umjesto radnika u bogatijim zemljama. Ljudi sve više uopće nisu potrebni za mnoge zadatke, jer ih računala postupno zamjenjuju. Poslovi vožnje i dostave, na primjer, nestat će uskoro čim se vozila automatiziraju.

- Anonimnost i lažne osobe

Digitalna tehnologija pruža široki prostor korisnicima da sakriju svoj identitet. Studije pokazuju da je veća vjerojatnost da će se ljudi ponašati antisocijalno ako ne misle da će to imati ikakve posljedice. Uhođenje, prijetnje i vrijeđanje dramatično su se povećali s porastom interneta. Ljudi preuzimaju lažne osobe u svrhu prijevare.

- Pretjerano oslanjanje na gadžete

Oslanjanje na mobilne telefone, računala i druge digitalne naprave postalo je uobičajeno. Mnogi ljudi imaju sve svoje podatke za kontakt, fotografije, tekstove i druge osobne podatke na svojim telefonima. Ako ih izgube, ili se naprava pokvari ili ostane bez struje, onda su u nevolji. Osnovne životne vještine, poput snalaženja na gradskim ulicama, zamijenjene su uputama putem GPS sustava.

- Ovisnost

Društveni mediji, računalne igre, slanje poruka i web stranice za upoznavanje mogu stvoriti ovisnost. Igre žele da ih igrate kako biste kupili sljedeću verziju. Web stranice žele vašu interakciju kako bi mogle zaraditi novac od oglašavanja. Korisnici na kraju gube ogromne količine vremena i troše novac za mali povrat.

- Polovan život

Mnogi ljudi više ne doživljavaju događaje iz stvarnog života izravno. Glazbeni koncerti ili nastupi uživo snimaju se mobilnim telefonima, događaji se fotografiraju, a audio snima. Mediji

se učitavaju na društvene stranice. Život postaje nešto što se doživljava kroz prizmu digitalnih medija, a ne iz prve ruke.

- Organizacija i skladištenje

Digitalne medije može biti vrlo teško organizirati. Fotografije i glazba, primjerice, mogu se nalaziti na brojnim uređajima, kao što su mobilni telefoni, tableti, prijenosna računala i prijenosni tvrdi diskovi. Pojedinačne stavke može biti teško pronaći, ali ih je lako slučajno izbrisati ili izgubiti, a uređaj na kojem su pohranjeni može biti izgubljen, ukraden ili pretrpjeti katastrofalan kvar. Digitalne medije može biti teško pohraniti i dugoročno održavati. Formati datoteka mijenjaju se tijekom vremena. U nekim slučajevima tradicionalni mediji mogu trajati duže od svog digitalnog ekvivalenta.

- Depersonalizirano ratovanje

Digitalna tehnologija znači da se oružje može rasporediti bilo gdje u svijetu bez stvarne vojne prisutnosti ljudi. Dronovi pretvaraju ratovanje u računalnu igru. Interkontinentalne rakete daljinski prate ulice i znamenitosti u stranim zemljama. Sateliti prate neprijateljske snage putem fotografija i videa snimljenih iz svemira.

- Dugovječnost

Digitalni gadgeti obično imaju kratak vijek trajanja i relativno brzo postaju arhaični. Kako tehnologija napreduje velikom brzinom, uređaji i strojevi brzo postaju neupotrebljivi jer se sada smatraju presporim ili nekompatibilnim s drugim uređajima ili su jednostavno zamijenjeni novijim, boljim verzijama. To stvara ogroman otpad i neučinkovitost jer se stariji digitalni uređaji odbacuju kada više nisu korisni. Također može postati vrlo skupo za korisnike kada svakih nekoliko godina morate nadograditi na novi uređaj.

- Društveno otuđenje

Društvo i dalje postaje sve bezličnije dok digitalizirani strojevi zamjenjuju ljude. Ljudi kupuju na mreži, obavljaju bankarske poslove na mreži, plaćaju račune na mreži i sve više rade na mreži. Prijevoz će također postati automatiziran, što će u konačnici rezultirati time da taksiji i dostavna vozila postanu bez vozača. Usamljenost i nedostatak ljudskog kontakta s osobom od krvi i mesa sve su češća pojava.

## 4. DIGITALNA TRANSFORMACIJA POSLOVANJA

Digitalna poslovna transformacija je aplikacija tehnologije za izgradnju novih poslovnih modela, procesa, softvera i sustava koji rezultiraju profitabilniji prihod, veću konkurentsku prednost i veću učinkovitost. Poduzeća će to postići preobrazbom procesa i poslovnih modela, osnaživanjem radne snage, učinkovitost i inovativnost te personaliziranjem iskustva kupaca. Digitalne tehnologije- društvene, mobilne, analitičke i oblak tehnologije utječu na organizacije i većinu područja ljudske djelatnosti. Organizacije trebaju integrirati te digitalne tehnologije i njihove sposobnosti za transformaciju procesa, angažirati talenata i pokrenuti nove poslovne modele za tržišno natjecanje i nastojati preživjeti u digitalnom svijetu. Do organizacijskih promjena dolazi kada tvrtka vrši prijelaz iz svog trenutnog stanja u neko željeno buduće stanje. Upravljanje organizacijskim promjenama je proces planiranja i provođenje promjena u organizacijama na takav način da se otpor zaposlenika i trošak za organizaciju svedu na najmanju moguću mjeru, dok se istovremeno maksimizira učinkovitost napora promjene. Digitalna poslovna transformacija je integracija novih digitalnih tehnologija u sva poslovna područja, što dovodi do temeljne promjene u načinu rada organizacije. U nekim sektorima prvenstveno digitalna transformacija uključuje proizvodne procese. Ovo je posebno tipično za proizvodna poduzeća. Smanjenje troškova digitalizacijom procesa razvoja, testiranje i proizvodnja novih proizvoda je od najveće važnosti. Mobilne aplikacije su važnije za poboljšanje proizvodnje procesa i internih komunikacija zaposlenika nego za interakciju s kupcima koji uglavnom nisu krajnji korisnici. Više su usmjerene na velike baze podataka i obradu informacija proizvodnje. Digitalizacija proizvodnih procesa otvara brojne mogućnosti za širenje poslovanja i njegovu internacionalizaciju. Računalstvo u oblaku je model za omogućavanje praktičnog mrežnog pristupa na zahtjev zajedničkom skupu konfigurabilnih računalnih resursa (npr. mreže, poslužitelji, pohrana, aplikacije i usluge) koji se mogu brzo osigurati i osloboditi uz minimalan napor upravljanja ili interakciju pružatelja usluga.

#### 4.1. Proces transformacije poslovanja

Prvo, transformacija se ne odnosi samo na smanjenje troškova, poboljšanje profitabilnosti ili reinženjering. Transformacija je izum strategija i procesa upravljanja. Moraju ga voditi nove ideje, novi koncept mogućnosti. Drugo, transformacija mora uključivati cijelu organizaciju.

Najviši menadžeri koji vode napore transformacije moraju dramatično promijeniti svjetonazor cijele organizacije- percepciju prilika tvrtke. Samo nova i zajednička percepcija mogućnosti može dovesti do novih načina natjecanja. Treće, transformacija se mora baviti duboko ukorijenjenim i često prešutnim vrijednostima i uvjerenjima. Oni imaju značajan utjecaj na ponašanje menadžera. Četvrto, transformacija zahtijeva izgradnju novog portfelja vještina unutar korporacije. Nova tržišta i poslovi te novi pristupi stvaranju i održavanju konkurentske prednosti neizbježno zahtijevaju promjene u skupovima vještina na svim razinama. Konačno, transformacija mora biti zacementirana novim procesima upravljanja. Ocjenjivanje učinka, nagrade, upravljanje karijerom, razvoj proizvoda i operacije - sve se to mora promijeniti.<sup>6</sup>

Smatra se da su digitalizirani sustavi temeljeni na velikim podacima isplativiji i manje skloni greškama od ljudi, strojevi zamjenjuju ljude za sve više kognitivnih aktivnosti. U početku se takva zamjena ili automatizacija događala uglavnom u rutinskim aktivnostima koje zahtijevaju niže ili srednje kvalifikacije i vještine. Danas analitika velikih podataka i brzi napredak u umjetnoj inteligenciji potiču zamjenu "stroj za čovjeka" da se proširi na domene koje su vrlo složene i zahtijevaju kognitivne aktivnosti za koje su tradicionalno potrebne visoke razine vještina. Tehnologija koja zamjenjuje ljudski rad evidentna je u brojnim industrijskim sektorima i dugo je predmet ekonomskih rasprava. Roboti za proizvodnju i informacijski kiosci dobro su poznati. Inženjerski naponi na najsuvremenijim sustavima samoodjave su na pomolu. Digitalne tehnologije koje osiguravaju transparentnost i kapacitete nadzora (video, senzori, mobilne veze) fizički zamjenjuju prisustvo sigurnosnog osoblja u javnim prostorima kao što su zračne luke, željezničke stanice i središta grada. Video chat i ostali oblici digitalne komunikacije mijenjaju navike potrošnje i smanjuju interakciju licem u lice – čime se smanjuju putovanja. Na kraju, vozila bez vozača bi mogla zamijeniti za tisuće vozača taksija i kamiona.

---

<sup>6</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401202000658> 13.8.2022.

Proces transformacije poslovanja moguć je od sljedećih procesa:

- Reinženjering: poboljšanje ukupne organizacijske učinkovitosti uz samo djelomično rješavanje boljeg angažmana radne snage.
- Restrukturiranje: poboljšanje učinkovitosti bez nužnog poboljšanja sposobnosti organizacije da postigne svoje dugoročne ciljeve i iskoristi prilike.
- Obnavljanje: postizanje poboljšane učinkovitosti, djelotvornosti i inovativnosti putem osnaživanja zaposlenika bez jasnog fokusa na željene rezultate.
- Regeneracija: poboljšanje postojećih procesa i temeljito preispitivanje smjera i portfelja dostupnih mogućnosti.



