

# Primjena umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu na primjeru hrvatskih poduzeća

---

**Medić, Marina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:301931>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-25**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Poslovna ekonomija - smjer Menadžment**

**PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM  
MENADŽMENTU NA PRIMJERU HRVATSKIH PODUZEĆA**

Diplomski rad

**Marina Medić**

**Zagreb, studeni 2022.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**  
**Poslovna ekonomija – smjer Menadžment**

**PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM  
MENADŽMENTU NA PRIMJERU HRVATSKIH PODUZEĆA**  
**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN  
PROJECT MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF  
CROATIAN COMPANIES**

Diplomski rad

**Ime i prezime studenta: Marina Medić**

**JMBAG studenta: 0067537947**

**Mentor: Prof.dr.sc. Mislav Ante Omazić**

**Zagreb, studeni 2022.**

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Zagreb, 04.11.2022.

---

(mjesto i datum)

---

# Sadržaj

Sažetak i ključne riječi na hrvatskom jeziku .....	i
Sažetak i ključne riječi na engleskom jeziku .....	ii
1. UVOD .....	1
1.1. Svrha i ciljevi istraživanja .....	1
1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada .....	2
2. KARAKTERISTIKE PROJEKTOG MENADŽMENTA .....	3
2.1. Upravljanje projektima .....	3
2.2. Životni ciklus i faze projekta .....	5
2.3. Čimbenici uspješnosti provedbe projekta .....	7
2.4. Interesno-utjecajne skupine projektnog menadžmenta .....	7
3. VAŽNOST UMJETNE INTELIGENCIJE U POSLOVANJU SUVREMENIH PODUZEĆA .....	10
3.1. Razvoj umjetne inteligencije .....	10
3.2. Vrste umjetne inteligencije .....	12
3.3. Rizici i ograničenja umjetne inteligencije .....	16
3.4. Uloga umjetne inteligencije u suvremenim poduzećima .....	18
4. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM MENADŽMENTU .....	27
4.1. Razvoj umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu .....	27
4.2. Implementacija umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu .....	30
4.3. Prednosti umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu .....	32
5. KOMPARATIVNA ANALIZA STUDIJA SLUČAJA PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM MENADŽMENTU .....	37
5.1. Općenito o istraživačkoj metodologiji .....	37
5.2. Osnovni elementi i analiza studija slučaja .....	37
5.3. Rasprava .....	41

5.4. Ograničenja istraživačke metodologije .....	42
6. ZAKLJUČAK .....	43
POPIS IZVORA .....	iii
POPIS SLIKA .....	vii
POPIS GRAFIKONA .....	viii
PRILOG 1. ....	ix
PRILOG 2. ....	x
ŽIVOTOPIS STUDENTA .....	xv

## Sažetak i ključne riječi na hrvatskom jeziku

Razvoj umjetne inteligencije započeo je 50-ih godina 20. stoljeća, a naglim razvojem zadnjih nekoliko godina privlači sve veću pozornost u poslovnom svijetu. Utjecaj umjetne inteligencije obuhvaća širok spektar funkcija i djelatnosti, a njena primjena u projektnom menadžmentu za sada je još u ranoj fazi razvoja. Diplomskim radom objasnit će se faze razvoja umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu i pretpostavke za daljnji napredak. Razvoj uključuje primjenu automatizacije procesa, virtualnih asistenata, korištenje strojnog učenja te na kraju nastanak automatiziranog projektnog menadžera, što je posljednja faza i tek nagađanje i predviđanje za budućnost (Lahmann, 2018.). Brojne su prednosti koje umjetna inteligencija omogućuje, a među glavnima se ističu preuzimanje standardiziranih zadataka i pravovremeno ukazivanje na određene rizike i pogreške, čime se poboljšava kvaliteta upravljanja i donošenja odluka projektnog menadžera, a time i učinkovitost i kvaliteta poslovnih rezultata (PwC, 2019.). Između ostalog, to uključuje i poboljšanje odnosa prema zaposlenicima čime se potiče njihova motivacija, a zaključno se može reći da će sinergija između voditelja projekta i korištenja umjetne inteligencije biti značajna za opstanak na konkurentnom tržištu. Za voditelje projekta oduvijek je bila bitna snažna komunikacija i pregovaračke vještine kako bi se inspiriralo i vodilo timove na produktivan način. Učinkovitost projektnog tima ključna je investicija za svaku organizaciju koja želi napredovati u gospodarstvu temeljenom na upravljanju projektima s primjenom umjetne inteligencije (Taylor, 2021.). Osim prednosti koje umjetna inteligencija omogućuje u projektnom menadžmentu, objasnit će se i načini implementacije i primjene u različitim organizacijskim jedinicama te prikazati razlike korištenja alata umjetne inteligencije između europskih država (Eurostat, 2021.). Svi navedeni elementi obuhvaćeni su istraživanjem koje uključuje dubinski intervju sa stručnjacima projektnog menadžmenta koji su iskazali interes za temu primjene umjetne inteligencije u poslovanju.

**Ključne riječi:** umjetna inteligencija, strojno učenje, projektni menadžment, planiranje

## Sažetak i ključne riječi na engleskom jeziku

The development of artificial intelligence began in the 50s of the 20th century, and with the rapid development within the last few years, it has been finding increasing attention in the business world. The impact of artificial intelligence covers a wide range of functions and activities and its application in project management is still in the early stages of development for now. This topic will explain the development phases of artificial intelligence in project management and the assumptions for further progress. Development includes the application of process automation, virtual assistants, the use of machine learning and the appearance of an automated project manager, which is the last stage and is only a presumption and a prediction for the future (Lahmann, 2018.). There are numerous advantages that artificial intelligence provides and the main ones are taking over standardized tasks and pointing out certain risks and errors in time, thereby improving the quality of management and decision-making of the project manager and therefore the efficiency and quality of business results (PwC, 2019). Among other things, this includes improving relations with employees, which encourages their motivation and in conclusion it can be pointed out that the synergy between the project manager and the use of artificial intelligence will be significant for existence in the competitive market. For project managers, strong communication and negotiating skills have always been important to inspire and lead teams in a productive way. Project team efficiency is a key investment for any organization looking to thrive in an economy based on project management with the application of artificial intelligence (Taylor, 2021.). In addition to the advantages that artificial intelligence provides in project management, the ways of implementation and application in different organizational units will also be explained, as well as the differences in the use of artificial intelligence tools between European countries (Eurostat, 2021.). All of these elements are covered by research involving an in-depth interview among project management experts who have expressed interest in the topic of the application of artificial intelligence in business.

**Key words:** artificial intelligence, machine learning, project management, planning



## 1.UVOD

Današnji poslovni svijet i trendovi neprestano se mijenjaju kao odgovor na promjenjive zahtjeve okoline, kao i na dostupnost tehnologije u razvoju. Tehnološki napredak, kao što je razvoj umjetne inteligencije, imaće veliki utjecaj na budućnost radne snage, uključujući ulogu projektnih menadžera. Brojne su prednosti koje umjetna inteligencija omogućuje projektnim menadžerima, obzirom da se temelji na obradi i analizi velikog broja podataka, čime omogućuje brži, točniji i kvalitetniji prikaz informacija relevantnih za donošenje odluka tijekom životnog ciklusa projekta (PwC, 2019.). Za voditelje projekata to znači da dok umjetna inteligencija i automatizacija dovršavaju administrativni posao, fokus voditelja projekta bit će na tome da rezultati projekta donesu očekivane koristi i budu usklađeni sa strateškim ciljevima. Umjetna inteligencija preuzima tradicionalne funkcije upravljanja kao što su prikupljanje i analiza podataka, praćenje i izvještavanje, a voditelji projekata mogu imati koristi za optimizaciju rasporeda, procjenu troškova, praćenje napretka, praćenje i upravljanje aktivnostima te planiranje resursa (Chou et al., 2010.). Međutim, kako se tehnologija razvija sve bržim tempom, tako će se razvijati i vještine zaposlenika, omogućujući im napredak u novoj eri umjetne inteligencije. Prilagodba uključuje sposobnost integracije tehnika umjetne inteligencije u prakse i procedure, omogućujući veći fokus na aktivnosti koje zahtijevaju meke vještine kao što su komunikacija, rješavanje problema, emocionalna inteligencija i slično (Jarrahi et al., 2022.). Utvrđeno je da sve sofisticiranija primjena tehnologije pomaže u pojednostavljivanju postojećih standardiziranih procesa, a ovim radom prikazat će se trenutno stanje primjene alata i tehnika umjetne inteligencije u upravljanju projektima i mogućih smjerova budućeg razvoja te će se analizirati utjecaj i potencijal u hrvatskim poduzećima.

### 1.1. Svrha i ciljevi istraživanja

Glavne karakteristike projektnog menadžmenta uključuju planiranje, organiziranje, vođenje, praćenje i kontrolu svih važnih aspekata projekta. Za razvoj poduzeća i ostvarivanje konkurentne prednosti nužna je konstanta prilagodba u dinamično promjenljivoj okolini. Jedna od relevantnih prilagodbi uključuje napredak digitalizacije korištenjem umjetne inteligencije. Razvoj umjetne inteligencije omogućio je poboljšanje poslovnih procesa i zastupljenost u svim industrijskim granama. Ovaj rad prikazat će učinke primjene umjetne inteligencije i njen razvoj u projektnom menadžmentu. Korištenjem alata i tehnika umjetne inteligencije smanjuje se

vrijeme potrebno za obavljanje standardiziranih zadataka, pravovremeno se ukazuje na moguće pogreške i rizike, čime se poboljšava kvaliteta upravljanja projektnog menadžera. Time se povećava učinkovitost i efikasnost te kvaliteta poslovnih rezultata. Ovom temom objasniti će se faze razvoja umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu i pretpostavke za daljnji napredak. Cilj ovog rada je istražiti utjecaje i potencijal primjene alata umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu, objasniti postojeće metode i pretpostavke korištenja u budućnosti te analizirati mišljenja stručnjaka projektnog menadžmenta o njihovoj primjeni i prednostima u Hrvatskoj.

## 1.2. Izvori i metode prikupljanja podataka

Teorijski dio rada izrađen je pomoću relevantnih izvora koji uključuju znanstvene članke, knjige, istraživačke radove i internetske stranice. Sekundarnim podacima preuzetih s Eurostata prikazane su razlike korištenja alata umjetne inteligencije na razini europskih država, kao i zastupljenost primjene među različitim organizacijskim odjelima. Primarni podaci prikupljeni su tehnikom polustrukturiranog dubinskog intervjua. Obzirom na malu zastupljenost primjene umjetne inteligencije u Hrvatskoj, uključena su dva stručnjaka projektnog menadžmenta u velikim hrvatskim poduzećima. Provedeno istraživanje prikazuje mišljenja, iskustva i prednosti korištenja UI alata u poslovanju. Rad je namijenjen široj zainteresiranoj publici i menadžmentu poduzeća koji imaju široku primjenu projektnog menadžmenta a planiraju uvesti rješenja koja su povezana s umjetnom inteligencijom.

## 1.3. Sadržaj i struktura rada

Rad se sastoji od šest poglavlja te započinje uvodnim dijelom u kojem su objašnjeni ciljevi, metode i svrha istraživanja. Sljedeća dva poglavlja odnose se na najznačajnije elemente projektnog menadžmenta i razvoja umjetne inteligencije. Četvrto poglavlje objedinjuje dvije teme i objašnjava primjenu umjetne inteligenciju u kontekstu projektnog menadžmenta, s fokusom na razvoj, implementaciju i prednosti koje su omogućene. Peto poglavlje predstavlja provedeno istraživanje, gdje su istaknuta mišljenja stručnjaka projektnog menadžmenta u vezi implementacije alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji u poslovanje. Posljednje poglavlje je zaključak rada u kojem je zaokružena cijela tema s izvedenim relevantnim rezultatima.

## 2. KARAKTERISTIKE PROJEKTOG MENADŽMENTA

Projektni menadžment definira se kao primjena znanja, vještina, alata i tehnika na projektnim aktivnostima u svrhu ostvarivanja projektnih ciljeva (PMI, 2017.). Obuhvaća planiranje i organiziranje, vođenje, praćenje i kontrolu svih važnih aspekata projekta. Organizacijama omogućuje učinkovitost, efikasnost i konkurentnost u promjenjivoj okolini, gdje je bitna konstantna prilagodba. Uz projektni menadžment usko su povezani pojmovi projekta i upravljanja projektom, koji su temeljni dio primjene projektnog menadžmenta. Težnja za provedbom uspješnog projekta glavni je cilj, za što je nužno kvalitetno upravljanje, a detaljnije će biti definirano u nastavku.

### 2.1. Upravljanje projektima

Projekt je sastavljen od skupa upravljačkih aktivnosti s jasno definiranim početkom i krajem, gdje je cilj postizanje definiranih zahtjeva i stvaranje jedinstvenog proizvoda, usluge ili rezultata. Poduzeća ih obavljaju prema potrebi, tako da su jedinstveni i privremeni te ograničeni po vremenu, troškovima i resursima. Kraj je postignut kada su ostvareni zadani ciljevi ili kada se projekt prekine ukoliko se ciljevi neće ili ne mogu ostvariti (PMI,2017.). Razlikujemo ih ovisno o grani industrije u kojoj se odvijaju, krajnjim ciljevima, mjestu, vremenu i trajanju izvođenja, efikasnosti, veličini, načinu financiranja i stupnju tehnologije (Omazić i Baljkas, 2005.). Osnovne osobine projekta su: jedinstvenost, privremenost, organiziranost, vođenje, potreba za resursima i nesigurnost. Brojne su varijacije projekta s obzirom na različitosti glede ciljeva, raspona i veličine pa tako postoje manji projekti koji uključuju manje financijske resurse i često kraći vremenski period i s druge strane veliki projekti koji podrazumijevaju značajna financijska sredstva i mogućnost trajanja više godina (Krpan,2021.).

Proces je usko povezan pojam uz projekt, a glavna razlika je to što nema definiran završetak niti jasne krajnje ciljeve, već samo zadatke i radne aktivnosti. Proces podrazumijeva seriju svakidašnjih aktivnosti gdje se organizacijski inputi kontinuirano transformiraju u željene outpute. Zajedničke karakteristike projekta i procesa leže u ograničenosti resursa, izvode ih ljudi, imaju cilj i svrhu te se planiraju, provode i kontroliraju (Njavro, 2011.).

Pojam program podrazumijeva planirani i organizirani rad koji se poduzima zbog postizanja dugoročnih ciljeva i često se sastoji od nekoliko povezanih projekata koji imaju zajednički cilj,

strategije za njihovo postizanje, pravila i vrijednosti. Važna je izgradnja portfelja, kao kombinacija projekata i programa, koji vodi do ostvarivanja strateških ciljeva, gdje je važno odrediti prioritete i izvršiti kvalitetno upravljanje (Krpan,2021.). Podjela projekata izvršena je prema: vrsti, korisnicima, stupnju složenosti i znanju projektnog tima. Prema vrsti razlikuju se: strateški, projekti za proširenje, poboljšanje ili nadogradnju postojećih proizvoda/usluga, projekti korištenja ili nabave i instaliranja nove opreme, primjene novih metoda ili procesa, reorganizacije, reinženjeringa itd. te istraživački i razvojni projekti za stvaranje novih ideja. Nadalje, prema korisnicima uključuje vanjske kupce, unutarnje klijente ili oboje, a što se tiče stupnja složenosti i znanja projektnog tima postoje četiri tipa projekta. Projekti tipa 1 podrazumijevaju nizak stupanj inovacije, poznatu metodu provođenja standardiziranog planiranja projekta. To su najčešće rutinski projekti, gdje je unaprijed poznato kako ga provesti. Projekti tipa 2 odnose se na rutinu za sve osim pojedinca ili manjinu, gdje je učenje integrirano u planiranje projekata i operacije. Kod projekata tipa 3 sve je novo, osim za pojedinca, pa je potrebno nadzirati i provjeravati projektno upravljanje, a projekti tipa 4 su potpuno inovativni, nema postojećeg znanja o vodstvu, nedostaje informacija o odabiru odgovarajućih alata za upravljanje projektima te je potrebna fleksibilnost s napretkom i evaluacija posrednih rezultata za donošenje odluke o napretku (Omazić i Baljkas, 2005.).

Postoje mnoge raznolikosti od projekta do projekta, ali glavna zajednička karakteristika leži u tome da je zadovoljenje potrebe klijenata temeljni cilj. Različitosti se očituju u specifičnosti ciljeva s obzirom na granu industrije u kojoj se obavljaju, uključivanju zaposlenika, vanjskih stručnjaka i raznih odjela te životnom ciklusu u kojem je određeno vrijeme početka i završetka projekta. Veći i složeniji projekti mogu se sastojati od potprojekata radi bolje kontrole, kvalitete upravljanja i pojednostavljenja raspodjele resursa, a oni se mogu definirati na zemljopisnoj razini ili razini odjela. Osnovni parametri projekta su: kvaliteta (finalnih proizvoda/usluga i kvaliteta procesa njihova razvoja i upravljanja), trošak (definiranje budžeta), resursi (fiksni ili varijabilni) i projektni opseg (neophodan za utvrđivanje granica projekta i izradu projektnog plana, definiranje krajnjeg cilja i misije projekta). Opseg projekta je definicija onog što je projekt trebao ispuniti s obzirom na proračun koji je stvoren za postizanje ciljeva unutar tog projekta (PMI,2017.). Ne može se učinkovito upravljati resursima, vremenom i novcem ako se aktivno ne upravlja opsegom projekta. Tek kada je opseg jasno definiran, i proračunski i vremenski, može se početi sa upravljanjem projektnih resursa. Navedeni parametri tvore sustav koji podrazumijeva ograničenja, a moraju biti u ravnoteži kako bi projekt bio uspješan. Točnije, promjena jednog ograničenja utjecat će na promjenu drugog ograničenja, npr. ako se skрати

vrijeme za razradu projekta, trebao bi se povećati budžet kako bi se uložilo u dodatne resurse za postizanje bržih rezultata ili smanjiti opseg i cijenu kvalitete kako bi se postigao cilj za manje vremena. Projektni parametri, obuhvat i vizija moraju biti jasno definirani kako bi se moglo krenuti u fazu provedbe projekta.

„Upravljanje projektom je koncept kojim se, koristeći odgovarajuće metode organiziranja, planiranja i kontrole, projekt realizira na efikasan način. Upravljanje projektom predstavlja vještinu primjene znanja, alata i tehnika na projektne aktivnosti, unutar zadanih ograničenja kako bi se zadovoljili interesi svih uključenih strana te zahtjevi i ciljevi projekta“ (Andrejić i Đorović, 2011.). Upravljanje resursima podrazumijeva upravljanje ljudima, ali i opremom i materijalom koji su ljudima potrebni. Važno je izabrati prave ljude i motivirati ih kako bi se postigli zadani ciljevi te osigurati potrebnu i kvalitetnu opremu. Upravljanje vremenom iznimno je važno za uspješno izvršenje projekta, a menadžer mora znati napraviti efikasan popis zadataka unutar projekta i napraviti njihov raspored. Za svaki zadatak treba odrediti trajanje i rasporediti potrebne resurse. Upravljanje troškovima bitno je za pripremu proračuna projekta, gdje se svi troškovi prvo procjenjuju, a zatim zbrajaju (očekivani, varijabilni, stvarni). Stvara se procijenjeni trošak koji s obzirom na određene okolnosti može varirati, pa je često uračunata mogućnost nadoplate, ali ne bi trebao previše odstupati od zadanih okvira (Barcer i Cole,2009.).

## 2.2. Životni ciklus i faze projekta

Svaki projekt ima svoj životni ciklus, koji služi za definiranje okvira za upravljanje projektima i praćenje projekta dinamike tijekom vremena. Definira se što tehnički treba obaviti i koga uključiti u kojoj fazi. Rizik je najveći na početku projekta, dok su troškovi projekta i osoblja niski, a tek se kasnije povećavaju tijekom izvođenja radova, ali se opet smanjuju kako se projekt bliži kraju. Sastoji se od projektnih faza koje služe za bolje planiranje, provedbu i upravljanje projektom, a mogu biti uzastopne, preklapajuće i iterativne. Kod uzastopnih faza primjenjuje se pristup „korak po korak“, tj. druga faza započinje samo ako je završena prethodna. Karakteristike preklapajuće faze su povećanje rizika smanjujući vrijeme potrebno za dovršetak, s obzirom da druga faza započinje prije završetka prve. Iterativne faze najkorisnije su u neizvjesnom i brzo promjenjivom okruženju gdje se treba uključiti cijeli tim, a planirana je samo jedna faza. Broj faza u životnom ciklusu može varirati, a to ovisi o jedinstvenosti industrije, prirodi projekta, potrebama upravljanja i kontrole organizacije te o samom području

primjene projekta (Omazić i Baljkas, 2005.). U nastavku su objašnjene faze koje prolazi svaki projekt bez obzira na specifičnosti.

U početnoj fazi najvažnije je definirati ciljeve, viziju i strategije projekta, a sastoji se od iniciranja, selekcije i planiranja projekta. Iniciranjem se utvrđuju okvirni projektni parametri te analiziraju i procjenjuju troškovi, što vodi do usvajanja preliminarnog projektnog plana gdje se opisuje proizvod ili usluga (PMI, 2017.). Najbitnije je postaviti ciljeve projekta, uspostaviti kvalitetno vodstvo, procijeniti rizik te donijeti plan projekta, a sve zajedno treba biti odobreno od strane vrhovnog menadžmenta. Mora postojati konkretan razlog za pokretanje projekta s jasnom vizijom i definiranim ciljem. Za uspješnu realizaciju od iznimne je važnosti planiranje projekta, koje uključuje planiranje ograničenih i ljudskih resursa, koji će sudjelovati u provedbi projekta unutar zadanog vremena i budžeta (Heagney, 2016.). Glavni cilj je postizanje zadovoljstva klijenata, a razlozi pokretanja su često želja za promjenama i stvaranje nečeg novog.

U drugoj fazi (faza izvršavanja) formira se organizacijski tim, određuje se tko će obavljati primarnu kontrolu i način na koji će se projekt voditi. Sastoji se od niza projektnih zadataka i aktivnosti koje je potrebno izvesti do kraja životnog ciklusa projekta te se rješavaju mogući problemi i konflikti između sudionika. Konflikti se rješavaju putem dogovaranja i pregovaranja, stvaranjem kompromisa. Bitna stavka je i kontrola jer se provjerom mogu identificirati potencijalni problemi ili nedostaci, pa se njihovim uklanjanjem osigurava povratak ostvarenju cilja. Točnije, predstavlja proces uspostavljanja standarda, praćenja rezultata, dobivanja povratne veze i poduzimanja korektivnih aktivnosti. Ovisno o kojoj fazi projekta se radi i kome su namijenjeni, sastavljaju se izvještaji pojedinih aktivnosti i procesa u cjelini (Heagney, 2016.).

U završnoj fazi (faza zatvaranja) provjeravaju se rezultati projekta i uspoređuju s očekivanima te se procjenjuje zadovoljstvo korisnika ostvarenim rezultatom, procesi i učinkovitost. Trebala bi se minimizirati međuovisnost pojedinih faza koje se preklapaju u ciklusu, a uspjeh na kraju ovisi o znanju voditelja projekta, kvalitetnom timu i poslovnom sustavu koji je prilagođen za njegovu realizaciju. Sva znanja se prikupljaju i implementiraju u sustav kako bi se nastavilo kontinuirano poboljšavati i razvijati buduće projekte i projektni menadžment.

### 2.3. Čimbenici uspješnosti provedbe projekta

Kriteriji uspješnosti projekta uključuju standarde prema kojima se projekt ocjenjuje na kraju kako bi se odlučilo da li je bio uspješan ili ne. Iako, konkretniji detalji ovise o vrsti industrije, poduzeću i cilju koji se želi postići, najčešća podjela kriterija uspjeha projekta uključuje tri kategorije: trošak, opseg i vrijeme. Ako je projekt izveden na vrijeme, unutar predviđenog opsega i budžeta, može se smatrati uspješnim. Međutim, često samo ove tri kategorije nisu dovoljne u mjerenju uspješnosti. Prema Bannermanu (2012.) integrirano je nekoliko ključnih područja kako bi se upotpunila kvaliteta određivanja uspješnosti projekta: uspjeh projektnog menadžmenta, uspjeh proizvoda, uspjeh poslovanja, uspjeh strategije i uspjeh samog procesa. Uspješnost projektnog menadžmenta uglavnom se odnosi na realizaciju ciljeva projekta, dok je uspjeh proizvoda vezan za samu isporuku s glavnim interesom zadovoljstva krajnjih korisnika. Uspjeh procesa temelji se na mjerenju njihove integracije i učinkovitosti u doprinosu na krajnji rezultat, dok je strateški uspjeh usmjeren na čimbenike izvan poduzeća kao što su rast konkurentske prednosti, ranga poduzeća u industriji, i drugo. Na kraju svega, dolazi kriterij konačnog uspjeha, gdje se razmatraju upravljački i tehnički procesi za vrijeme provedbe projekta, a konačan pregled omogućuje unaprjeđenje pojedinih segmenata tokom faza izvedbe projekta.