## 5. UPOTREBA DIGITALNE TEHNOLOGIJE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

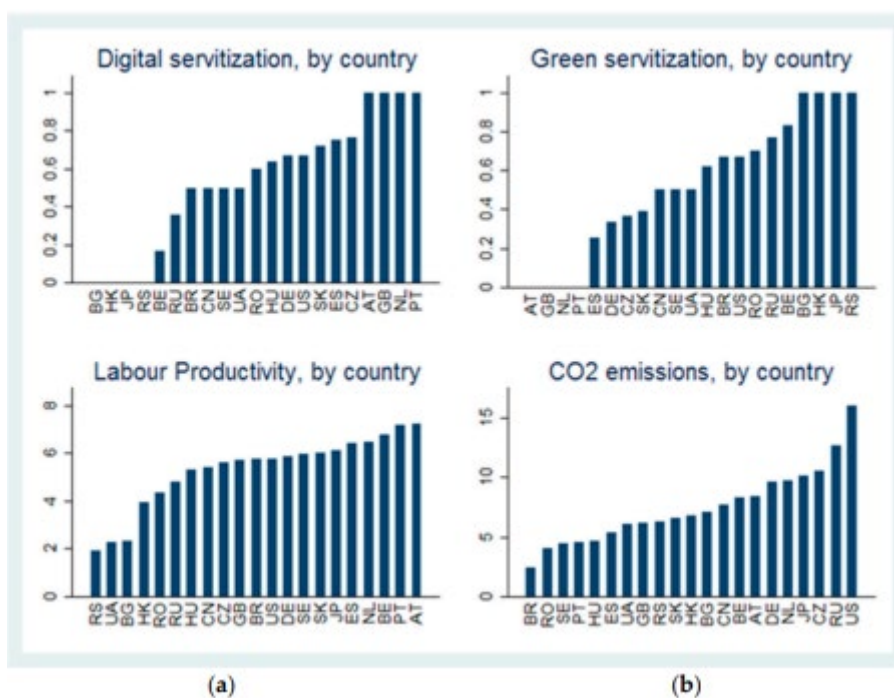
Uz sve veću složenost automobilskih sustava i povezanu sve veću upotrebu softvera u njima, potrebni su novi pristupi kako bi se osigurala sigurnost. U ovim novim vrstama automobilskih sustava, sigurnost i pouzdanost su različite i zahtijevaju različite inženjerske pristupe. Nesreće su sve više uzrokovane pogreškama u dizajnu i nefunkcionalnim međudjelovanjima među komponentama, a ne kvarom komponente. Osim toga, sigurnost mora biti projektirana i ugrađena u dizajn od samog početka; nije moguće učinkovito i pristupačno dodati sigurnosne uređaje na gotov dizajn. Rastuća industrijska zabrinutost oko izazova održivosti nagnala je proizvođače vozila i auto dijelova da usvoje servisne mogućnosti kao način održavanja konkurentnosti u usklađenosti s ekološkim propisima. Kao rezultat toga, proizvođači automobila progresivno su integrirali inicijative za digitalne i zelene usluge kako bi podržali operacije i učinkovito riješili pitanja okoliša. Tijekom prošlog stoljeća ova je industrija prešla s fordističkog proizvodnog sustava- u kojem su ključni elementi uspješnosti poduzeća uglavnom bili ekonomija razmjera, učinkovitost i promocija- na pametni sustav proizvodnje, u kojoj je cijeli opskrbni lanac, od dizajna do programa vjernosti kupaca, povezan i praćen putem digitalnih tehnologija. Novi sudionik Tesla Motors primjer je ove nove konceptualizacije poslovnog modela. Drugi lideri u industriji, kao što su Toyota, Volvo, Nissan i BMW, samo su neke od tvrtki koje su se angažirale do usvajanja novih tehnologija za razvoj ekološki prihvatljivijih procesa, komunikacijskih kanala i proizvoda. Proizvođači vozila i auto dijelova bili su pod lupom regulatornih agencija kako bi se osiguralo da zadovoljavaju standarde zaštite okoliša i smanjuju utjecaj svojih proizvoda i proizvodnih procesa. Taj ih je pritisak naveo da usvoje inovativne poslovne strategije i vodeće informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) za postizanje ciljeva zaštite okoliša i gospodarstva. Potraga za novim načinima za kombiniranje održivog razvoja s konkurentnošću izazvala je automobilske tvrtke da usvoje servisne mogućnosti, što ih dovodi do sve većeg prihvaćanja servisiranja. Tehnički, servisiranje se odnosi na proces kroz koji proizvodna poduzeća nadopunjuju svoju tradicionalnu ponudu (temeljenu na proizvodima) integracijom usluga u svoje poslovne operacije. U automobilskoj industriji, servisiranje služi kao vodeća strategija za održavanje i korist od uključivanja usluga, kako u razvoju proizvoda tako i tijekom životnog ciklusa proizvoda. Servisiranje je omogućilo proizvođačima automobila da podrže poslovanje kroz uključivanje digitalnih usluga. Ove usluge predstavljaju nematerijalno rješenje za podršku

proizvodnim procesima s velikim brojem podataka, dok tvrtkama pružaju naprednu poslovnu inteligenciju i analitičke alate ključne za dostupnost informacija i donošenje bolje informiranih odluka u proizvodnji. Progresivna implementacija tvrtki oblikuje novi organizacijski scenarij, u kojem se radno intenzivne i dugotrajne procedure dinamiziraju nematerijalnim softverskim rješenjima. Ove nove prilike povećavaju konkurentnost u industrijskoj proizvodnji, pozicionirajući digitalno servisiranje kao inovativnu i pouzdanu strategiju sposobnu da optimizira poslovanje i poboljša izvedbu tvrtke. Osim toga, u svrhu održivosti, ICT je promicao implementaciju zelenih usluga. Zelene usluge proizvođačima automobila pružaju potrebna sredstva za praćenje i kontrolu održivih inicijativa (npr. obnova i sanacija lokacije, smanjenje otpada i emisija, sirovina recikliranje materijala, upravljanje održavanjem i popravcima te očuvanje vode i energije) s ciljem postizanja čišćih proizvodnih metoda. Njihova implementacija u proizvodnim poduzećima podrazumijeva učinkovito ispreplitanje digitalnih mogućnosti i inicijativa usmjerenih na okoliš u konvergenciji s ciljevima održivosti i učinka tvrtke. Usvajanje zelene usluge pruža temelj za zeleno servisiranje poslovanja kao širi strateški pristup koji se bavi interesima ili uslugama izvan konvencionalnih granica tvrtke, uključujući pitanja okoliša. Automobilsku industriju možemo definirati kao visoko preciznu, tehnološki intenzivnu, integriranu industriju koju karakterizira oštra konkurencija na svim razinama lanca vrijednosti, visoki izdaci za istraživanje i razvoj i dugo vrijeme razvoja. Kao jedan od najvažnijih sektora za državu proizvodnje, gospodarstva i trgovine, ova industrija generira preko 2,5 trilijuna dolara prihoda godišnje na globalnoj razini, što odgovara otprilike 10% bruto domaćeg proizvoda u razvijenim zemljama. U Europi automobilska industrija zapošljava preko 5,7% ukupne radne snage EU-a, više od 12 milijuna ljudi. S više od 50 milijardi eura godišnje uloženi u istraživanje i razvoj, industrija se smatra ključnim pokretačem razvoja znanja i inovacija. Toyotin eko-odjel, primjerice, troši u prosjeku gotovo milijun dolara na sat za istraživanje i razvoj automobila i tehnologija budućnosti<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

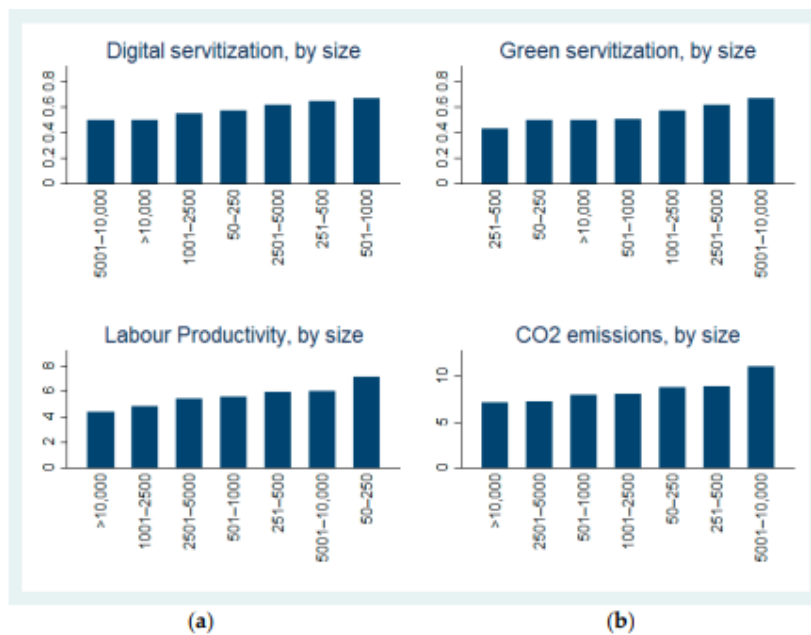
Slika 2: Varijable od interesa, po zemlji



Izvor: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

(a) digitalno servisiranje i produktivnost rada, po zemlji; i (b) zeleno servisiranje i emisije CO<sub>2</sub>, po zemlji. Vodoravna os odnosi se na ISO dvoznamenkasti kod zemlje, a okomita os na srednju vrijednost varijable od interesa.

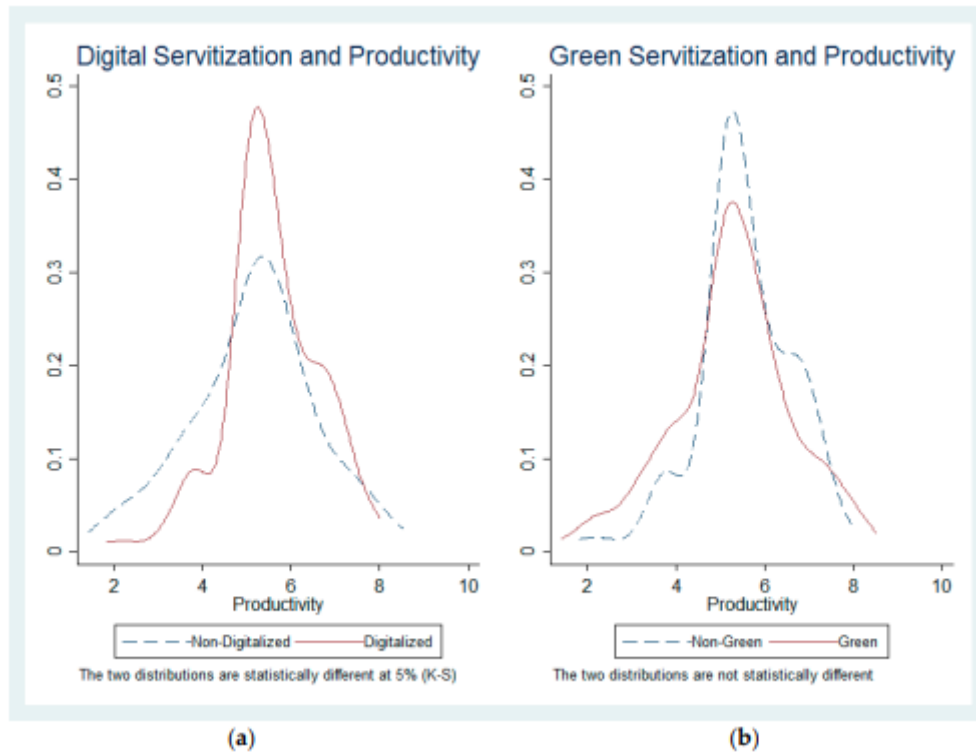
Slika 3: Varijable od interesa po veličini



Izvor: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

(a) digitalno servisiranje i produktivnost rada, prema veličini; i (b) zeleno servisiranje i emisije CO<sub>2</sub>, prema veličini. Horizontalna os predstavlja klasifikaciju poduzeća na temelju broja zaposlenih i okomite osi srednje vrijednosti varijable za interes.