Iznimno je važno definirati ciljeve na početku planiranja projekta i težiti njegovu ostvarivanju kroz sve faze i procese kroz koje projekt prolazi, za što je nužno kvalitetno upravljanje i nadzor. Također, važna je dokumentacija kriterija u svakoj fazi. Što je detaljnije razrađena, to će biti korisnija za način poslovanja. Bitno je da je razumljiv cijelom timu te da osigurava da se svaki aspekt projekta može u potpunosti procijeniti, čime će biti omogućeno praćenje i poboljšanje radnih praksa u budućnosti.

### 2.4. Interesno-utjecajne skupine projektnog menadžmenta

Pojedinci, grupe i organizacije koje su direktno ili indirektno uključene u projekt, koji utječu na realizaciju projekta (projektni rezultat) i na čije interese utječe realizacija projekta odnosno projektni rezultat nazivaju se interesno-utjecajne skupine ili dionici te se mogu podijeliti na unutarnje i vanjske. U unutarnje interesno utjecajne skupine spadaju: projektni menadžer, članovi projektnog tima, više razine menadžmenta, inicijator, sponzor, funkcijski menadžeri,

itd., a u vanjske interesno utjecajne skupine projekta spadaju: klijenti ili kupci, investitori, suradnici, dobavljači, prodavači, zakonodavci, javnost, mediji, i tako dalje (Lacmanović, 2018.). Njihov broj najčešće ovisi o veličini projekta, pa je tako kod manjih projekata manji broj interesno utjecajnih skupina i obrnuto. U nastavku će biti pobliže objašnjene jedne od važnijih interesno utjecajnih skupina, a to su projektni menadžer i projektni tim.

Projektni menadžer odgovoran je za kvalitetno upravljanje projektom i postizanje dugoročnih ciljeva organizacije. Treba znati odabrati kompetentne ljude kojima će oformiti projektni tim, koji bi kvalitetnim vođenjem i motiviranjem bio usmjeren postizanju zadanih ciljeva. Također, odgovoran je za sljedeće funkcije: odlučivanje, planiranje, organiziranje, upravljanje ljudskim potencijalima, vođenje, kontroliranje i upravljanje promjenama (Njavro, 2011.). Planiranjem se definiraju misija i ciljevi te aktivnosti i zadaci koje se planiraju provesti za njihovo ostvarivanje. Organizacija podrazumijeva definiranje uloga, odgovornosti i ovlasti interesno utjecajnih skupina. Za kvalitetno vođenje najvažnije je istaknuti jasno usmjeravanje, definiranje vizije i ciljeva, stvaranje dobrog tima i njegove motivacije, što je ujedno povezano i s upravljanjem ljudskim potencijalima. Kontrola je neophodna kako bi se provjerom otklonile potencijalne pogreške i problemi, a podrazumijeva mjerenje, ocjenu i korekciju. S obzirom na dinamične promjene okoline, važno je i kvalitetno upravljanje promjenama i stalno prilagođavanje kako bi se minimizirali rizici i postigli zacrtani rezultati. Projektni menadžer sa sobom nosi i odgovornost prema projektu, organizaciji u kojoj djeluje i prema članovima projektnog tima. Za postizanje što boljih rezultata, važno je da projektni menadžer zna prilagođavati inpute promjenjivoj okolini i tržištu te da ima dobre procjene i pregovaračke sposobnosti.

Odgovornosti projektnog menadžmenta obuhvaćaju (PMI, 2017.):

- prihvaćanje i odobrenje projektnog proizvoda od strane vrhovnog menadžmenta;
- upravljanje uspješnom isporukom projekta;
- koordinaciju i interaktivnu komunikaciju u projektnom timu
- razvoj projektnih planova, raspored zadataka i aktivnosti sudionicima projekta;
- nadgledanje i praćenje napretka ljudi uključenih na projektu.

Posao projektnog menadžera je zahtjevan, odgovoran i stručan. Za postizanje uspjeha projektni menadžer mora koristiti znanje, vještine, moć i autoritet, donositi kvalitetne strateške odluke i



biti vođen etičkim i moralnim načelima. Zadatak je menadžera okupiti projektni tim, za koji je važno da se sastoji od kvalitetnih ljudi s potrebnim znanjima i vještinama. Dakle, sastoji se od stručnjaka iz različitih područja, koji mogu biti zaposlenici poduzeća ili iznajmljeni od druge tvrtke. Projektni menadžer zadužen je za održavanje pozitivne radne klime u projektnom timu što je od iznimne važnosti za postizanje uspjeha. Preopterećenost pojedinih zaposlenika ili konflikti unutar tima mogu dovesti do negativnih posljedica, pa je važna kvalitetna komunikacija unutar tima i sposobnost menadžera da rješava konflikte, motivira članove i jača timski duh (Lacmanović, 2018.). Dakle, dobra suradnja i komunikacija su od velike važnosti za uspješnu realizaciju projekta. U tom smislu, ne bi bilo loše uključiti članove tima u planiranje projekta, gdje oni mogu svojim inovativnim prijedlozima i rješenjima značajno utjecati na uspješnost procesa i rezultata, npr. povećavanjem kvalitete konačnog proizvoda ili smanjenjem troškova izvođenja. Odgovornosti tima su: podrška voditelju projekta, osiguranje potrebnih vještina i kreativnosti za provedbu projekta, rad kao jedinstveni tim, rad s kupcem na zadovoljavanju zahtjeva i pružanje povratnih informacija (Kliem i Ludin, 1992.).

### 3. VAŽNOST UMJETNE INTELIGENCIJE U POSLOVANJU SUVREMENIH PODUZEĆA

Umjetna inteligencija je sveprisutna u današnjem privatnom i poslovnom svijetu. Razvojem umjetne inteligencije ostvaruju se mnogobrojne prednosti u današnjem poslovanju te se može primijeniti u gotovo svim industrijskim granama. Kako bi se shvatio potencijal koji umjetna inteligencija nudi, u nastavku će biti objašnjen njen razvoj, vrste, mogući rizici te načini primjene u suvremenim poduzećima.

#### 3.1. Razvoj umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija (*artificial intelligence - AI*) obuhvaća širok spektar područja pa ju tako možemo definirati na općoj razini (učenje i percepcija) ili specifičnoj, kao što je npr. igranje šaha, dokazivanje matematičkih teorema, vožnja automobila i slično. Zbog svoje kompleksnosti i široko-obuhvatnog područja, još uvijek ne postoji općeprihvaćena definicija umjetne inteligencije.

Jedna od definicija glasi: „Umjetna inteligencija je grana računarskih znanosti koja se bavi proučavanjem i oblikovanjem računarskih sustava koji pokazuju neki oblik inteligencije. Takvi sustavi mogu učiti i zaključivati, mogu donositi uporabne zaključke o svijetu koji ih okružuje i u kojem djeluju, mogu razumjeti prirodni jezik ili spoznati i tumačiti složene vizualne scene. Takvi sustavi mogu obavljati i druge vrste vještina koje zahtijevaju čovjekovu inteligenciju“ (Patterson, 1990.).

Russell i Norvig (2010.) su klasificirali definicije umjetne inteligencije na 4 kategorije: ljudsko i racionalno razmišljanje i ljudsko i racionalno ponašanje, a neke od njih su:

- ljudsko razmišljanje - „Uzbudljiv novi trud stvaranja računala koja razmišljaju... strojevi s umom, u punom i doslovnom smislu.“ (Haugeland, 1985)
- racionalno razmišljanje - „Istraživanje mentalnih sposobnosti upotrebom računalnih modela.“ (Charniak i McDermott, 1985)
- ljudsko ponašanje - „Istraživanje o tome kako napraviti računalo da radi stvari koje, u ovom trenutku, ljudi rade bolje.“ (Rich and Knight, 1991)

- racionalno ponašanje - „Računalna inteligencija je proučavanje dizajna inteligentnih agenata.“ (Poole i sur., 1998).

Počeci umjetne inteligencije prepoznati su 40-ih godina 20. stoljeća, kada su McCulloch i Pitts napisali znanstveni rad temeljen na znanju o živčanom sustavu, formalnoj analizi logike sudova te teoriji komputacije (Valevjer, 2006.). U svom radu predstavili su model umjetne neuronske mreže i pokazali kako se sve računalne funkcije mogu izračunati uporabom mreže povezanih neurona te implementaciju logičkih poveznica jednostavnim mrežnim strukturama. Nastavak razvoja neuronskog računanja uključuje demonstraciju jednostavnog pravila ažuriranja za promjenu snage veze između neurona, a pravilo se naziva Hebijanovo učenje (Buchanan, 2005.).

Turing (1950.) je postavio temelje umjetne inteligencije. On izdaje članak „*Computing Machinery and Intelligence*“ u kojemu je objasnio „turingov test“, strojno učenje, genetske algoritme i učenje ojačanja (Touring, 1950.) . Turingov test je eksperiment kojim se igrom oponašanja nastojala testirati inteligencija računala. Test je uključivao postavljanje pitanja računalu i čovjeku, a ako ispitivač ne uspije jasno razlikovati njihove odgovore, računalo bi se smatralo inteligentnim strojem (Buchanan, 2005.). Istovremeno, Minsky i Edmonds (1951.), dva studenta s Harvarda, sagradili su prvo računalo s neuronskom mrežom nazvano SNARC.

Nadalje, 1956. godine osmišljen je prvi program umjetne inteligencije „*The Logic Theorist*“ od strane Newella, Shawa i Simona. Predstavljen je na ljetnoj školi istraživanja u Dartmouthu, kada je i pojam „AI“ prvi puta spomenut (Russell i Norvig, 2010.). McCarthy je razvio prvi jezik umjetne inteligencije „LISP“ (*List Proccesing*) 1958. godine te predstavio prvi cjeloviti sustav umjetne inteligencije i kognitivne teorije uma nazvan „*Advice Taker*“ (Haenlein i Kaplan, 2019.). Newell i Simon su 1956. godine razvili prvi uspješan model ljudskog mišljenja GPS (*General Problem Solver*), koji je napravljen tako da imitira ljudske protokole za rješavanje problema. Ovakvi uspjesi rezultirali su povećanjem financiranja istraživanja područja umjetne inteligencije od strane vladinih agencija. 1962. godine Rosenblatt razvija „Perceptron“ - formu neuralne mreže koja se i dandanas upotrebljava, a njome je dokazano kako algoritam za učenje može prilagoditi snagu veza Perceptrona da se usklade s bilo kojim danim ulazom.

60ih godina Lederberg, Feigenbaum i Djerassi započeli su rad na ekspertnom sustavu Dendral koji otkriva molekularne strukture na temelju spektrograma mase, a Engelman i Martin razvili su ekspertni sustav Macysma za integriranje matematičkih funkcija. 70-ih godina 20. stoljeća

financiranja su postepeno opadala, kao i komercijalne i znanstvene aktivnosti, pa se to razdoblje nazivalo „zimom umjetne inteligencije“. Iako su interesi opadali, pozadinski se nastavljao razvoj pa su napravljeni ekspertni sustavi: Mycin (1976.), Prospector (1978.) i XCON R1 (1982.) (Ribarić,2020.). U 80.-im godinama umjetna inteligencija postaje industrija te se na scenu vraćaju i neuronske mreže. Zabilježeni su značajni porasti u istraživanju i financiranju industrije umjetne inteligencije, točnije ekspertnih sustava, robotike, softvera i hardvera specijaliziranih za upotrebu umjetne inteligencije (Russel i Norvig, 2010.). Krajem 80-ih godina umjetna inteligencija postaje legitimna znanstvena metoda. 90-e godine obilježene su brzim napretkom u robotici, kompjutorskom vidu, strojnom učenju i reprezentaciji znanja. Također, razvijene su cjelovite kognitivne arhitekture, koje su suprotne od klasičnih programa jer moraju snažno djelovati u nepredvidljivim okolnostima. Najznačajniji primjer je arhitektura zvana Soar, koju su razvili Newell, Laird i Rosebloom (1990.).

Razvoj kroz povijest dovodi do 21. stoljeća koje doživljava značajan rast umjetne inteligencije te njenu primjenu u brojnim industrijama, kao što su zdravstvo, bankarstvo, logistika i tako dalje, a u nastavku rada biti će objašnjen utjecaj na sami projektni menadžment.

### 3.2. Vrste umjetne inteligencije

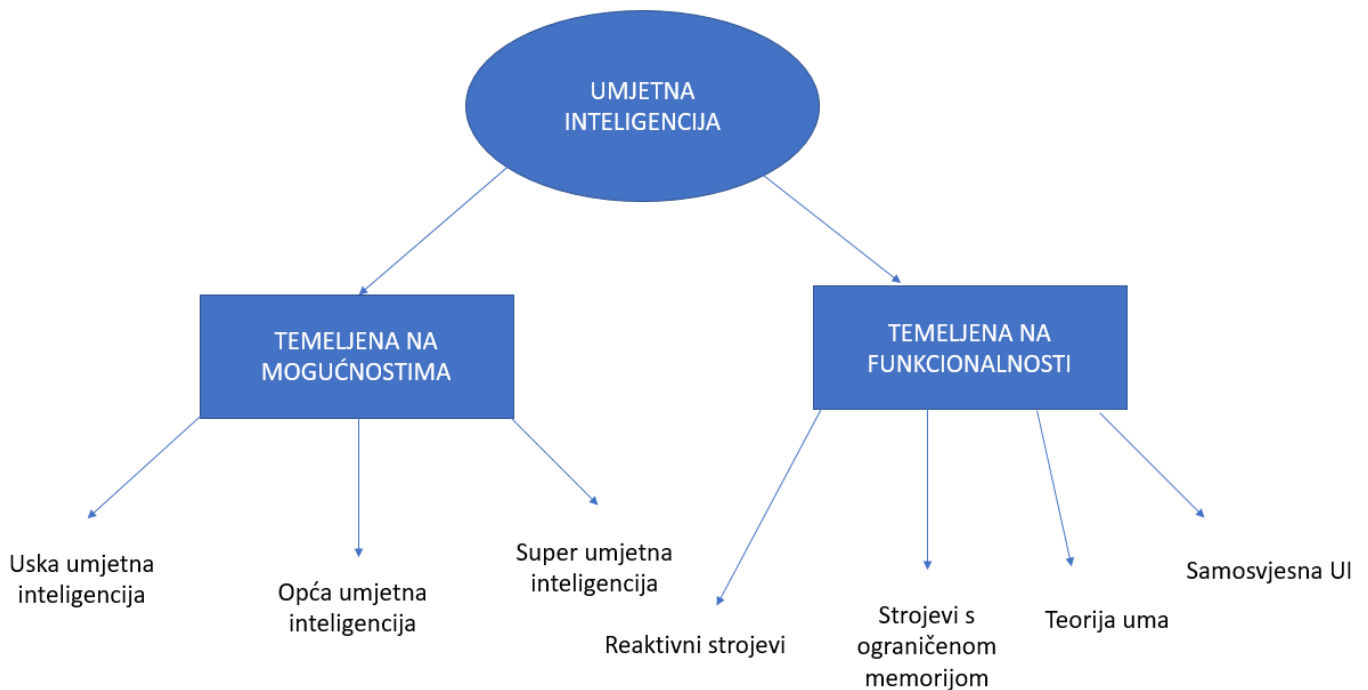
Umjetna inteligencija najopćenitije se može podijeliti na dvije kategorije: AI temeljena na mogućnostima i AI temeljena na funkcionalnosti.

Podjela prema mogućnostima podijeljena je na umjetnu usku, opću i super inteligenciju (Kanade, 2022.):

- umjetna uska inteligencija, također se naziva i slaba UI jer djeluje unutar ograničenog i unaprijed definiranog skupa parametara, ograničenja i konteksta (Kanade,2022.). Ovakvi sustavi specijalizirani su za jedno područje i rješavanje jednog problema, a primjeri upotrebe uključuju prijedloge za kupnju na web- mjestima za e-trgovinu, autonomne automobile, prepoznavanje slika i govora.
- umjetna opća inteligencija je verzija koja bi obavljala bilo koji intelektualni zadatak s učinkovitošću poput ljudske (Markotić, 2021.). Glavni cilj je dizajnirati sustav koji je sposoban razmišljati sam za sebe, a trenutno se ulažu napor u razvoj i istraživanje takvih strojeva, koji bi imali poboljšane kognitivne sposobnosti.

- umjetna super inteligencija se smatra napretkom umjetne opće inteligencije. Sposobnosti stroja sa super umjetnom inteligencijom uključivale bi razmišljanje, zaključivanje, rješavanje zagonetki, donošenje prosudbi, učenje i samostalno komuniciranje (Sahu, 2021.). Ovaj koncept je danas samo hipotetski, a pretpostavka razvoja leži u daljoj budućnosti.

Slika 1.: Podjela umjetne inteligencije prema mogućnostima i funkcionalnosti



*Izvor: izrada autora prema Kanade (2022.)*

Podjela prema funkcionalnosti podrazumijeva reaktivne strojeve, strojeve s ograničenom memorijom, teoriju uma i samosvjesnu umjetnu inteligenciju (Kanade, 2022.):

- reaktivni strojevi su osnovne vrste umjetne inteligencije koje ne pohranjuju prošla iskustva ili sjećanja za buduće akcije, već se usredotočuju na trenutne scenarije i reagiraju na njih na temelju najbolje moguće akcije, a popularni primjeri su IBM-ov sustav Deep Blue i Googleov AlphaGo.

- strojevi s ograničenom memorijom mogu pohraniti i koristiti prošla iskustva ili podatke u kratkom vremenskom razdoblju. Dakle, jedina sposobnost koja ga razlikuje od reaktivnih strojeva je njegova sposobnost učenja. Algoritmi koriste prethodno znanje kako bi razumjeli situaciju i na nju prikladno odgovorili (Sahu, 2021.). Na primjer, samovozeći automobil može pohraniti brzine vozila u svojoj blizini, njihove udaljenosti, ograničenja brzine i druge relevantne informacije za navigaciju kroz promet.

Prve dvije vrste su već uobičajene i koriste se, dok su sljedeće dvije tek koncept koji se planira razviti u budućnosti (Kanade, 2022.):

- teorija uma odnosi se na vrstu umjetne inteligencije koja bi mogla razumjeti ljudske emocije i uvjerenja i društveno komunicirati poput ljudi.
- samosvjesna umjetna inteligencija, koja je također za sada samo daleka stvarnost, bavi se super inteligentnim strojevima i s njihovom sviješću, osjećajima, emocijama i uvjerenjima. Očekuje se da će takvi sustavi biti pametniji od ljudskog uma i moći ga nadmašiti u dodijeljenim zadacima.

Nadalje, postoji podjela prema stupnju inteligencije, gdje su uključene slaba i jaka umjetna inteligencija. Slaba UI odnosi se na tehnologiju koja ima sposobnost reagirati prema unaprijed utvrđenim pravilima sa svrhom postizanja određenog cilja. Računala ostavljaju dojam da su „inteligentna“, ali zapravo nemaju mogućnost razumijevanja, već su samo simulacije koje reagiraju na ono za što su programirane. Primjerice ima mogućnost prepoznavanja govora, kao što su virtualni asistenti Siri (Iphone) i Alexa (Amazon). S druge strane, prema nekim tvrdnjama očekuje se da će jaka UI jednog dana imati ljudske sposobnosti i postati samosvjesna te moći razmišljati i rješavati probleme.

Strojno učenje je grana umjetne inteligencije koja se temelji na korištenju matematičkih algoritama i učenju iz povijesnih podataka te tako stvara zaključke na temelju prethodnih iskustava (Rose, 2018.).

Takva sposobnost samoučenja prikupljanjem novih podataka o problemu stvorilo je široko obuhvatna područja primjene i mnogobrojne prednosti u današnjem okruženju. Strojno učenje također uključuje duboko učenje, specijaliziranu disciplinu koja uključuje umjetne neuronske mreže, vrstu algoritma koji se temelji na fizičkoj strukturi ljudskog mozga i reprezentacijskim učenjem (Akerkar, 2019.). Programi umjetne inteligencije prije korištenja strojnog učenja, bili su upotrebljavani samo za automatizaciju zadataka niske razine u poslovanju i time ograničeni,

npr. inteligentna automatizacija ili jednostavna klasifikacija temeljena na pravilima. Međutim, uz strojno učenje računala su prestala raditi samo ono za što su programirana i počela su se razvijati sa svakim ponavljanjem učeći iz prethodnih podataka koji su im pruženi. Dakle, glavna razlika strojnog učenja od umjetne inteligencije općenito je sposobnost razvoja.

U današnjem poslovanju poduzeća imaju pristup velikoj količini podataka koji se odnose na različite segmente poslovanja te sadrže jako velik broj podatkovnih točaka i polja, pa se zbog ogromne količine informacija koje sadrže nazivaju velikim podacima (*big data*). S obzirom da ih je teško obraditi prema ljudskim standardima te zahtijevaju jako puno vremena, idealna su podloga za poboljšavanje algoritama strojnog učenja. Što je više upotrebljivih i strojno čitljivih podataka u velikom skupu, to će obuka algoritma biti učinkovitija.

Sustavi strojnog učenja uključuju 3 vrste (Akertar,2019.):

- nadzirano učenje (*Supervised learning*)
- nenadzirano učenje (*Unsupervised learning*)
- pojačano učenje (*Reinforcement Learning*)

Kao i kod svake druge metode, postoje različiti načini za treniranje algoritama strojnog učenja, svaki sa svojim prednostima i nedostacima. Postoje dvije vrste podataka koji se unose, a to su označeni i neoznačeni podaci. Označeni podaci imaju i ulazne i izlazne parametre u potpuno strojno čitljivom obrascu, ali zahtijevaju puno ljudskog rada za označavanje podataka, za početak. Neoznačeni podaci imaju samo jedan ili nijedan parametar u strojno čitljivom obliku, što negira potrebu za ljudskim radom, ali zahtijeva složenija rješenja (Berry, 2020.).

Nadzirano učenje temelji se na treniranju na označenim podacima. U algoritam se unosi mali skup podataka za obuku i služi da algoritmu da osnovnu ideju o problemu, rješenju i podatkovnim točkama koje treba analizirati. Skup podataka je vrlo sličan konačnom skupu podataka po svojim karakteristikama i daje algoritam s označenim parametrima potrebnim za problem. Algoritam zatim pronalazi odnose između danih parametara, u biti uspostavljajući odnos uzroka i posljedice između varijabli u skupu podataka. Na kraju obuke, algoritam ima ideju o tome kako podaci funkcioniraju i odnos između ulaza i izlaza. Ovo se rješenje zatim implementira za korištenje s konačnim skupom podataka, iz kojeg uči na isti način kao i skup podataka za obuku (Berry, 2020.). To znači da će se nadzirani algoritmi strojnog učenja nastaviti poboljšavati čak i nakon implementacije, otkrivajući nove obrasce i odnose dok se uvježbava na novim podacima.

Nenadzirano strojno učenje ima prednost jer može raditi s neoznačenim podacima. To znači da ljudski rad nije potreban da bi se skup podataka učinio strojno čitljivim, što omogućuje da program radi na puno većim skupovima podataka. U nadziranom učenju, oznake omogućuju algoritmu da pronađe točnu prirodu odnosa između bilo koje dvije podatkovne točke. Umjesto definirane i postavljene izjave problema, algoritmi učenja bez nadzora mogu se prilagoditi podacima dinamičkom promjenom skrivenih struktura (Yao, 2018.).