Slika 4: Distribucija produktivnosti rada



Izvor: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

(a) digitalno servisiranje i produktivnost rada; i (b) zeleno servisiranje i produktivnost rada. Na grafikonima se može zaključiti da je produktivnost rada usko vezana sa digitalnim i zelenim servisiranjem. Dolazi se do zaključka da se produktivnost povećala kod firmi koje su uvele digitalno i zeleno servisiranje.

## **5.1. Vrste digitalnih tehnologija u automobilskoj industriji**

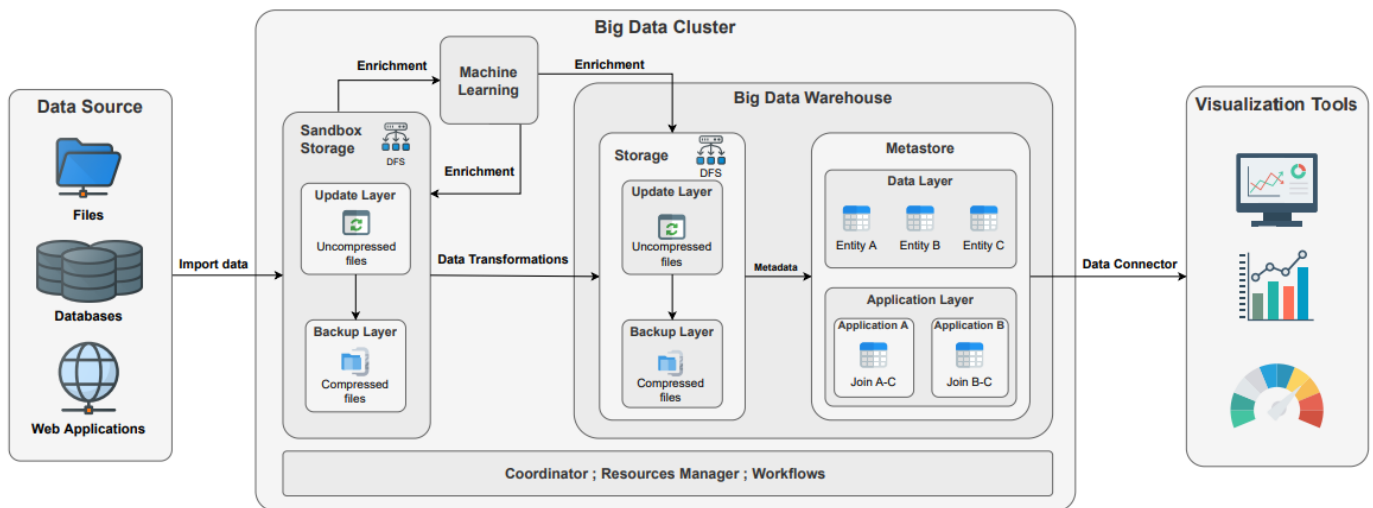
### **A. Tehnologija velikih podataka i Internet stvari (big data technologies and Internet of things)**

Smanjenje troškova u automobilskoj industriji postaje široko prihvaćena operativna strategija ne samo za proizvođače originalne opreme koji preuzimaju strategiju generičke korporacije troškovno vodeće, već i za mnoge proizvođače koji koriste strategiju generičke korporacije diferencijacije. Budući da generička strategija diferencijacije zahtijeva da organizacija ponudi proizvod ili uslugu iznad prosječne razine industrije, premija je obično uključena u oznaku cijene za te proizvode ili usluge. Mjere smanjenja troškova mogle bi povećati rizike za organizacije koje slijede strategiju diferencijacije. Iako su proizvođači u automobilskoj industriji u posljednjih deset godina dramatično poboljšali učinkovitost proizvodnje, još uvijek se suočavaju s pritiskom kontrole troškova. Veliki izazov u kontroli troškova za proizvođače automobila i dobavljače je povećanje cijena sirovina, energije i troškova rada. Ovi troškovi stvaraju ograničenja za tradicionalni model ekonomske ekspanzije. Lean proizvodnja i drugi tradicionalni 6 Sigma procesi naširoko su korišteni za smanjenje otpada i poboljšanje učinkovitosti u automobilskoj industriji. Međutim, ovi su procesi i mjere još uvijek reaktivna strategija i neće pružiti prodoran učinak na proizvođače originalne opreme za automobile. Za organizaciju koja slijedi generičku strategiju diferencijacije vrlo je izazovno smanjiti troškove bez utjecaja na njezinu strategiju određivanja premium cijena. Tehnologije velikih podataka, koje su se brzo razvile u posljednjih deset godina u industriji informacijske tehnologije (IT), obećavaju u povezivanju obrasca agregiranih aplikacija korisnika u stvarnom vremenu s fazom dizajna proizvoda i proizvodnje. Tehnologije velikih podataka omogućuju proizvođačima originalne opreme da slijede inovativne mjere za smanjenje troškova. Kada se Big Data tehnologije koriste u skladu s tipičnim reaktivnim strategijama za smanjenje troškova, one ne donose revolucionarno poboljšanje i za kontrolu troškova. Konačna snaga Big Data tehnologija oslanja se na implementaciju novih strategija.

Glavni problemi u automobilskoj industriji uključuju globalno zagrijavanje, iscrpljeni neobnovljivi izvori energije, sigurnost, cijene, dostupnost, povezanost i globalizacija. Proizvođači automobila rade na rješavanju gore navedenih problema postupno. Jedan od napora koji su trenutno u tijeku je uvođenje energetski učinkovitih i inteligentnih vozila. Glavni

cilj ovog skladišta velikih podataka je biti analitički repozitorij koji sadrži znatnu količinu podataka, kako bi se podržale svakodnevne aktivnosti donositelja logističkih odluka u doba Logistike 4.0. Dva ključna čimbenika u Logistics 4.0 su razmjena informacija u stvarnom vremenu između svih sudionika u opskrbnom lancu i analitike velikih podataka u stvarnom vremenu o lokaciji vozila, proizvoda i objekata. Razmjena informacija između svih sudionika u opskrbnom lancu može proizvesti različite izvore podataka s različitim vrstama podataka koje je potrebno pohraniti i analizirati u jednom središnjem repozitoriju kako bi bili lako dostupni praktičarima. Isto se događa s analitikom velikih podataka u stvarnom vremenu različitih komponenti opskrbnog lanca (lokacija vozila, proizvoda i objekata). S obzirom na to, karakteristike u stvarnom vremenu mogu biti važne; ipak potrebno je prilagoditi se organizacijskim zahtjevima. Analitika u stvarnom vremenu može biti različit koncept od jedne organizacije do druge. Na primjer, za jednu organizaciju zahtjevi u stvarnom vremenu mogu biti pristup podacima za manje od deset sekundi, ali za druge organizacije to može biti pristup podacima za manje od dvije minute. Štoviše, neke organizacije ne moraju stvarati arhitekturu koja uzima u obzir zahtjeve u stvarnom vremenu.

Slika 5: Logička arhitektura



Izvor: <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/18/2221> 16.8.2022.

Kao što se može vidjeti na slici, logička arhitektura ima sljedeće komponente: Sandbox pohrana: gdje se neobrađeni podaci pohranjuju u distribuirani datotečni sustav prije bilo kakve transformacije. Ova komponenta je podijeljena u dva sloja: sloj ažuriranja i sloj sigurnosne kopije. Sloj ažuriranja sadrži ažurne podatke dohvaćene iz izvora, dok sloj

sigurnosne kopije sadrži komprimirane zastarjele podatke koji se mogu koristiti u slučaju potrebe. Skladište velikih podataka: gdje se podaci pohranjuju u distribuirani datotečni sustav i dostupni su pomoću Metastorea nakon transformacije. Ova komponenta ima dva sloja s istom funkcionalnošću kao slojevi Sandbox Storage: sloj koji pruža ažurirane podatke, drugi sloj koji pruža sigurnosnu kopiju u slučaju problema s novim podacima. Komponenta strojnog učenja: koristi neobrađene podatke iz Sandbox Storage ili čiste podatke iz velikog skladišta podataka za stvaranje predviđanja, kako bi obogatio podatke i pohranio ih u Sandbox Storage ili u velikom skladištu podataka za pružanje mogućnosti predviđanja za organizaciju. Ova komponenta može povećati sposobnost organizacije da razumije i predvidi promjene u svom opskrbnom lancu i da se može brzo prilagoditi. Metastore: pruža sučelje za pristup pohranjenim podacima. Ova komponenta je podijeljena u dva sloja: podatkovni sloj gdje se podaci modeliraju korištenjem pristupa vođenog podacima; aplikacijski sloj gdje imamo potrebne materijalizirane objekte ili poglede koji odgovaraju potrebama specifičnih aplikacija. Postojanje ova dva sloja daje neke prednosti. Jedna od tih prednosti je mogućnost stvaranja nekoliko apstrakcija na vrhu podatkovnog sloja, pružajući jednostavan i brz način pristupa podacima. U ovom aplikacijskom sloju svaka aplikacija može imati svoje prikaze ili tablice (materijalizirani objekti), povećavajući performanse prilikom pristupa podacima. Štoviše, ako organizacija ima različite timove koji rade na različitim aplikacijama, ako je potrebno, svaki tim može kreirati potrebne tablice ili prikaze za svoju aplikaciju, pružajući veću poslovnu agilnost. Koordinator, upravljanje resursima i tijek rada: pružaju funkcionalnosti za upravljanje klasterom velikih podataka i životnim ciklusom podataka. Koordinator i tijekom rada omogućuju kreiranje različitih poslova ili zadataka koji se mogu slati željenim redoslijedom. Upravitelj resursa distribuira klastere resursa za obradu poslova. Izvan klastera velikih podataka, možemo pronaći izvore podataka koji daju neobrađene podatke za korištenje u skladištu velikih podataka i alate za vizualizacije gdje se razvijaju nadzorne ploče za predstavljanje rezultata korisnicima.<sup>8</sup>

## **B. Umjetna inteligencija**

Nagli razvoj informacijsko-komunikacijskih i robotske tehnologije ima snažan utjecaj na automobilsku industriju. Vozila su sve tehnološki naprednija, gdje je sudjelovanje vozača u upravljanju vozilom smanjeno ili potpuno izostavljeno. Posljedično, sigurnosni zahtjevi su

---

<sup>8</sup> <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/18/2221> 16.8.2022.

značajno povećana. Sve to dovodi do porasta broja različitih senzora ugrađenih u vozilo, pa tako i vozila postaju strojevi za sakupljanje, obradu i prikazivanje podataka u stvarnom vremenu. Zbog sve veće količine podataka i zahtjeva za ubrzanjem njihove obrade, potrebno je pronaći učinkovite metode za njihovu obradu. Najbolji način za to nameće se primjena umjetne inteligencije (AI). Treba napomenuti da inovacije u automobilskoj industriji temeljene na umjetnoj inteligenciji nisu namijenjene uštedi rada. Vozači ne nestaju u povezanim automobilima u kojima je (naprotiv) cilj pružiti poboljšano iskustvo, posebice kroz govorna sučelja bez upotrebe ruku i niz pomoći usluge. Čak i autonomna vozila još uvijek zahtijevaju ljudske "sigurnosne vozače" koji ih rutinski pružaju povratne informacije inženjerskim timovima (i od njih se očekuje da preuzmu kontrolu kad god je potrebno). Ovi ljudski inputi vjerojatno neće u potpunosti nestati, iako se ugovorni aranžmani mogu promijeniti. Ono što je zajedničko svim ovim aplikacijama je da se na trenutnoj razini tehnološkog razvoja oslanjaju na strojno učenje, granu istraživanja na raskrižju informatike i statistike, koja razvija algoritamske modele koji pristupaju podacima i koriste ih da bi shvatili rješenje postojećeg problema (kao što je sortiranje informacija, donošenje složene odluke, tumačenje zahtjeva). Ovi modeli su namijenjeni za "učenje" rješenja temeljenog na podacima, a da to rješenje nije eksplicitno programirano.