Pojačano učenje za sada još i nije toliko razvijena metoda, ali ima veliki potencijal za daljnji razvoj. Funkcionira tako da izravno crpi inspiraciju iz načina na koji ljudska bića uče iz podataka u svojim životima i u svojoj okolini. Sadrži algoritam koji sam sebe poboljšava i uči iz novih situacija koristeći metodu pokušaja i pogreške. Povoljni rezultati se potiču ili "pojačavaju", a nepovoljni rezultati se "kažnjavaju". Na temelju psihološkog koncepta uvjetovanja, pojačano učenje funkcionira stavljanjem algoritma u radno okruženje s prevoditeljem i sustavom nagrađivanja. U svakoj iteraciji algoritma, izlazni rezultat se daje interpretatoru, koji odlučuje je li ishod povoljan ili ne. U slučaju da program pronađe točno rješenje, interpretator pojačava rješenje dajući nagradu algoritmu, a ako ishod nije povoljan, algoritam je prisiljen ponavljati sve dok ne pronađe bolji rezultat. U većini slučajeva sustav nagrađivanja izravno je vezan uz učinkovitost rezultata. U tipičnim slučajevima upotrebe pojačanog učenja, kao što je pronalaženje najkraće rute između dvije točke na karti, rješenje nije apsolutna vrijednost. Umjesto toga, uzima ocjenu učinkovitosti, izraženu u postotku. Što je viša ova postotna vrijednost, veća je nagrada dana algoritmu. Dakle, program je osposobljen da daje najbolje moguće rješenje za najbolju moguću nagradu (Akertar, 2019.).

### 3.3. Rizici i ograničenja umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija omogućuje brojne prednosti u današnjem poslovanju, ali isto tako postoje i nedostaci i rizici. Najistaknutiji problemi odnose se na rizike od gubitka posla, etičkih pitanja i pojave kriminala. Umjetna inteligencija imat će velik utjecaj na radna mjesta, gdje će neki poslovi biti potpuno automatizirani, a zaposlenici će morati steći nove vještine kako bi mogli nastaviti raditi. Ipak, postoje određeni poslovi koji nikada neće moći biti zamijenjeni, s obzirom da zahtijevaju kreativnost, emocije, empatiju i druge karakteristike koje mogu pružiti samo ljudi. Prema „Izvešću o budućnosti radnih mjesta 2020.“ Svjetskog ekonomskog foruma, predviđa se da će umjetna inteligencija zamijeniti 85 milijuna radnih mjesta diljem svijeta do



2025. godine. Iako to zvuči zastrašujuće, daljnja predviđanja uključuju stvaranje 97 milijuna novih radnih mjesta u istom vremenskom periodu. Trenutni postoci oko radnih zadataka u odnosu ljudi i strojeva iznose 70% i 30%, a pretpostavlja se da će do 2025. doći do ravnoteže u omjeru koja će iznositi 50%-50% (WEF,2020.). Dvogodišnje istraživanje od strane Mckinsey Global Instituta pokazuje da bi do 2030. godine inteligentni agenti i roboti mogli zamijeniti 30% trenutnih radnih mjesta u svijetu. Procjenjuje se da će se promijeniti između 400 i 800 milijuna radnih mjesta, gdje će 375 milijuna ljudi potpuno promijeniti kategoriju poslova (McKinsey, 2020.). Tehnologija i njen razvoj možda će eliminirati neka radna mjesta, ali je u dosadašnjem procesu isto tako uvijek otvarala i nova. "Strah od umjetne inteligencije je pretjeran, jer su to kompjuterski programi s kojima rade ljudi. Da će to zatvarati radna mjesta hoće, pogotovo ona koja su dosadna i administrativna, ali će zato otvarati i nova i omogućiti više kreativnosti, baš kao što se nekada događalo s parnim strojevima ili elektrikom", osnivač i predsjednik udruge tvrtke Span.

Nadalje, brojna etička pitanja uključuju rizik socijalne nejednakosti, što je vidljivo pri korištenju algoritama umjetne inteligencije prilikom zapošljavanja i otpuštanja radnika te ocjenjivanja radnog učinka. Brojna poduzeća koriste algoritme UI-ja za zapošljavanje kako bi ubrzali cijeli proces, smanjili troškove i lakše obradili velik broj kandidata. Time se povećava učinkovitost te se oslobađa vrijeme zaposlenicima ljudskih resursa, koji se onda mogu usredotočiti na načine privlačenja, uključivanja i zadržavanja zaposlenika. U pravilu, takvi algoritmi služe za analizu izraza lica, govora tijela i gesta, analizu glasa i teksta, procjene stvarne sposobnosti za obavljanje posla te procjenu kulturne usklađenosti i osobnosti.

S druge strane, nedostaci ovakvog pristupa uključuju nedostatak točnosti i pouzdanosti te preveliku ovisnost UI-ja o „ključnim riječima“ za analizu podataka. To dovodi do pogrešne procjene u kojoj sustav UI-ja može prepoznati kandidate kao prikladne za određenu poziciju, iako to nisu. Isto tako, kandidati koji možda imaju nedovoljno radno iskustvo, ali su potencijalno najbolji za poziciju na temelju svoje osobnosti, interesa, karaktera i radne etike, neće biti odabrani jer su to sve čimbenici koji zahtijevaju ljudsku procjenu. Amazon je 2018. godine morao ukinuti svoj alat umjetne inteligencije koji je koristio pri zapošljavanju jer je diskriminirao kandidate na temelju njihova spola, tj. davao je veću prednost muškarcima.

Nadalje, UI može pomoći u otkrivanju prijevара i prijetnjama kibernetičke sigurnosti te tako poboljšati borbu protiv kriminala, ali isto tako otvaraju vrata kibernetičkim kriminalcima.

Prema istraživanju koje su proveli Europol i Institut za međunarodni kriminal i pravdu Ujedinjenih naroda (UNICRI) te tvrtka Trend Micro, vidljivo je kako se više koriste alati umjetne inteligencije za kriminal. Načini na koji napadaju uključuju „*deepfake*“ videe, dezinformacijske kampanje, iznuđivanje novca, napadanje i krađa podataka i slično. U svrhu sprječavanja kibernetičkih napada svakako bi se trebalo ulagati u istraživanje i razvoj obrambene tehnologije, ažuriranje informacijskih sustava te se usmjeriti na promoviranje i razvoj sigurnih oblika umjetne inteligencije.

### 3.4. Uloga umjetne inteligencije u suvremenim poduzećima

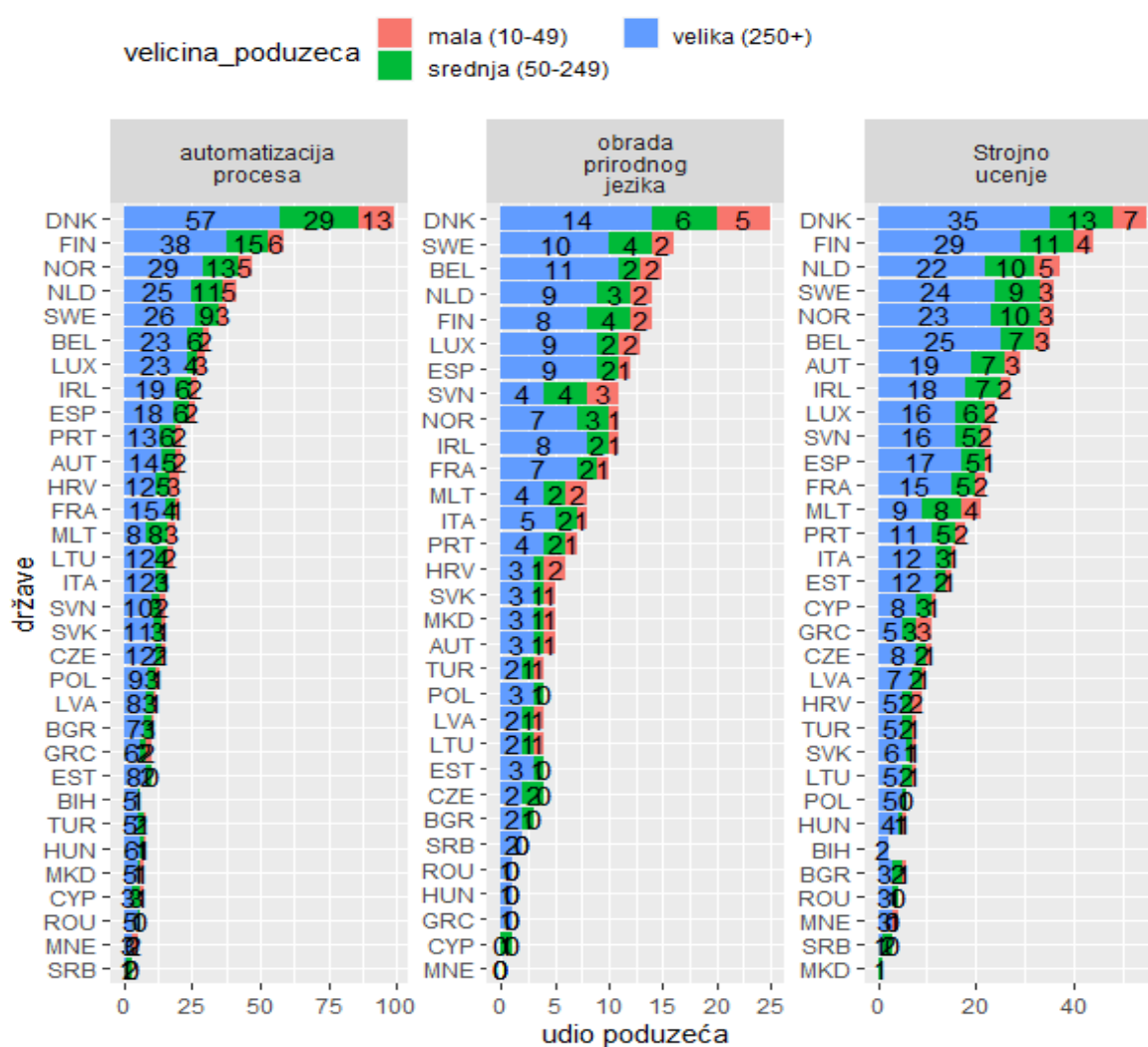
Današnje dinamično poslovno okruženje zahtjeva od poduzeća konstantnu prilagodbu i usvajanje tehnoloških promjena usklađenih sa strateškim ciljevima. Jedna od aktualnih primjena je umjetna inteligencija, koja je u današnje vrijeme prisutna svuda oko nas, od jednostavnih primjera kao što su personalizirani oglasi i preporuka najkraćih ruta do virtualnih asistenata i samovozećih automobila. Njena primjena donosi pozitivne učinke u svim industrijskim granama, zdravstvu, bankarstvu i financijama, energetici, i tako dalje. Njen razvoj i mogućnost obrade velike količine podataka i informacija, omogućio je napredak u brojnim područjima poslovanja. U njenu primjenu podrazumijevaju se sustavi temeljeni na sljedećim tehnologijama: analiziranje teksta, prepoznavanje govora, računalni vid, generiranje prirodnog jezika, strojno i duboko učenje, i tako dalje.

U nastavku je prikazana deskriptivna analiza podataka preuzetih s Eurostat (2021.) o korištenju AI tehnologije za skup europskih država za 2020. i 2021. godinu. Podaci o korištenju AI tehnologije podijeljeni su prema vrstama tehnologije (grafikoni 1 i 2) i funkcijskoj podjeli poduzeća (grafikoni 3 i 4). Grafikoni 5 i 6 dodatno prikazuju korelaciju između korištenja AI tehnologija u poslovanju poduzeća i BDP -a po stanovniku za cijeli skup promatranih država. Razlike između korištenja AI tehnologije prikazane su i dodatnom varijablom o veličini poduzeća: (1) mala poduzeća s 10-49 zaposlenih; (2) srednja poduzeća s 50-249 zaposlenih; (3) velika poduzeća s preko 250 zaposlenih. Pošto su podaci prikazani kao udio poduzeća koje koriste AI, preko grafičkog prikaza nije moguće izračunati ukupan prosjek korištenja AI tehnologije za sva poduzeća. Međutim, rezultati na razini svih poduzeća će se u tekstu komentirati u odnosu na veličinu poduzeća. Pošto u izračun udjela poduzeća koja koriste AI ulaze i mikro poduzeća (manje od 10 zaposlenih), a najmanji broj poduzeća za sve države nalazi

se u kategoriji velikih poduzeća (250+ zaposlenih), prosječan broj svih poduzeća koja koriste AI uglavnom je vrlo sličan udjelu za mala poduzeća.