Slika 5: Detekcija objekata na cesti



Izvor: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-automotive-industry>  
19.8.2022.



Posljednjih je godina strojno učenje omogućilo značajan napredak u mnogim područjima. U autonomnim vozilima, na primjer, čak i jednostavna ponašanja temeljena na pravilima kao što je "uspori ako pješak prelazi ulicu" zahtijeva prepoznavanje pješaka – trivijalan zadatak za ljude, izuzetno složen za računalo. Strojno učenje se pojavljuje kao rješenje: na temelju ogromne količine postojećih slika može pronaći zajedničke obrasce (kao što su oblici i putanje) i može koristiti ih kako biste naučili razlikovati druge pješake kada se ponovno pojave na cesti. U praksi, algoritam će usporediti svakog novog prolaznika sa svojom zalihom slika, pronaći sličnosti i zaključiti s određenim stupnjem sigurnosti da li "vidi" pješaka. Da bi to postigli, algoritmi strojnog učenja trebaju ne samo velike skupove slika pješaka, već i također i oznake koje im govore koje su to slike – prikazuju li uopće pješake, koliko ih je, gdje su točno pozicionirani na slici, itd. Stoga "sirove" slike koje rutinski snimaju kamere i senzorski uređaji postavljeni na današnje automobile robote nisu dovoljne: korisni, prvo ih je potrebno označiti. Tu interveniraju mikro-radnici: platforme šalju te slike svojim online izvršiteljima mikro-zadataka, koji identificiraju i označavaju sve što se može vidjeti u svaki od njih, od pješaka i pasa do semafora, drugih automobila, bicikala itd. Posao je nužno ogroman jer, kao što je spomenuto, stroj može učiti samo iz velikih količina podataka, čije bi komentiranje bilo zamorno i dugo ako bi samo jedan ili nekoliko radnika bilo zaduženo. Umjesto toga, platforme fragmentiraju ove velike skupine u mnogo kratkih zadataka koji se brzo izvode i dodjeljuju ih mnogim pružateljima, od kojih će svaki učiniti samo jedan ili nekoliko njih. Na taj način može se mnogo raditi brže i jeftinije jer će platforma samo platiti za primljeni rezultat bez snošenja cjelokupnog troška plaćenog rada (što bi uključivalo beneficije, poreze na plaće itd.). Također postoje još neki proizvodi koji se nude klijentima poput:

- Klasifikacija slika: organiziranje slika prema kriterijima kao što je kvaliteta (otkrivanje mutnih slika, na primjer), sadržaj (što slike predstavljaju), okruženje (na primjer, urbano okruženje vs autocesta).
- Detekcija ili označavanje objekata: prepoznavanje prometnih objekata unutar slika (kao što su bicikli, autobusi ili stabla u uličnoj sceni) s alatima kao što su granični okviri, poligoni i obrisi.
- Prepoznavanje orijentira: precizno određivanje razlikovnih obilježja i znakova na slikama.

- Semantička segmentacija: detekcija objekta na razini piksela dodjeljivanje svake točke slike objektu prema popisu relevantnih tipova.<sup>9</sup>

Da bi se razvila učinkovita govorna sučelja za interakciju čovjeka i stroja, potrebni su veliki skupovi audio podataka kako bi algoritmi "naučili" prepoznati rečenice i adekvatno odgovoriti. Ovdje podatke treba ne samo označiti, već ih je potrebno i proizvesti: za svaki jezik u koji digitalni asistent treba lokalizirati, potrebni su primjeri različitih riječi i rečenica za pitanja o aktualnim temama ili operativnim uputama, a ti primjeri moraju pokrivati širok raspon lokalnih naglasaka, vokalnog raspona i boje te kontekstualnih uvjeta (kao što je pozadinska buka). Mikro-radne platforme koje mogu mobilizirati veliki broj radnika mnogo su bolje prilagođene pružiti ovu raznolikost, nego bilo koji pojedinačni pružatelj. Netko može optimistično vjerovati da će rastuća algoritamska kvaliteta jednog dana izostaviti ljudsko sudjelovanje u pružanju i pripremi skupova podataka za "obuku". Budući da algoritmi "uče", razvijat će se sve bolje čak i u zadacima kao što su označavanje, označavanje i segmentiranje slika ili kategoriziranje audio datoteka. Doista, izazovi od prije samo pet godina sada su postali rutinski zadaci, na primjer razlikovanje različitih vrsta životinja: umjetna inteligencija sada može lako riješiti ovaj problem i jedva da su joj potrebne oznake "mačke" ili "psi". Ali izazovi nisu nestali: naprotiv, prešli su na sljedeću razinu, jer AI ambicije rješavaju složenije probleme. Tvrtke sada trebaju prilagođene resurse, žele se pozabaviti nijansama i detaljima i zahtijevaju vrlo visoku razinu preciznosti, posebno u automobilskom sektoru, gdje pogreška može biti kobna. Otvorena raznolikost scena i situacija u kojima se vozila mogu naći razlog je zašto postoji stalna potreba za novim podacima o obuci koji pokrivaju, na primjer, različito osvjetljenje i vremenske prilike uvjeti u različito doba dana i godine, kao i promjene prometovanja cestama zbog izgradnje, posebnih događaja ili nesreća. globalna potražnja za generiranjem podataka, a posebno za uslugama označavanja podataka, naglo je porasla: nedavno izvješće procjenjuje da zadaci pripreme podataka predstavljaju više od 80% vremena utrošenog u većinu projekata umjetne inteligencije i strojnog učenja te da je tržište za označavanje podataka trećih strana rješenja iznosi 150 milijuna USD u 2018., narastajući na preko 1 milijardu USD do 2023.

---

<sup>9</sup> <https://link.springer.com/article/10.1007/s40812-019-00121-1> 19.8.2022.

## C. Robotika

I roboti i ljudi imaju svoje snage i ograničenja. Radeći zajedno na siguran način, oboje će osigurati kvalitetniji proizvod s visokom preciznošću u kraćem vremenu. Glavni cilj Robotike i Industrije 4.0 je poboljšati produktivnost, proizvoditi proizvode visoke kvalitete po niskoj cijeni i ispuniti očekivanja kupaca. To je doba u kojem organizacije automatiziraju mnoge procese, čineći ih učinkovitijima i rezultirajući suradnjom ljudi i strojeva. Konkurentnost u današnjem poslovnom okruženju raste iz dana u dan. Važno je donositi pametnije odluke u pravo vrijeme, što daje zahtjev za inteligentnijim sustavima za donošenje pametnih odluka. Strojevi u obliku robota desetljećima se koriste za obavljanje namjenskih zadataka u proizvodnim procesima dok se ljudima u suradnji dodjeljuju unaprijed definirani zadaci kao što je provjera kvalitete proizvoda i odbacivanje onog s nedostacima. Roboti igraju važnu ulogu u modernoj industriji koji svoje zadatke mogu obaviti inteligentno, s fokusom na sigurnost, fleksibilnost i suradnju. U sljedećih nekoliko godina naše će društvo biti drugačije od današnjeg. Glavne tehnologije su umjetna inteligencija i industrija robotike. Robotika i industrijska automatizacija potpuno su promijenili proizvodnju. Oba rade na implementaciji automatizacije kako bi povećali proizvodnju, a time i gospodarstvo. Budućnost umjetne inteligencije i robotike, gdje je robotska ruka izložena u usporedbi s ljudskom rukom. S napretkom AI i ML softvera, tradicionalno industrijska robotika promijenila se u novu vrstu kolaborativnog robota; sa sposobnošću osjećanja okoline, razumijevanja, djelovanja i učenja. Ovo je također promijenilo radnu okolinu u kojoj su se mnogi procesi promijenili u procese koji se sami prilagođavaju. To omogućuje organizaciji da se lako nosi s potražnjom prilagođenih narudžbi. Napredak u informacijskoj tehnologiji poput velikih podataka, umjetne inteligencije i oblaka mijenjaju upotrebu i dizajn robota u industriji. Napredak u ovim područjima donio je promjene ne samo u području proizvodnje već i u području prodaje i marketinga za npr. dron koji je dizajnirao i napravio Autodesk omogućio je bržu isporuku na kućni prag kupca. Robotika spaja nekoliko inženjerskih područja i vještina. Putovanje od Industrije 1.0 do Industrije 4.0 tako je veliko. Prva industrijska revolucija započela je s parnim strojem i proizvodnjom u osamnaestom stoljeću. Druga industrijska revolucija započela je u devetnaestom stoljeću upotrebom električne energije. Treća industrijska revolucija započela je 70-ih godina 20. stoljeća upotrebom računala. Sada provodimo četvrtu industrijsku revoluciju tako da industrija 4.0 koristi robotiku, IOT i velike podatke.

Industrija 4.0 poznata i kao digitalna industrijska tehnologija; potpuno je nova faza u razvoju tržišta u kojoj je fokus na strojnom učenju, automatizaciji, robotici i podacima u stvarnom vremenu. Robotika je dio industrije 4.0 koja predstavlja tržište pametnih strojeva, uključujući ekspertne sustave, autonomne robote i digitalne asistente. Cilj Industrije 4.0 u robotici uglavnom je razviti pametnu industriju u kojoj proizvodi mogu pronaći svoj vlastiti put kroz proizvodnju i mogu uspostaviti alternative u slučaju bilo kakvih poremećaja, kao tehnološka osnova koja služi „Internetu Stvari“.

Slika 6: Robotika u Industriji 4.0



Izvor: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6_9) 20.8.2022.

Automatizacija ili inteligentna tvornica kao što je prikazano na slici; znači veliki podaci, robotika, vrhunski IOT čipovi i u kojem je sve bežično povezano. Sposobnost je komunicirati jedni s drugima i imati sposobnost kontrolirati jedni druge. Roboti povećavaju produktivnost, koriste senzore i aktivatore za proizvodnju točnih i snažnih podataka, ali glavna činjenica je da niti jedan robot nema budućnost ako nije integriran u mrežni sustav temeljen na najnovijim tehnologijama. “Pametne tvornice” su budućnost i dokazi sugeriraju da će buduće tvornice biti potpuno automatizirane i robotizirane. Te će tvornice postati visoko učinkovita proizvodna

lokacija, sa strojevima u različitim fazama proizvodnje i logističkim sustavima koji trajno razmjenjuju informacije bez prevelikog ljudskog uplitanja. Ako ova vizija želi postati stvarnost i ako industrijska proizvodnja želi postati znatno učinkovitija, morat ćemo vidjeti daljnje tehnološke inovacije. Tehnološki napredak vidljiv je na više razina i danas. Suvremeni proizvodni pogoni vrlo su fleksibilni. Fleksibilna rješenja za automatizaciju omogućuju proizvodnju po mjeri, što pomaže zadovoljiti sve sofisticiranije potrebe kupaca i potrošača.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6_9) 20.8.2022.