Grafikon 1 i 2 prikazuju udio poduzeća koja koriste AI prema različitim vrstama AI tehnologije po europskim državama. Zbog različite dostupnosti podataka, vrijednosti prikazane na grafikonu 1 prikazuju 2021. godinu, a na grafikonu 2 2020. godinu. Hrvatska se nalazi ispod prosjeka za sve države u korištenju algoritama strojnog učenja i virtualnih asistenata, a iznad prosjeka u primjeni automatizacije procesa.

Grafikon 1.: Primjena umjetne inteligencije prema vrsti tehnologije – 1. dio

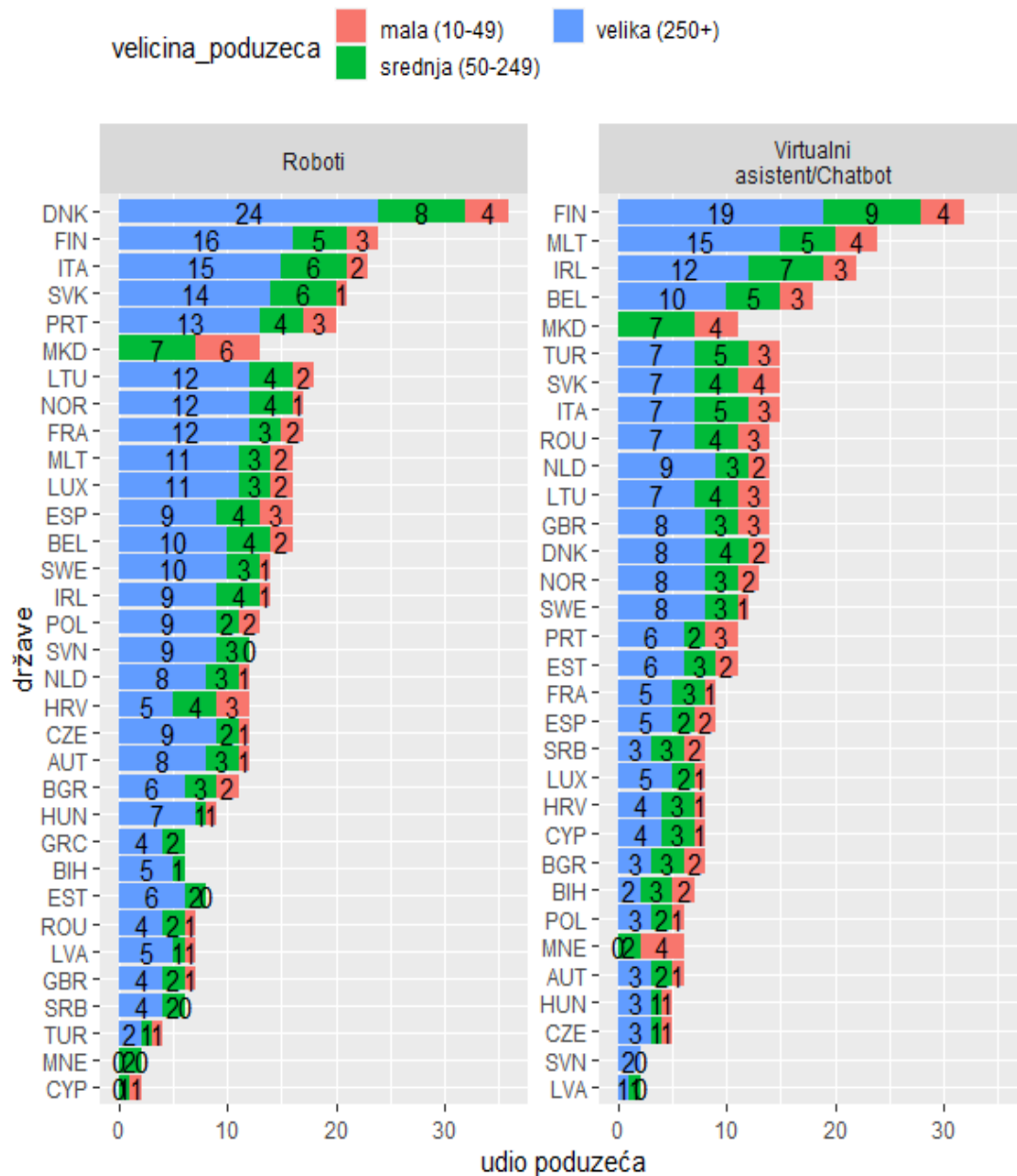


Izvor: Eurostat (2021.)

Očekivano, korištenje automatizacije procesa zasada imaju najvažniju primjenu u današnjem poslovanju. Nordijske države imaju konzistentno najveće vrijednosti, ali isto tako imaju i najviša ulaganja u AI u Europi. UI u nordijskim zemljama ima široku primjenu među velikim

poduzećima, a zabilježen je i porast među srednjim i malim poduzećima (Silo AI, 2021.). Velika poduzeća imaju veći udio korištenja svih AI tehnologija u odnosu na srednja i mala poduzeća.

Grafikon 2.: Primjena umjetne inteligencije prema vrsti tehnologije – 2. dio

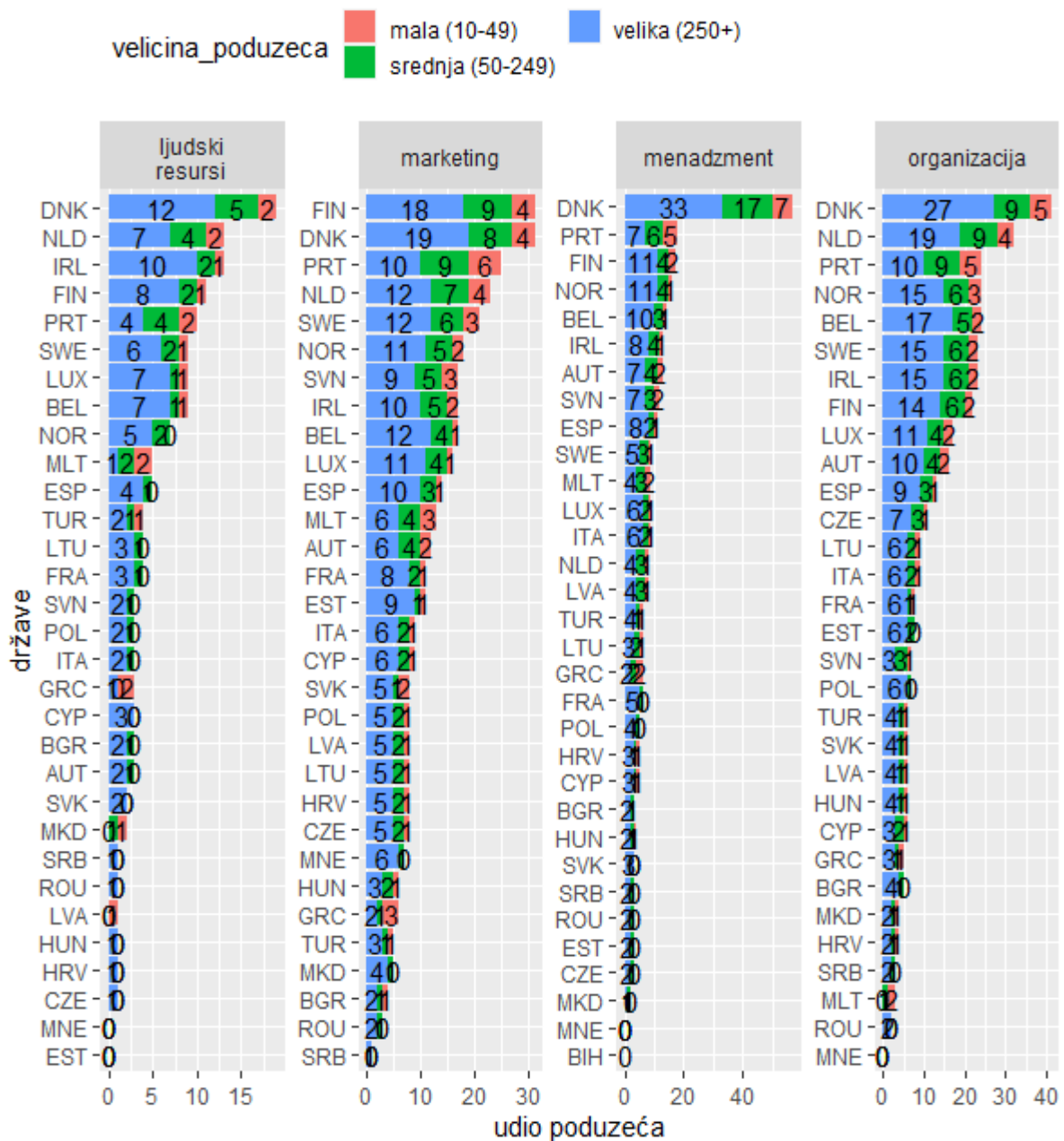


Izvor: Eurostat (2021.)

Grafikoni 3 i 4 prikazuju udio poduzeća koja koriste AI tehnologiju prema funkcijskoj podjeli poduzeća. Kao što je očekivano, najveći udio poduzeća koristi AI u ICT sektoru, obzirom da se radi o tehnološkim inovacijama. Najmanji dio poduzeća koristi alate AI-ja u ljudskim resursima

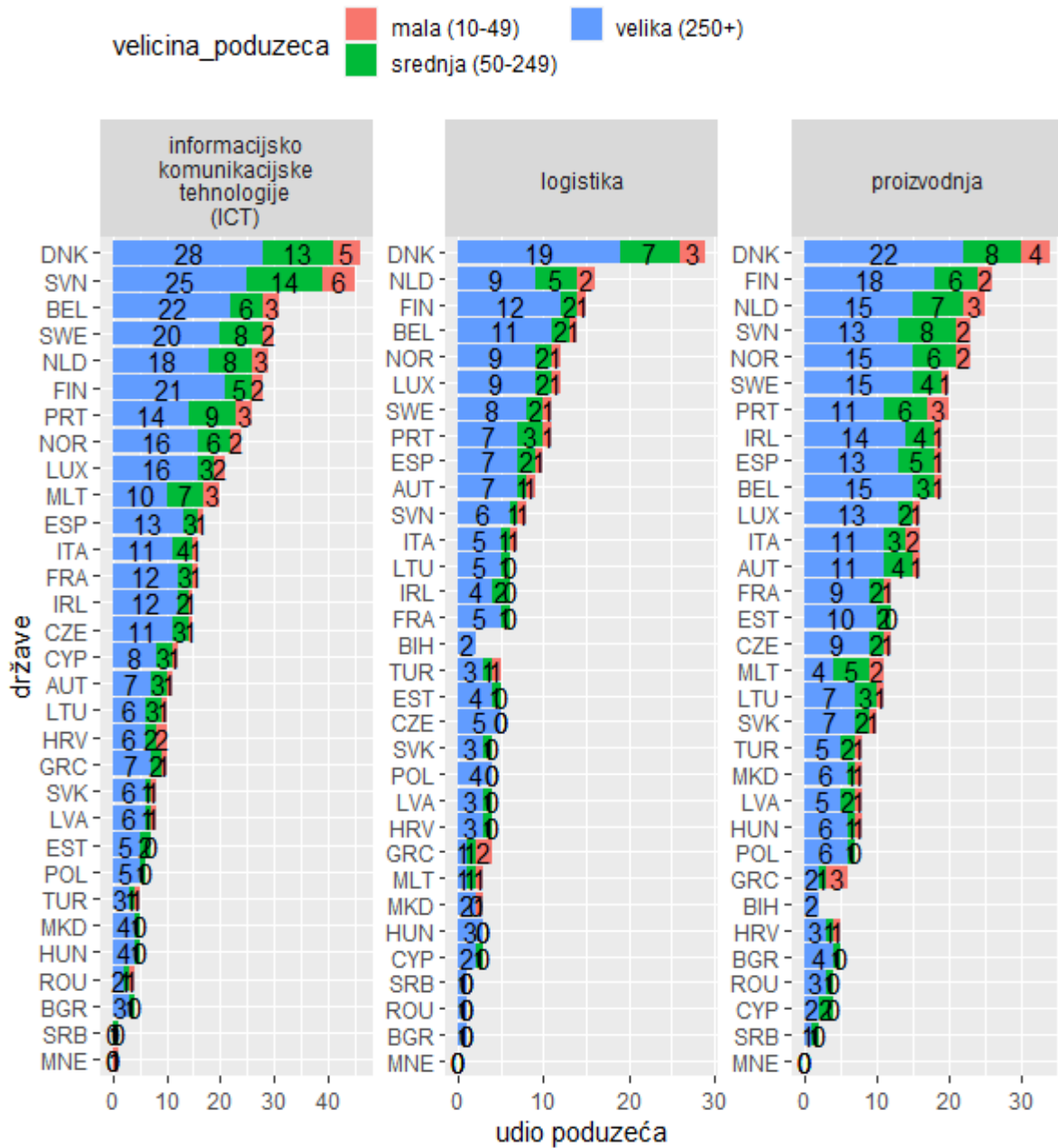
i menadžmentu, gdje su u centru poslovanja potrebne ljudske vještine kao što su komunikacija, emocionalna inteligencija i vodstvo.

Grafikon 3.: Korištenje umjetne inteligencije prema organizacijskoj podjeli poduzeća – 1. dio



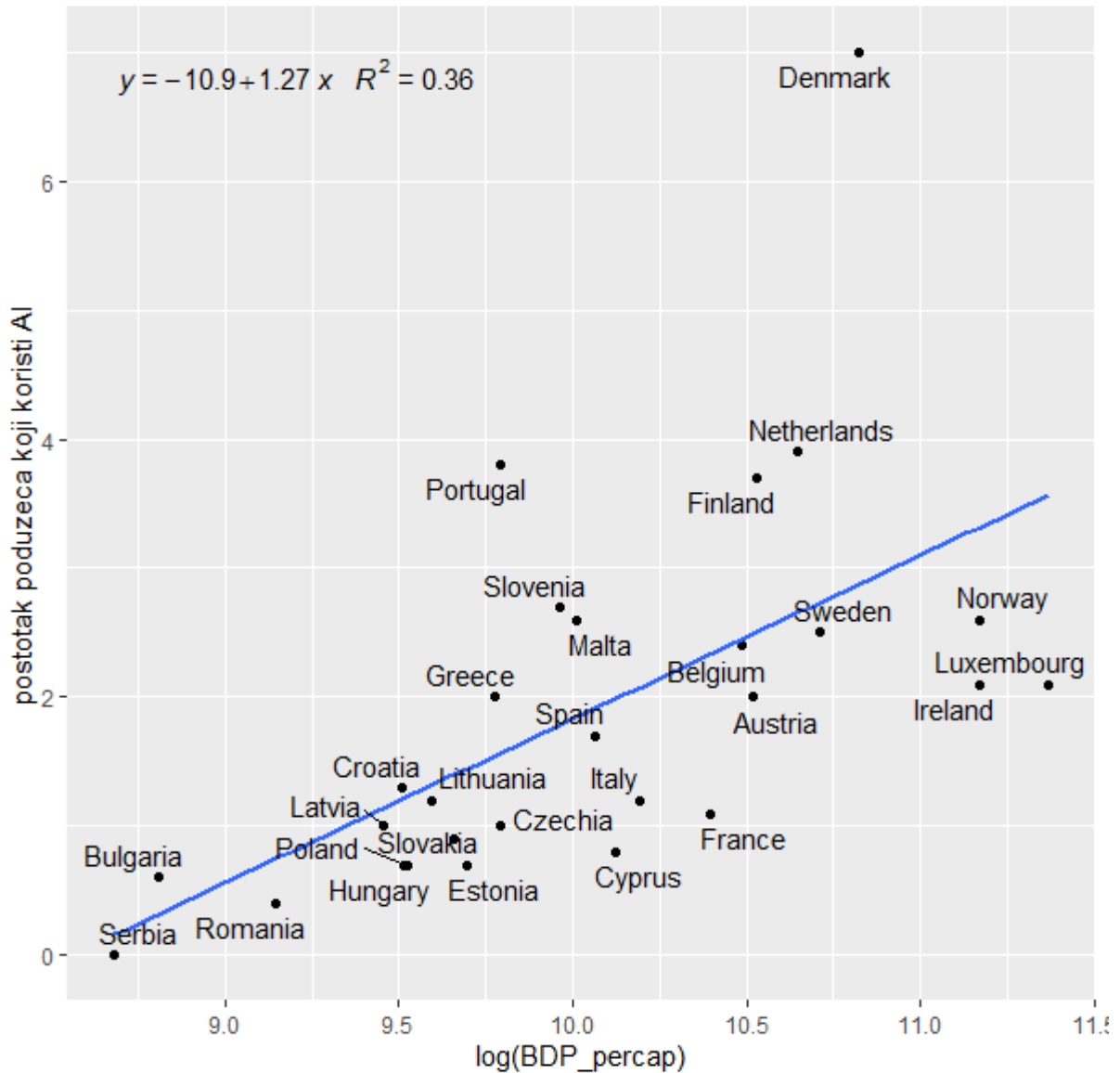
Izvor: Eurostat (2021.)

Grafikon 4.: Korištenje umjetne inteligencije prema organizacijskoj podjeli poduzeća – 2. dio



Izvor: Eurostat (2021.)

Grafikon 5.: Korelacija između udjela poduzeća koja koriste UI u poslovanju i BDP-a per capita na razini europskih država



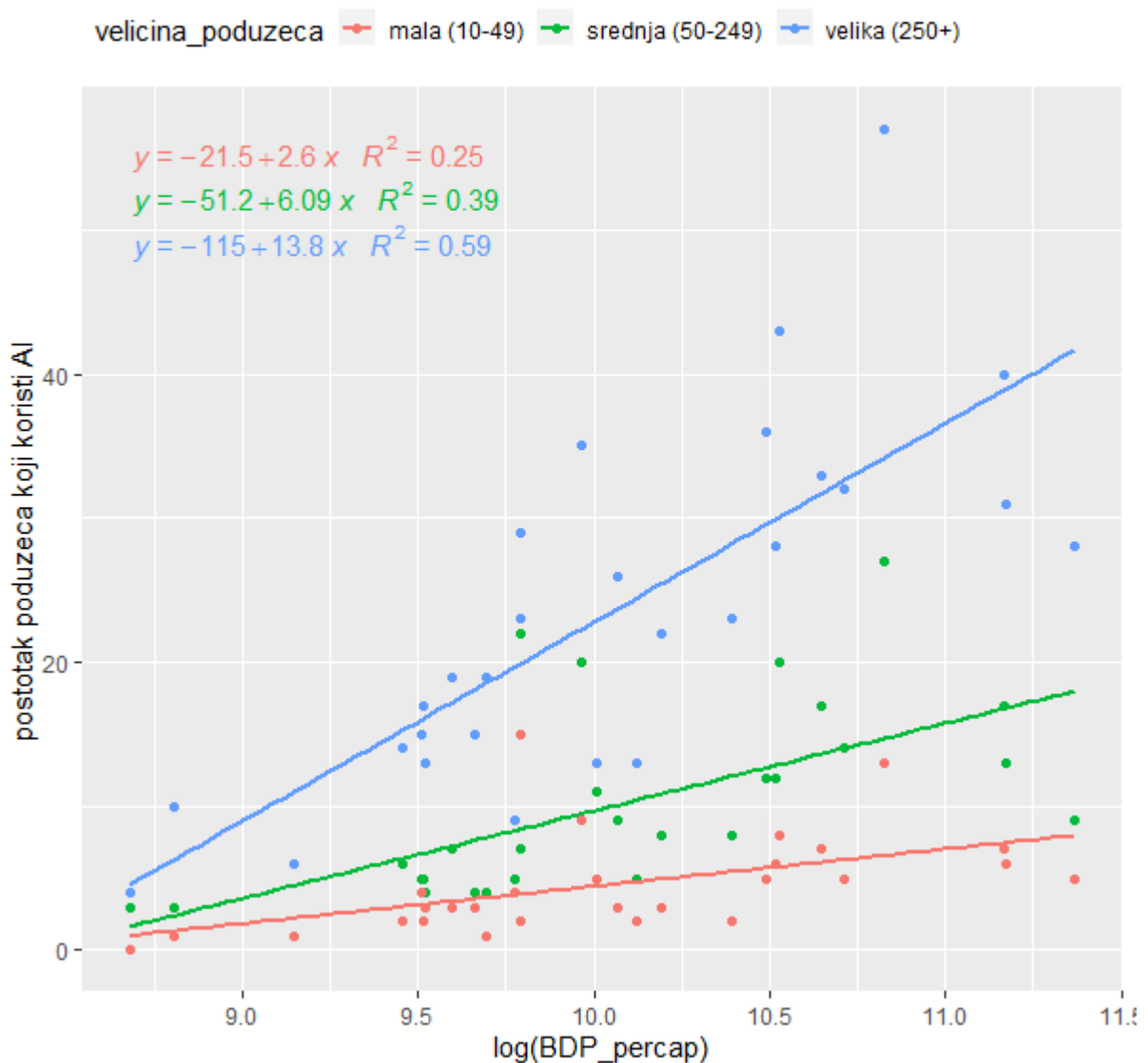
Izvor: Eurostat (2021.)

Na grafikonu 5 i 6 prikazana je korelacija između udjela korištenja AI tehnologija i BDP-a po stanovniku za europske države. Grafikon 5 prikazuje snažnu pozitivnu korelaciju između dvije varijable između kojih zasigurno postoji obostrana uzročna veza. Drugim riječima, možemo pretpostaviti da veći BDP u državi uzrokuje veće rashode za istraživanja i primjenu novih tehnologija (korištenje AI tehnologije u poduzećima). Međutim, možemo tvrditi i obrnuto –

korištenje AI tehnologije aproksimira inovacije i primjenu novih tehnologija koja povećava BDP po stanovniku.

Grafikon 6 potvrđuje pozitivnu vezu između korištenja AI tehnologija i BDP-a po stanovniku sa slike 5, ali je dodatno korigira za varijablu veličina poduzeća. Različiti nagibi između malih, srednjih i velikih poduzeća prikazuju da značajnu razliku u korištenju tehnologije ima veličina poduzeća kao što se moglo zaključiti i iz grafikona 1-4.

Grafikon 6.: Korelacija između udjela poduzeća koja koriste UI u poslovanju i BDP-a per capita na razini europskih država po veličini poduzeća



Izvor: Eurostat (2021.)



Navedeni zaključak bitan je u kontekstu razvoja tehnologije u malim poduzećima koja su ujedno i najbrojnija. Dok implementacija AI tehnologije može biti kompleksna tehnološka tranzicija u poslovanju velikih poduzeća koja uključuje i bogatstvo države (BDP po stanovniku), tehnološka tranzicija na razini malih poduzeća zasada prikazuje podjednako uspješne rezultate (na vrlo niskim razinama udjela poduzeća) između različitih europskih država. Formalna interpretacija koeficijenta smjera na grafikonu 6 je sljedeća: ako se BDP po stanovniku poveća za 1%, postotak poduzeća koji koristi AI tehnologije će se povećati za 0,138 postotnih bodova u velikim poduzećima, 0,06 postotnih bodova u srednjim poduzećima i 0,026 postotnih bodova u malim poduzećima. Zaključno, prisutna pozitivna korelacija između BDP-a i postotka poduzeća koji koriste AI tehnologije statistički je značajna na razini veličina poduzeća.

U nastavku slijede načini primjene umjetne inteligencije kroz različite organizacijske odjele. Alati umjetne inteligencije u marketingu koriste podatke i profile kupaca kako bi naučili što bolje komunicirati s kupcima, osiguravajući pritom maksimalnu učinkovitost. Konkretnije, koriste se: analiza podataka, obrada prirodnog jezika, automatizirano donošenje odluka, generiranje sadržaja i personalizacija u stvarnom vremenu, preporuke i izbor sadržaja. Alatima se postiže praćenje velikog broja povijesnih trendova i preferencija kupaca, čime se dobiva bolji uvid i mogućnost kvalitetnije procjene te se tako ostvaruju organizacijski ciljevi. Dakle, softver prikuplja veliku količinu podataka te tako analizira navike i preferencije potrošača te plasira proizvod ili preporuku za koju odredi da bi potrošač mogao biti zainteresiran, čime poboljšava korisničko zadovoljstvo i povećava prodaju. Neki od poznatijih i uspješnih primjera su Netflix i Amazon. Gartner je predvidio da će do 2022. AI zamijeniti oko 33% analitičara podataka u marketingu.