Slika 7: Autonomni mobilni roboti SEAT S.A



Izvor: <https://www.assemblymag.com/articles/96358-autonomous-mobile-robots-transport-parts-at-spanish-assembly-plant> 20.8.2022.

Postoje dvije vrste mobilne robotike: autonomna i neautonomna. Praktično, većina robota su poluautonomni roboti. Svi roboti su autonomni do nekoliko stupnjeva funkcionalnosti. Ali trebaju im naredbe za posebne slučajeve ili iz nekog vanjskog kontrolnog sustava ili od nekog ljudskog stručnjaka. Autonomni mobilni roboti: Ovi mobilni roboti ne trebaju vanjsko vodstvo i mogu sami istraživati svoje okruženje. Neki od popularnih autonomnih robota su roboti za kućne ljubimce, roboti za igre, roboti za dostavu, svemirski roboti itd. Neautonomni mobilni roboti: Ovi mobilni roboti trebaju neki sustav navođenja za kretanje. Oni su također poznati kao kontrolirani roboti. Na primjer, robot za proizvodnju automobila zna kako staviti dio na tekuću traku, ali mu je potrebno vodstvo da točno zna kada i gdje popraviti taj dio na tekućoj traci. Međutim, malo je mobilnih robotika danas važnih jer tvrtke traže kako iskoristiti umjetnu inteligenciju i strojno učenje.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6_9) 20.8.2022.

## **5.2. Prednosti i nedostaci implementacije nove digitalne tehnologije u automobilske industriji**

Usvajanje digitalnog servisiranja u tvrtkama koji se temelji na proizvodima usko je povezano s učinkovitim, pouzdanim i troškovno učinkovitim operacijama. Takve su koristi izravno povezane s tehnološkim atributima digitalizacije, koji tvrtkama omogućuju identifikaciju i vizualizaciju sredstva, olakšavajući raspodjelu resursa, smanjujući troškove razvoja, skraćujući vrijeme planiranja i skraćujući vrijeme izlaska na tržište. Sve gore navedeno rezultira većim operativnim maržama, dok implementacija digitalne servitizacije daje tvrtkama sofisticirane mehanizme za iskorištavanje vrijednosti podataka, olakšavajući i pojednostavljujući procese donošenja odluka kako bi pravodobno i učinkovito odgovorili na unutarnje i vanjske nepredviđene situacije. Dakle, digitalno servisiranje omogućuje brži odgovor na zahtjeve kupaca i poboljšava kvalitetu pružanja usluga, povećavajući uspješnost i konkurentnost tvrtke. Dobavljači će povećati postotak dodane vrijednosti vozilu u bliskoj budućnosti, zbog povećanja elektroničkih sustava i komponenti veće vrijednosti. U tom smislu, novi scenarij koji se javlja u prisutnosti povezanih i autonomnih električnih vozila preusmjerava komponente koje zahtijevaju proizvođači vozila, brzo se prilagođavajući tim zahtjevima.

Digitalizacija će donijeti značajna poboljšanja u lanac vrijednosti povećanjem učinkovitosti, smanjenjem troškova i stvaranjem veće suradnje i inovacija. Omogućit će razvoj od pristupa između poduzeća kroz njihova zastupstva do modela poslovanja i potrošača, s novim načinima stupanja u kontakt s kupcima i partnerstva s dobavljačima koji komuniciraju putem podataka. Sve povezanija vozila promijenit će poslovne strategije od prodaje proizvoda do ponude vrijednosti usmjerene na korisničko iskustvo, digitalizacija će utjecati na povezani lanac opskrbe, čija je prednost smanjenje troškova i bolje upravljanje cijelim procesom od početka do kraja. Dodatno, digitalna proizvodnja će igrati glavnu ulogu, s novim generacijama robota koji omogućuju višestruko sastavljanje, te sve veću važnost robotike, umjetne inteligencije i interneta, koji će biti dio nove industrijske revolucije. U digitalnoj transformaciji automobilske industrije treba uzeti u obzir i druge čimbenike. Učinak na trgovca na malo, koji obuhvaća proizvođače, prodajno osoblje i potrošače, koji dinamički redefinira način na koji međusobno komuniciraju. Štoviše, klijenti očekuju fluidnu interakciju i fizički i digitalno pri kupnji proizvoda ili usluga. Održavanje i povezane usluge, koje će omogućiti prediktivno održavanje, su sofisticirani dijagnostički sustavi. Na primjer, inteligentne komponente i sveprisutna povezanost omogućit će određenim komponentama da pošalju signal kada im je potrebno

održavanje ili zamjena. Digitalna transformacija na naknadnom tržištu olakšat će ažuriranje i hardvera i softvera, ali proizvođači i dobavljači trebaju učiniti svoje sustave kompatibilnima. Tržište podataka o automobilima također će biti ključni čimbenik, gdje će komercijalno obećanje preciznije ciljanih ponuda za kupce, novi poslovni modeli i povećana učinkovitost podataka i analitike učiniti ove nove poslove pravim rudnikom zlata za igrače u automobilskoj industriji. Nadalje, povezane infrastrukture V2V i V2I (od vozila do vozila i od vozila do infrastrukture) ključni su pokretači inteligentnog prijevoza, koji će stvoriti integriranu komunikacijsku mrežu digitalnih informacija koje se neprestano kreću kako bi se povećala sigurnost i poboljšao protok prometa. Oni pokrivaju senzore, transpondere, čitače radiofrekvencijske identifikacije (RFID) na cestama, semaforima, mostovima i parkiralištima.<sup>12</sup>

ERP sustavi su u posljednje vrijeme usvojeni s fokusom na najbolju praksu. Odnosno, vrhunske IT tvrtke poput SAP-a i Oraclea udružile su svoju prethodnu ekspertizu u implementaciji ERP sustava u takozvane "najbolje prakse". SAP je, na primjer, već instalirao svoj ERP u Mercedes-Benzu, BMW-u, Volkswagenu i drugim tvrtkama. Kao rezultat toga, prikupili su sve bitne informacije i proizveli ih u ERP s „najboljim praksama“ u automobilskoj industriji. Proizvodne organizacije mogu biti agilnije i fleksibilnije u odgovoru na zahtjeve tržišta integracijom unutarnjih i vanjskih funkcija tvrtke, kao što je korištenje planiranja resursa poduzeća (ERP). Hyundai Motors koristi Big Data za planiranje novih proizvoda, razvoj automobilskih komponenti, poboljšanje kvalitete proizvoda, proizvodnju, logistiku i korisničke usluge. Proizvođač automobila proširio je primjenu Big data čak i na inozemna središta pri čemu korištenje metodologije optimizacije kao što je duboko učenje povećava stopu prepoznavanja pogreške i smanjuje troškove nastale u logistici. Stručnjaci za automobilsku industriju preporučuju mnoge slučajeve uporabe za Big Data koji mogu doprinijeti u područjima kao što su pružanje usluga usmjerenih na kupca i u razvoju novih proizvoda. automobilska industrija nastavlja se suočavati sa sve većim izazovima i pritiskom da se stalno razvija. Ključni pritisak je rastući trošak, konkurencija globalnih igrača i domaćih proizvođača, nesigurnost na tržištu. Prediktivna analitika u opskrbnom lancu pomaže tvrtkama s najboljom identifikacijom dobavljača putem identificiranja učinkovite kombinacije dobavljača, naprednog sustava upravljanja prijevozom sa sustavom poslovne inteligencije za promjenu i ažuriranje kretanja robe zajedno s procijenjenim vremenom dolaska, može upozoriti partnera u opskrbnom lancu s mogućim i rana dedukcija problema. Nadalje, korištenje tehnika kao što je pravilo rudarenja

---

<sup>12</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520311690> 20.8.2022.



podataka i "dinamička analiza tržišne košarice" može se koristiti za pružanje najvjerojatnije i najpovoljnije kombinacije proizvoda kupcima u smislu optimalnih troškova i isporuke. Upotrebom aplikacije za prediktivno održavanje u svakodnevnom radu logističkog sustava koji prikuplja informacije iz informacija senzora vozila, prijevoznika tvrtka trećih pružatelja logističkih usluga može poboljšati učinkovitost opreme objekata i dostupnost strojeva u proizvodnji te za prodaju i moguće je postići vitalne informacije marketinškog tima kao što je maksimiziranje roka trajanja uz smanjeno vrijeme isporuke. Očito je da integracija informacija o logistici i opskrbnom lancu te integracija procesa pozitivno utječu na poduzeće u postizanju konkurentne prednosti. Dakle, dijeljenje informacija igra neizostavnu ulogu u SCM integraciji. Kada se podaci dijele putem ERP rješenja, to poboljšava korisničku uslugu i financijski učinak isporukom točnih i pravovremenih informacija i povećanjem vidljivosti opskrbnog lanca. ERP sustavi imaju niz prednosti, uključujući poboljšanu učinkovitost resursa, niže troškove kvalitete, poboljšane performanse dobavljača i mogućnosti donošenja odluka, veće zadovoljstvo kupaca i veću točnost podataka, ali imaju i određene nedostatke. Budući da su veliki podaci uglavnom otvoreno tržište na kojem većina tvrtki može steći uvid koristeći odgovarajuće tehnologije (na primjer rudarenje podataka, obrada i vizualizacija), tehnološke prepreke više nisu toliko važne u održavanju konkurentskih prednosti u eri velikih podataka. Organizacijski sustavi i transakcije, kao i strojevi kao što su senzori, pametna brojila, pametne kartice, skeneri i RFID, unose podatke u ERP sustave kako bi se uglavnom izvršila obrada online transakcija (OLTP), što rezultira desetljećima unosa u ERP baze podataka. ERP je sada pomoćni igrač u povećanju kvalitete izvješćivanja, prikupljanja i analize korporativnih podataka. Jednostavno rečeno, to je moćan alat za upravljanje poslovnim operacijama. ERP bi bio najznačajniji instrument za povezivanje s dobavljačima, kupcima i poslovnim transakcijama, budući da organizacije sve više koriste nove tehnologije u svom poslovanju. ERP se susreće s poslovnom inteligencijom kada se prilagođava novim digitalnim tehnologijama i slojevima nove autonomne i prediktivne inteligencije; menadžeri bi ga koristili za donošenje strateških odluka.<sup>13</sup>

Korištenje metoda vođenih podacima poput strojnog učenja (ML) sve više postaje norma u rješenjima za proizvodnju i mobilnost — od prediktivnog održavanja do prediktivne kvalitete, uključujući sigurnosnu analitiku, analitiku jamstva i nadzor pogona. Brojni izrazi kao što su E-održavanje, Prognostika i upravljanje zdravljem, Održavanje 4.0 ili Pametno održavanje koriste se za označavanje razvoja pristupa koji osiguravaju integritet komponente, proizvode i

---

<sup>13</sup> <https://link.springer.com/article/10.1007/s13198-021-01361-y> 20.8.2022.

sustave analizom, predviđanjem ili predviđanjem problema uzrokovanih nedostacima u izvedbi koji mogu uzrokovati negativne učinke na sigurnost. Priliv podataka i nastanak industrijskog interneta stvari doveli su do toga da pristupi temeljeni na ML-u igraju glavnu ulogu u ovom kontekstu, podižući tradicionalne metode modeliranja održavanja na neviđene razine. Otkrivanje anomalija uobičajeni je pristup za otkrivanje grešaka. Unutar taksonomije greške i neuspjeha, može se razmotriti anomalija kao potencijalna pogreška, gdje je pogreška uzrokovana krivicom i može uzrokovati kvar. Greška u dizajnu vrlo brzo ima razoran učinak na terenu. Velik broj uključenih vozila znači da su povlačenja skupa posla, a šteta koju pretrpi reputacija kvalitete ozbiljno utječe na profitabilnost. Čak i ako se pogreške otkriju prije objavljivanja serije, one mogu rezultirati u visokim troškovima, a u najgorem slučaju može čak i odgoditi početak proizvodnje. Greške u dizajnu koje nisu ključne za sigurnost mogu i dalje biti teret zbog jamstvenih zahtjeva.

### **5.3. Studija slučaja upotrebe digitalne tehnologije u automobilskoj industriji na primjeru poduzeća Tesla**

Algoritmi umjetne inteligencije su poput ljudi, izvršavaju zadatak više puta, svaki put ga malo mijenjajući kako bi maksimizirali rezultat. Napravljena je neuronska mreža koja sastoji se od nekoliko dubokih slojeva koji omogućuju učenje. Financijske usluge, ICT, znanost o životu, nafta i plin, maloprodaja, automobilska industrija, industrijska zdravstvena zaštita te kemijski i proizvodni sektori su među industrijama koje koriste ove algoritme. Električni motor je novi koncept, a automobilska industrija sada prolazi kroz intenzivna istraživanja kako bi utvrdila je li to tako izvedivo i financijski isplativo. Već postoje prvi pokretači, poput Tesle, koji su uspješno uspostavili svoj model i idu naprijed. Tesla tjera autoindustriju na brzu prilagodbu. Tesla je uvela mogućnost autopilota vozača za svoje vozilo Model S. Tesla Autopilot je paket sofisticiranih tehnologija za pomoć vozaču koje uključuju prilagodbu prometa, navigacijski sustav za zakrčene ceste, parkirališta s autopilotom, računalno upravljana cestovna pravila, poluautonomno planiranje ruta na glavnim prometnicama i mogućnost pozivanja vozila izvan označenog parkirališta. Tesla, Inc. je korporacija za električnu i obnovljivu energiju sa sjedištem u Kaliforniji. Martin Eberhard i Marc Tarpenning osnovali su tvrtku 2003. Teslin trenutni popis sadrži, između ostalih, Model S, Model 3, Model X i Autopilot Suite Model Y. Osim automobila, skladištenje energije proizvodi se kroz kućanstva, krovne pločice, solarne

ploče te dodatke i usluge. Tesla Motors je preplavljen tržištem električnih vozila i baterija od 2003. U početku poznat kao Tesla Motors, preimenovan u Tesla, Inc. 2017. naziv tvrtke inspiriran je Nikolom Teslom, izumiteljem iz 19. stoljeća, poznatim po tome što je otkrio trend vrtećeg električnog zračenja. Slučaj Tesla ispitan je s obzirom na njihov pristup tehnologija kao što su električni automobili, kao i koncept duboke neuronske mreže za treniranje modela autopilota. Izjava o misiji Tesle je "ubrzati prijelaz svijeta na održivu energiju". Teslina izjava o misiji govori o neizbježnom prelasku svijeta na održivu energiju, kao i predanost kompanije aktivnom katalizatoru u procesu. Vizija Tesle je "stvoriti najuvjerljiviju automobilsku tvrtku dvadeset i prvog stoljeća poticanjem prijelaza svijeta na električna vozila." Teslina izjava o viziji izražava isti koncept kao i izjava o misiji, ali s više detalja. Fokusira se na organizacijski cilj poduzeća.

Slika 8: Tesla logo



Izvor: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla\\_logo.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla_logo.png) 22.8.2022.

## A. Put do uspjeha

Tesla Motors dominira industrijom električnih vozila (EV) i baterija koje se ponovno pune od svog osnutka 2003. Pod vodstvom Elona Muska, vjerno je pokrenuo i ostvario takozvani "Tajni glavni plan" za istinsku transformaciju svijeta automobila. Nikola Tesla bio je veliki pionir na polju elektriciteta. Tesla je bio tehnološki titan u vrijeme Edisona, Westinghousea, Marconija i J. P. Morgana zahvaljujući svojim postignućima u elektricitetu, radiju i robotici. Martin Eberhard, Teslin suosnivač, odabrao je ime jer je bilo savršeno prilagođeno njegovoj viziji tvrtke. Zatim, 23. travnja 2003., Marc Tarpenning, suosnivač Eberharda, legalno je registrirao naziv domene: Teslamotors.com. Musk je nedvosmisleno izjavio na blogu iz 2006. pod naslovom "The Secret Tesla Motors Master Plan" da je Teslin cilj povećati broj "solarne električne ekonomije"[17]. Tesla Roadster snažan je sportski automobil koji je bio prvi proizvod tvrtke. Njihova kratka strategija je stvoriti raznoliku ponudu modela, kao što su limuzine po razumnoj cijeni. Ze'ev Drori imenovan je glavnim izvršnim direktorom tvrtke 2008. Drorijeva misija je staviti Roadster u proizvodnju na vrijeme i u proračunu u veljači 2008.; Musk, koji je tada bio predsjednik tvrtke, isporučio je prvu karticu. Drori je to opisao kao "prekretnicu za organizaciju i prijelomni trenutak za modernu eru električnih automobila". Tesla odgađa model S, a Musk preuzima mjesto izvršnog direktora. Tesla je pustila u prodaju svoje prvo električno vozilo, Model S, u ožujku 2009. godine u sjedištu SpaceX-a u Hawthorneu u Kaliforniji. Tesla je isprva planirao proizvesti Model S 2011. godine. Međutim, isporuke nisu počele sve do kasne sredine 2012. godine. Muskova odluka da otvori izvor Teslinih patenata 2014. dokazala je da je njegov cilj promicanje razvoja električnih vozila. U veljači 2014., u Nevadi, Tesla je otkrila svoje namjere da razvije svoju gigantsku tvornicu baterija, nazvanu The Gigafactory. Ogromni proizvođač bi mu pomogao u značajnom snižavanju cijene svojih baterija iskorištavanjem ekonomije razmjera, kreativne obrade, smanjenja otpada i jednostavnog poboljšanja stavljanja većeg dijela proizvodnog procesa pod jedan krov. Poluautonomni Teslin samoprovodljivi sustav lansirao je Elon Musk 9. listopada 2014. Predstavljena je nova opcija s dva motora Model S i činjenica da su sva vozila proizvedena u Tesli bila opremljena uređajem za autopilot prije početka listopada 2014. Sustav podijeljen je u 4 dijela: prednji radar, kamera za prepoznavanje fotografija i ultrazvučni senzor koji sustavu omogućuje pregled vozila iz svakog kuta. Također sadrži određene osnovne funkcije kao što su automatizirano upravljanje, održavanje prometne trake i aktivno kočenje u nuždi. Na događaju u Hawthorneu u Kaliforniji 2015. Tesla je napravio veliki pohod na proizvodnju električne energije kada je predstavio Power pack i Power wall. Tesla je više od

samog proizvođača automobila; također je vodeći u energetske inovacijama. Isporuke modela X počinju 2015. Specijalizirane značajke vozila, kao što su leteća vrata i sustav ventilacije sigurnosnog načina biološkog oružja, otežavale su proizvodnju velikih razmjera. Tesla je počeo koristiti Autopilot 14. listopada 2015. U listopadu je Tesla počeo ažurirati svoj program 7.0, postupno omogućavajući funkcionalnost samostalne vožnje u vozilima opremljenim računalnim sustavima. U početku je ova značajka omogućavala automobilima da se sami voze u nekim okolnostima. Međutim, tvrtka je u siječnju 2016. izdala svoju nadogradnju softvera 7.1, koja je dodala više značajki autonomnim automobilima, uključujući mogućnost samostalnog parkiranja. Godine 2016. Musk je predstavio koncept Teslinog prvog masovnog vozila, Model 3, kao i svoju namjeru da kupi Solar City. Druga faza glavnog plana njegovog poslovanja sastoji se od četiri glavna cilja:

- 1) Napravite "strašne" solarne krovove koji rade u tandemu s Teslinim baterijama
- 2) Izbaciti kompaktnije automobile "kako bi se riješili svi važni aspekti."
- 3) Poboljšati autonomnu tehnologiju tako da bude "deset puta sigurnija" od automobila kojima upravljaju ljudi.
- 4) Provesti sustav putovanja koji vozačima Tesle omogućuje zaradu iznajmljivanjem svojih samovozećih automobila

Kako bi se dublje napredovalo u automatizaciji, Tesla je kupio njemačku inženjersku tvrtku, Grohmann Engineering, a ta je tvrtka specijalizirana za razvoj automatiziranih proizvodnih sustava. Vlasti su zaključile svoje istraživanje o prvom smrtnom slučaju samovožnje u siječnju 2017., zaključivši da nije bilo nedostataka u sustavu. Tesla je predstavio prototip polukamiona 2017. godine. Semihad ima kapacitet od 500 milja i domet od 400 milja s kabinom postavljenom u središte nakon 30 minuta punjenja. SpaceX je 2018. lansirao Falcon Heavy Rocket u svemir zajedno s Muskovim Tesla Roadsterom. Falcon Heavy Rocket je učinkovito poslao u svemir SpaceX. Na vozačevom sjedalu, pomoćni vozač poznat kao "Starman" odjeven je u SpaceX svemirsko odijelo. Godine 2019. Tesla je postao prvi zapadni proizvođač automobila koji posjeduje tvornicu u Kini bez partnerstva. Godine 2019. predstavljen je Tesla Model Y. To je novi kompaktni SUV koji bi se trebao pojaviti na tržištu 2020. Prema Vergeu, Model Y ima najavljeni domet od 300 milja, može primiti sedam osoba. Varijanta standardnog dometa koštati će 39.000 dolara i imati domet od 230 milja, ali neće biti dostupna do 2021. godine.

Slika 9: Tesla model S



Izvor: [https://www.tesla.com/ownersmanual/models/en\\_us/](https://www.tesla.com/ownersmanual/models/en_us/) 22.8.2022.

### **B. Dioničari Tesle**

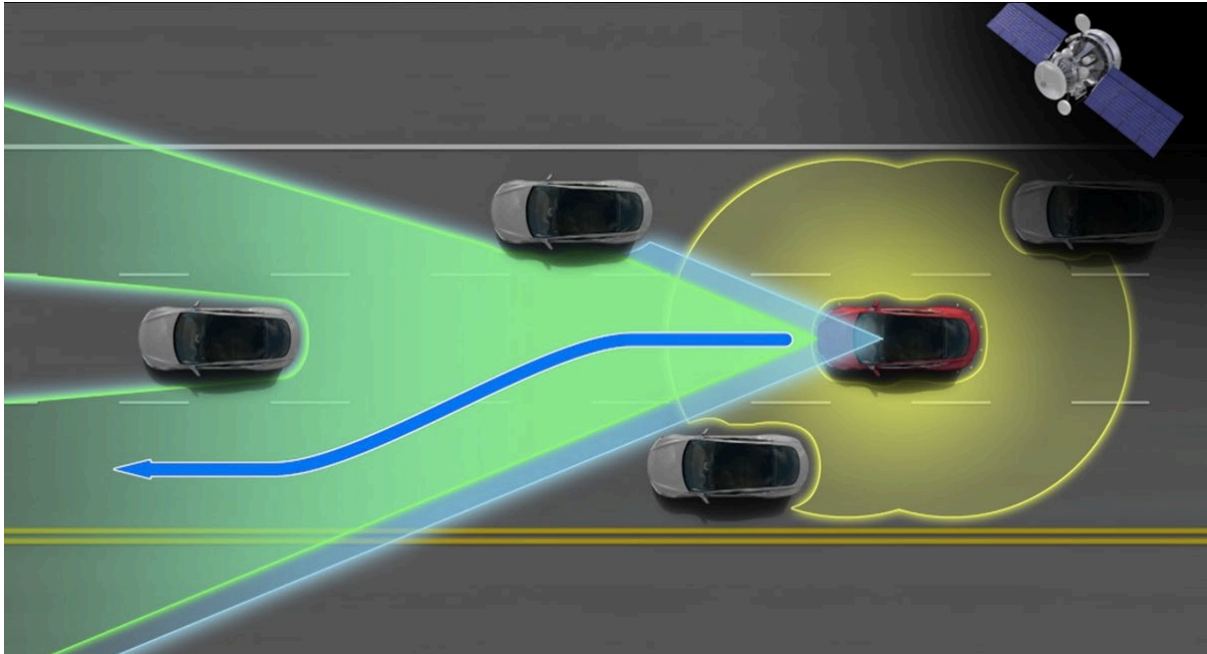
Elon Musk, izvršni direktor Tesle i aktivni podržavatelj, većinski je dioničar tvrtke, posjedujući 21,7 posto dionica. Baillie Gifford & Co. (7,7 posto), FMR LLC (5,3 posto), Capital Ventures International (5,2 posto), T. Rowe Price Associates (5,2 posto) i Capital World Investors također su značajni dioničari (5 posto). Još jedan značajan pojedinačni dioničar je Larry Ellison (suosnivač i izvršni direktor Oraclea), koji posjeduje 1,7 posto tvrtke.

### **C. Umjetna inteligencija u Tesli**

Tesla je već počeo razvijati inovativne verzije ovih električnih automobila, proizvedenih u Kaliforniji, u vrijeme kada nisu bili široko popularni. Prošlo je šesnaest godina i sada je jedno od najboljih imena u automobilskoj industriji, a obećanje su ispunili na više načina. Umjetna inteligencija i veliki podaci bili su dosljedni pratioci na njihovom putu na tržištu automobila. Tesla je koristio umjetnu inteligenciju i velike podatke kako bi povećao svoju bazu kupaca. Od početka, podaci iz uspostavljene korisničke baze pomažu Teslinoj analizi podataka. Ova zbirka podataka omogućila je Tesli da identificira zahtjeve i prilagodi svoje sustave u skladu s njima, što im je omogućilo da postanu jedna od najkonkurentnijih automobilskih korporacija u današnjoj industriji. Svaki autonomni automobil, uključujući i one u Tesli, ima ključnu

značajku da ostane u pravoj traci, a zatim se prebacuje iz trake kako bi zadovoljio pravu putanju. Značajan dio skupa čine funkcije kao što je detekcija prepreka.

Slika 10: Tesla Autopilot



Izvor: <https://www.techrepublic.com/article/teslas-autopilot-the-smart-persons-guide/>

22.8.2022.

Pronalaženje vozača na prilazu je također moguće, kao i sustav Smart Summon. Ovi novi poslovi uključuju, između ostalih aktivnosti, glavne funkcije prometnih traka i staza kako bi se ostvario dugoročni cilj: maksimalan potencijal za samostalnu vožnju pomoću senzora. Tesla radi uz pomoć osam kamera. Kao rezultat toga, sva područja oko automobila mogu se osigurati, osiguravajući da nema slabih točaka. 8 skenera kombinira se s vanjskim RADAR-ima za točno otkrivanje i prepoznavanje prepreka. RADARI su izvrsni dodatni detektori jer mogu precizno predvidjeti brzine. Pomoću neuronskih mreža kamera obrađuje slike. Uzima u obzir atribute kao što su automobili, prometne staze, ograničenja ulica, pješački prijelazi i drugi vanjski uvjeti. U stvarnosti bi trebali pokrenuti najmanje 50 modela neuronske mreže u istom razdoblju kako bi uspjeli. To jednostavno nije točno na običnim računalima. Tesla koristi vlasničku strukturu pod nazivom HydraNets. Ima infrastrukture koje su obučene na svim objektima i glave koje su obučene na specifičnim zadacima, što je analogno isporuci obuke, u kojoj ima osnovni blok i priprema specifične blokove na različitim povezanim zadacima. Kao rezultat toga, povećavaju se i stopa implikacije i stopa spremnosti. PyTorch, duboki neuronski sustav, koristi se za opremanje strojnog učenja. Ova neuronska mreža obrađuje svaku dimenzionalnu

sliku. Temelj je modificirani ResNet - "Dilated Convolutions" je jedina razlika. Glave su usredotočene na arhitekturu semantičke segmentacije FPN/DeepLab/UNet. Učinci duboke mreže moraju se često predstavljati u tri dimenzije. Ptičja perspektiva će pomoći u mjerenju stvari i pružanju mnogo jasnijeg i istinitijeg razumijevanja svijeta. Neki zadaci rade na više kamera. Stereo kamere se obično koriste za procjenu dubine. Korištenje dviju kamera omogućuje točnije podatke. Tesla to postiže korištenjem neuronskih mreža za izvođenje dubinske regresije. Tesla također ima rutinske poslove, poput procjene prometnog sustava. Osnovna ideja je ista: različite neuronske mreže rade neovisno, a vezu ostvaruje druga neuronska mreža. Ova se neuronska mreža može ponavljati, zahtijevajući protok vremena. Glavni problem s Teslom bio je taj što koristi osam senzora, šesnaestovremene cikluse i 32 veličine serije. Ovo osigurava da svaki prijenos unaprijed obrađuje 4096 slika. Tesla mnogo polaže na HydraNetovu infrastrukturu. Za obradu svake kamere koristi se jedna neuronska mreža. Intermedijarna neuronska mreža ga zatim integrira. Nevjerojatna stvar je da se samo mali dio ove ogromne mreže koristi za bilo koju misiju. Prednja kamera, frontbackbone i druga kamera koristit će se za klasifikaciju slike. Ne obrađuje se sve na isti način. PyTorch se koristi za završetak učenja algoritma. Potrebni su brojni zadaci, a obuka svih 48 glava neuronskih mreža oduzet će dosta vremena. U stvarnosti bi za završetak obuke bilo potrebno 70 000 sati GPU vremena. To je skoro osam godina. Tesla prelazi s "round robin" na "pool of works" način obuke. Dugo, nevjerojatno rješenje nalazi se lijevo. Koriste opcije u sredini i na desnoj strani. Tesline aplikacije se redovito ažuriraju. Prikupljaju i koriste podatke o potrošačima iz tisuća automobila koji putuju vani kako bi poboljšali svoj dizajn. Slično strategiji aktivnog učenja, svaki se podatak prikuplja, označava i koristi za obuku. Teslina želja je biti prva organizacija koja će postići potpunu autonomiju. Oni su sada najveći svjetski proizvođač automobila i neće tu stati. Oni se suočavaju s nizom fascinantnih izazova s kojima mi nemamo kada uče strojno učenje, umjetnu inteligenciju i strojno učenje iz udobnosti i privatnosti.

#### **D. Tesla Autopilot**

Tesla tvrdi da vam Autopilot pruža veće povjerenje za volanom, povećava sigurnost na cesti i povećava mobilnost na cesti. Iako je do vozila u potpunosti bez vozača potrebno još nekoliko godina, Tesla Autopilot radi na sličan način kao piloti zrakoplova kada je vrijeme vedro. Operater je također zadužen za vozilo i odgovoran je za njega. Tesla vozaču omogućuje jednostavan pristup informacijama koje koristi za kontrolu svojih radnji. Električna vozila Tesla Model S i Model X su pogonjen kako bi automobilima omogućio samostalno upravljanje, mijenjanje staza, praćenje automobila i zavoja i parkiranje. U garaži, uz uobičajenu



kombinaciju tehnologije za sprječavanje nezgoda, uključujući ADAS, koji pokreće i koči hitno upravljanje. Suština ovih vozila bitno se razlikuje od većine drugih vozila na tržištu. Tesla je izdao verziju 7.0 softvera Model S, ažuriranje softvera za Teslin hardver autopilota u serijskim vozilima Model S i Model X koji automobilima omogućuje korištenje podataka iz svojih kamera, radara i radara. Kao reakcija na prometne okolnosti, koriste se ultrazvučni senzori za upravljanje automobilom, promjenu trake i prilagodbu brzine. Model S ili Model X skenira parkirna mjesta dok vozač stiže na lokaciju. Na naredbu vozača i paralelno parkiranje. Novi dizajn instrumentne ploče usredotočen na vozača u najnovijem Autopilotu otkriva stvarne podatke koje koristi automobil za pametno razumijevanje parametara vozila u određeno vrijeme na temelju okoline. Zajedno sa značajkom autopilota, radnje vožnje svakog Teslinog vozila tijekom vožnje u različitim prometnim uvjetima dijele se s kompanijskim centraliziranim računalom. Na temelju savjeta ML i Teslinih konceptnih inženjera, nadogradnja značajke se razvija i objavljuje za svako drugo Teslino vozilo na svijetu. Instrumentna ploča prikazuje putanju definiranu sensorima vozila, obavještavajući vozače o značajkama kao što su napuštanje vozne trake, detekcija stražnjeg pogleda, pomoć u prometu, upozorenje o nesrećama, brza brzina i automatska vožnja.

### **E. Duboko učenje u Autopilotu**

Među najvažnijim čimbenicima koji utječu na rad dubokih neuronskih mreža je nadzirano učenje. Toliko podataka o obuci djeluje učinkovitije. Zato Tesla ima najbolji potencijalni plan automatiziranih vozila na svijetu. S 1,5 milijuna prometnih vozila opremljenih onim što Tesla smatra potpunom inovacijom autopilota, Teslin automobil dnevno prijeđe istu udaljenost – otprilike 15 milijuna – koliko je Waymo prešao u tom životu. U Autopilotu se koriste sljedeće tehnologije:

- **Strojni vid-** Detekcija objekata je važna aktivnost strojnog vida. Na ulici se mogu pronaći neki predmeti, poput pasa. Kada Tesla otkrije da neuronska mreža misli da je pas, kamera napravi snimku zaslona, koja se kasnije snima putem Wi-Fi-ja. Pomaže imati automobile koji godišnje voze velike udaljenosti da biste dobili mnogo rijetkih predmeta. Moguće je da će Tesla s vremenom poboljšati svoju sposobnost prepoznavanja neobičnih objekata. Vjerojatnije je da će Tesla plaćati ljudima da ručno označavaju slike koje sadrže uobičajene objekte. Lako je snimiti više fotografija nego što biste platili na naljepnici. Tesla označava rijetke predmete i razvija softver za pokretanje snimaka u odgovarajućem trenutku.

- Prognoza- Predviđanje je proces predviđanja kretanja vozila, putnika i biciklista samo nekoliko sekundi unaprijed. Najčešći razlog za nedostatak automobila bez vozača je netočna procjena postupaka okolnih vozača i ljudi. Teslini automobili od gotovo pola milijuna vozila predstavljaju izvrsnu priliku. Kad god Tesla stvori pogrešnu procjenu o vozilu i možda pješacom prijelazu, pohranit će informacije o slici za kasniju mapu i dodati je Teslinoj zbirci učenja. Umjesto postavljanja videa, Tesla bi možda mogao strujati konceptualnu scenu koju generiraju njegove neuronske mreže strojnog vida. Minimizira zahtjeve prostora za pohranu za slanje ovih podataka. Za razliku od slika koje se često koriste za klasifikaciju slika vlakova, koje zahtijevaju fizičko označavanje, sustav neuralnog predviđanja može samo razumjeti povezanost između mogućih budućnosti iz vremenskog slijeda događaja. Tesla može istrenirati svoje neuronske mreže s onoliko korisnih podataka koliko ih može prikupiti, a ljudi zapravo nemaju potrebe označavati podatke. Kao rezultat toga, duljina skupa podataka za obuku bit će proporcionalna ukupnoj udaljenosti.
- Planiranje staze vožnje- Planiranje staze za vožnju i politika vožnje odnosi se na radnje koje vozač poduzima, kao što je ostanak u voznoj traci pri sigurnoj brzini, promjena smjera, pokušaj prolaska sporijeg vozila, skretanje lijevo na zeleni signal, navođenje tamo s parkiranim vozilom, zaustavljanje do savladati prepreke, i tako dalje. Čini se izazovnom smjernica koja će pokrivati svaki pokret koji bi vozilo moglo učiniti čak i pod okolnostima. Još jedna metoda za glumljenje složenosti je korištenje algoritma učenja za oponašanje onoga što ljudi rade. Naziva se učenjem s potkrepljenjem. Uspostavljanjem veza između povijesti i budućnosti, neuronska mreža se trenira da simulira performanse drugih vozača na cesti tijekom procesa obuke. Algoritam učenja za predviđanje onoga što stanovnik predgrađa radi povlačenjem međudnosa između onoga što opaža) i ponašanja ljudskog operatera u učenju s potkrepljenjem. U aktivnostima vožnje kao što je navigacija u zavojima uzbrdo na kružnom prometu na autocesti i pomoć pri širokom zavoju na raskrižju, Tesla koristi učenje oponašanja. Tesla planira proširiti obrazovanje imitacije na druge dužnosti, kao što je kako i kada promijeniti cestu, kroz određeno vrijeme. Kao i kod predviđanja, umjesto objavljivanja snimke, konceptualni opis slike koja uključuje automobil može biti dovoljan. To bi moglo zahtijevati drastično smanjene zahtjeve za memorijom i diskom. Nakon što se podaci zabilježe, nije potrebna ljudska klasifikacija, kao što je slučaj s predviđanjima. Budući da neuronska mreža predviđa što vozač radi u bilo kojem stanju, uzima u obzir

samo trenutnu situaciju i radnje vozača. Učenje s pojačanjem, zapravo, predviđa djelovanje Tesla automobila, a ne aktivnost drugih sudionika u prometu koje je Tesla promatrao. Tesla će aktivirati automobil kako bi izbjegao ponavljanje ako ne može točno predvidjeti hoće li se automobil ispred presjeći na Teslin prilaz. Slično, kada neuronska mreža uključena u planiranje rute ili strategiju vožnje ne uspije točno predvidjeti radnje vozača Tesle, Tesla može zabilježiti podatke o ponovnom pokušaju. Čovjek će preuzeti kada je Tesla u autopilot načinu rada i također u budućem urbanom poluautonomnom načinu rada. To bi mogao biti izvrstan izvor referenci u kojima računalo pogriješi, a vozač lako objasni kako to ispraviti. Druge tehnike za snimanje fascinantnih snimaka uključuju: brzo ubrzanje ili kretanje kroz promet, zračne jastuke, upozorenja o nesrećama ili nesrećama i naprednije ML algoritme poput otkrivanja anomalija i otkrivanja novosti. Tek kada Tesla prepozna što treba zabilježiti, kao što su promjene voznog traka na prijelazu, postaviti će upozorenje za snimanje ponovne reprodukcije svaki put kada neuronske mreže za vid detektiraju semafor i aktivira se senzor okretne trake ili kada se guma pomakne ulijevo.<sup>14</sup>

## 6. ZAKLJUČAK

Prethodno opisano vidi se koliko je digitalna tehnologija prisutna u svakodnevnom životu pojedinca. U automobilskoj industriji danas je neupitno hoće li se proizvesti automobil vrhunske kvalitete sa najnovijom tehnologijom, od svih hardware rješenja pa do software rješenja. Automobilska električna vozila koriste najučinkovitiju tehnologiju za prijevoz ljudi bez vozača. Vozila s autopilotom rješavaju probleme poput vožnje, koji zahtijevaju predviđanje ljudskog ponašanja. Za predviđanje ljudskog ponašanja potrebni su empirijski dokazi iz svijeta prirode. Automobili sa manualnim mjenjačem i fizičkim tipkama sve više odlaze u povijest te sve više nastupaju automobili koji se totalno ograđuju od fizičkoga i okreću se kompletno softwaru i zaslonima na dodir. Brojne su prednosti digitalnih tehnologija poput iznimno lakog korištenja i korisničkog sučelja prilagođenog svima, dostupnost, brzina prilagodbe i mnoge druge što je vidljivo iz prethodnog slučaja. Međutim potrebno je vrijeme adaptacije stanovništva te prilagodba cijene za srednju klasu. Može se zaključiti kako je za proizvesti novu tehnologiju i tehnološka rješenja potrebno posjedovati dotada najnoviju tehnologiju koja se nudi na tržištu. Rimac automobili bi bili najbolja praksa koja u tom području može najbolje pridonijeti Hrvatskoj. Samo otvaranje proizvodnih postrojenja u Hrvatskoj otvara nova radna mjesta za stanovnike Hrvatske, međutim postoji problem kvalifikacije stanovništva. U budućnosti digitalna tehnologija će zamijeniti prisustvo čovjeka na pojedinim pozicijama u kojima je prisutan fizički rad. Isto se već događa sada, možda će automobili u potpunosti preuzeti kontrolu na sebe i voziti bez intervencije čovjeka. Ovo je sigurno industrija koja je najviše tehnološki podložna te će zauvijek biti i ostati jedna od začetnika novih digitalnih tehnologija koje dolaze.

## 7. POPIS LITERATURE

- <https://aisel.aisnet.org/mcis2014/28/> 25.4.2022.
- <https://www.korp.hr/blog-preview/digitalizacija-poslovanja-cloud-rjesenja> 25.4.2022.
- <https://www.igi-global.com/dictionary/digital-technology/7723> 2.5.2022.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361515300142> 30.5.2022.
- <https://scholarcommons.scu.edu/comm/103/> 30.5.2022.
- <https://turbofuture.com/computers/Advantages-of-Digital-Technology> 27.6. 2022.
- <https://turbofuture.com/misc/Disadvantages-of-Digital-Technology> 27.6.2022.
- <https://yocover.com/advantages-and-disadvantages-of-digital-technology/> 28.6.2022.
- <https://www.ibm.com/topics/automation> 2.8.2022
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Machine\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning) 2.8.2022.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401202000658> 13.8.2022.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963868715000372> 13.8.2022.
- <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2006-21-0065/> 13.8.2022.
- <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.
- <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7244878> 16.8.2022.
- <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2014-01-2410/> 16.8.2022.
- <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/18/2221> 16.8.2022.
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s40812-019-00121-1> 19.8.2022.
- [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-14544-6_9) 20.8.2022.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520311690> 20.8.2022.
- <https://link.springer.com/article/10.1007/s13198-021-01361-y> 20.8.2022.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832021003835> 20.8.2022.

[https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:zr3s3\\_KY6UIJ:scholar.google.com/+tesla+technology+case+study&hl=hr&as\\_sdt=0,5&as\\_vis=1](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:zr3s3_KY6UIJ:scholar.google.com/+tesla+technology+case+study&hl=hr&as_sdt=0,5&as_vis=1) 22.8.2022.

## 8. POPIS SLIKA

Slika 1: <https://www.pocket-lint.com/phones/buyers-guides/google/145016-android-vs-iphone-which-is-best-for-you> 30.5.2022.

Slika 2: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

Slika 3: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

Slika 4: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 16.8.2022.

Slika 5: <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/18/2221> 16.8.2022.

Slika 6: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-automotive-industry> 19.8.2022.

Slika 7: <https://www.assemblymag.com/articles/96358-autonomous-mobile-robots-transport-parts-at-spanish-assembly-plant> 20.8.2022.

Slika 8: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla\\_logo.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tesla_logo.png) 22.8.2022.

Slika 9: [https://www.tesla.com/ownersmanual/models/en\\_us/](https://www.tesla.com/ownersmanual/models/en_us/) 22.8.2022.

## 9. POPIS TABLICA

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361515300142> 30.5.2022.

## IZJAVA O AUTORSTVU I IZVORNOSTI RADA

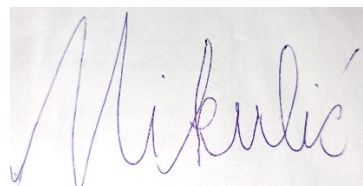
Kojom ja **Tomislav Mikulić**, 0275055894, izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da:

- sam završni/diplomski rad pod naslovom: **Primjena digitalnih tehnologija u automobilskej industriji**, na studiju: **diplomski studij Poslovna ekonomija, smjer IT menadžment**, izradio samostalno, pod mentorstvom **izv. prof. dr. sc. Božidar Jaković**.
- Sam u izradi koristio navedenu literaturu i pri tome se pridržavao etičkih standarda u citiranju i korištenju izvora te niti jedan dio rada nije izravno preuzet iz tuđih radova.
- Sam suglasan da se sadržaj moga rada trajno pohrani i objavi u Repozitoriju Sveučilišta u Dubrovniku te se time, putem interneta učini javno i bez naknade dostupan svima
- sadržaj moga rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenog i eventualno nakon obrade uređenog rada.
- sam prilikom korištenja slika s interneta poštovao autorska prava

Ime i prezime studenta:

**Tomislav Mikulić**

Potpis:



U Dubrovniku, 30.09.2022.