Neki od značajnijih segmenata UI-je u ljudskim resursima su: prikupljanje talenata, regrutiranje, programi učenja i osposobljavanja. Najznačajnija implementacija je vidljiva u procesima prikupljanja talenata, gdje se značajno skraćuje vrijeme i proces zapošljavanja što ostavlja menadžerima ljudskih resursa više vremena za važnije zadatke. Također, virtualni asistenti mogu pomoći sa zakazivanjem sastanaka, osposobljavanjem, pružanjem informacija, i slično.

Neke od prednosti koje AI donosi u logistici su: preciznije upravljanje zalihama, poboljšana učinkovitost skladišta, povećana sigurnost, smanjenje troškova poslovanja te dostavu na vrijeme. U logistici se UI koristi za predviđanje potražnje, planiranje narudžbi i kapaciteta,

preciznije upravljanje zalihama i učinkovitije skladištenje, što na kraju dovodi do poboljšanja usluge i smanjenja troškova.

Brojne su prednosti umjetne inteligencije u proizvodnji, uključujući osiguranje kvalitete, preventivno održavanje, preciznije predviđanje i poboljšano praćenje. Glavna namjena odnosi se na osiguravanje učinkovitosti proizvodne linije i sprječavanje zastoja. UI je već implementiran u velikom dijelu proizvodne industrije, a primjeri su brojni. Primjerice, francuski multinacionalni proizvođač hrane Danone Group objavio je kako je implementacijom umjetne inteligencije smanjio prediktivne pogreške za 20% i smanjio izgubljene prodaje za 30%, korištenjem modela strojnog učenja za koordiniranje između prodaje, marketinga i lanca nabave. Također, proizvođač automobila BMW postigao je visoku preciznost u proizvodnji, korištenjem modela strojnog učenja koje prepoznavanjem slika komponenti proizvodne linije provjerava i kontrolira kvalitetu i moguće pogreške.

Što se tiče menadžmenta glavne prednosti uvođenja AI tehnologije su ušteda vremena i novca automatiziranjem i optimiziranjem rutinskih procesa i zadataka, čime se povećava produktivnost i učinkovitost. Menadžerima se omogućuje donošenje bržih poslovnih odluka te više vremena za fokusiranje na relevantnije zadatke, a prednosti koje se odnose konkretno na projektni menadžment biti će objašnjene u sljedećem poglavlju.

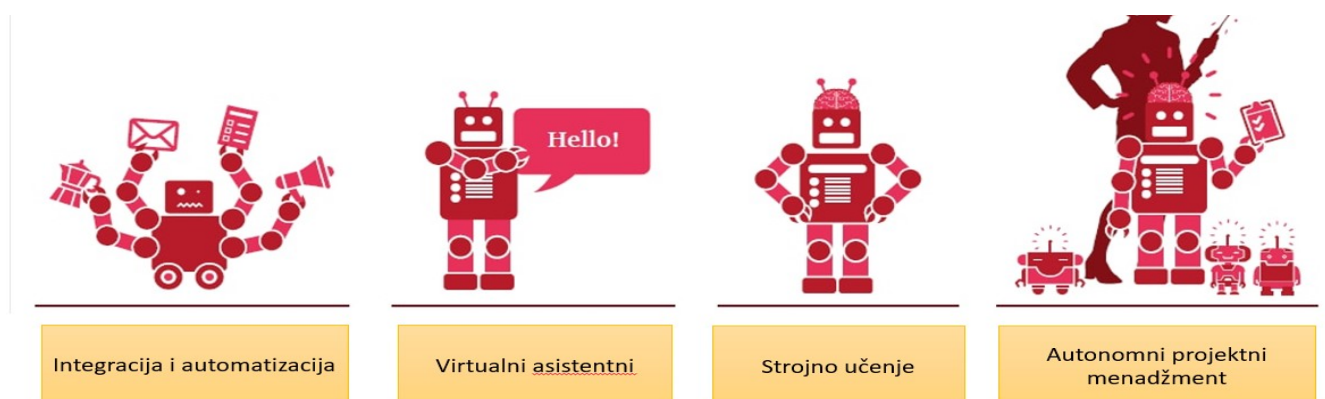
## 4. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM MENADŽMENTU

Razvoj umjetne inteligencije omogućio je mnogobrojne prednosti u današnjem poslovanju, pa tako i u projektnom menadžmentu. Kvalitetna obrada velike količine podataka omogućuje bolji pregled relevantnih informacija što služi kao potpora u donošenju odluka vezanih uz poslovanje. Primjena umjetne inteligencije može poboljšati procese upravljanja projektima i kontrole, a u nastavku će biti objašnjeni razvoj, implementacija te potencijalne prednosti koje omogućuje u upravljanju projektima.

### 4.1. Razvoj umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu

Razvojem tehnologije dramatično se mijenjala poslovna praksa i njen napredak, uključujući i upravljanje projektima. Primjerice, razvoj softvera kao usluge i sustava u oblaku omogućilo je dionicima pristup informacijama i nadzoru projekta te upravljanju u bilo koje vrijeme s bilo kojeg mjesta, s naglaskom na prikazima podataka u stvarnom vremenu (Fayyoubi, 2019.). Time su pojednostavljeni standardizirani procesi upravljanja projektima, a organizacijama je omogućeno poboljšanje suradnje između svojih različitih funkcija, povećavajući tako učinkovitost i djelotvornost uz smanjenje troškova i napora. Utjecaj primjene umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu podijeljen je na 4 vrste: automatizacija poslovnih procesa, chatbot asistenti, strojno učenje i autonomni projektni menadžer (Lahmann, 2018.). Prve dvije faze mogu se klasificirati kao „slaba“ ili „jednostavna“ umjetna inteligencija s obzirom na njihovu jednostavnu prirodu, dok se treća i četvrta faza klasificiraju kao „jaka“ ili „napredna“ umjetna inteligencija.

Slika 2. : Faze razvoja umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu



Izvor: izrada autora prema Lahmann (2018.)

Automatizacija poslovnih procesa je sposobnost koordinacije i integracije alata, ljudi i procesa kroz definirani tijek rada. Cilj joj je smanjiti ljudske pogreške, omogućiti brže odgovore na probleme i donošenje odluka te omogućiti učinkovitiju raspodjelu resursa za postizanje veće učinkovitosti. Učinak je vidljiv u cijelom portfelju, uzimajući u obzir maksimalnu količinu dostupnih podataka za bolji i uvid i uravnotežen rezultat. Primjeri mogu biti omogućavanje automatskog planiranja pomoću programirane logike i pravila, automatsko praćenje napretka i statusa zadataka koje izvode članovi projektnog tima i upozoravanje voditelja projekta na potrebne intervencije.

Chatbot je softverska aplikacija koja se koristi za vođenje online chat razgovora putem teksta ili pretvaranjem teksta u govor. Može automatizirati razgovore i komunicirati s ljudima putem platformi za razmjenu poruka. Temelji se na obradi prirodnog jezika (*Natural Language Processing; NLP*), istoj tehnologiji koja čini osnovu sustava za prepoznavanje glasa koju koriste virtualni asistenti kao što su Google Now, Apple-ova Siri i Microsoftova Cortana. U upravljanju projektima, chatbotovi mogu djelovati kao projektni asistenti u interakciji s voditeljem projekta te preuzeti neke zadatke kao što su organiziranje sastanaka, praćenje upravljanja napretkom, podsjetnici tima i drugo.

Strojno učenje omogućuje prediktivnu analitiku i može pružiti savjete voditelju projekta o tome kako voditi projekt s obzirom na određene parametre ili kako odgovoriti na probleme i rizike, uvijek s ciljem postizanja najboljeg mogućeg ishoda za projekt.

Postoje četiri smjera za strojno učenje (Johnson, 2022.):

- nadzirano učenje – podaci su označeni i algoritam je osposobljen za korelaciju svakog skupa podataka s označenim rezultatom (npr. dijagnosticiranje rezultata rendgenskih snimaka).
- učenje bez nadzora - podaci nisu označeni, ali s dovoljnim brojem indicirajućih vodiča algoritam će moći ispravno klasificirati podatke (npr. u genetici, grupiranje DNK uzoraka za analizu evolucijske biologije).
- učenje s pojačanjem - algoritam uči putem pokušaja i pogrešaka kako bi napravio predviđanja (npr. DeepMind koristi AI agente za hlađenje Google Dana Centers, uzimajući snimke podataka svakih 5 minuta i dostavljajući ih dubokim neuronskim mrežama kako bi predvidjeli kako će različite kombinacije utjecati na buduću potrošnju energije).

- učenje temeljeno na pravilima – ovo uključuje hvatanje skupa pravila koja predstavljaju svo znanje o skupu podataka (npr. stručni sustav može pomoći liječniku odabrati ispravnu dijagnozu na temelju skupa simptoma).

Sustav autonomnog projektnog menadžera trebao bi samo ograničen broj inputa od strane ljudi. Trenutno ne postoje primjeri potpuno autonomnog upravljanja projektima iz stvarnog života, već se samo predviđa u daljoj budućnosti.

Martínez i Fernández-Rodríguez (2015.) pokazali su da umjetna inteligencija može biti izuzetno korisna u prepoznavanju kritičkih čimbenika uspjeha projekta, predviđanju njegovog (ne)uspjeha već u ranoj fazi primjenom UI algoritama. Time se omogućuje pravodobno reagiranje, odnosno donošenje odluke hoće li se provedba projekta nastaviti ili koje preventivne mjere treba poduzeti. Različiti algoritmi strojnog učenja primjenjuju se u području upravljanja projektima, za predviđanje prekoračenja troškova, potreba za resursima te olakšavanje praćenja vremena. Uz pomoć umjetne inteligencije zadaci upravljanja projektima mogu se obavljati automatski, pomoći u usmjeravanju projekta i donošenju relevantnih odluka (Munir, 2019.). Voditelji projekata mogu imati koristi od korištenja UI sustava i u procjeni troškova, praćenju napretka, upravljanju aktivnostima, podsjetnicima te upravljanju i planiranju resursa (Chou et al., 2010). Glavna prepreka korištenja UI-ja u projektnom menadžmentu je nedostatak adekvatnog znanja i razumijevanja UI-ja te vrijeme i veliki troškovi implementacije sustava.

Istraživačka tvrtka Gartner predviđa da će 80% današnjih zadataka vezanih uz upravljanje projektima biti eliminirano do 2030. godine, a s druge strane prema PwCu promjene neće biti tako radikalne, već naglašavaju da samo može stvoriti dodatnu vrijednost sinergijom između projektnih menadžera i umjetne inteligencije. Kako bi se ostvarila uspješna sinergija, potrebno je razvijati digitalne vještine menadžera i zaposlenika. Ali osim digitalnih, nužan je i razvoj „mekih“ vještina kao što su vodstvo, emocionalna inteligencija, komunikacija i kreativno rješavanje problema, koje UI nikada neće moći zamijeniti. Za voditelje projekta oduvijek je bila bitna snažna komunikacija i pregovaračke vještine kako bi se inspiriralo i vodilo timove na produktivan način. Učinkovitost projektnog tima ključna je investicija za svaku organizaciju koja želi napredovati u gospodarstvu temeljenom na upravljanju projektima s primjenom umjetne inteligencije (Taylor, 2021.). Velike prednosti koje UI omogućuje u projektnom menadžmentu, ostvarive su jedino učinkovitim partnerstvom između stručnjaka i inteligentnih sustava. Iako će UI imati sve veći utjecaj na upravljanje projektima, potrebne ljudske vještine nikada neće moći biti u potpunosti zamijenjene.

## 4.2. Implementacija umjetne inteligencije u projektom menadžmentu

Neispravni modeli i zastarjela tehnologija mogu imati velike negativne učinke te mogu rezultirati neuspjehom projekta, čime stvaraju rizik za sve dionike uključene u projekt. Kako bi se osigurao uspjeh projekta i održala konkurentnost na tržištu, važno je prilagođavati se promjenjivoj okolini, pa tako i koristiti najnovija tehnološka rješenja.

Glavni cilj softverskih sustava za upravljanje projektima je olakšati praćenje faza projekta, resursa i dionika. Takav pristup omogućuje samom sustavu da obavlja sve aktivnosti upravljanja i administracije vezanih uz projekt bez velike potrebe za ljudskom intervencijom te obavlja složenije zadatke, daje preporuke i pomaže u donošenju odluka. Implementacija algoritama strojnog učenja može doprinijeti postizanju uspjeha projekta.

Softveri projektnog menadžmenta mogu poboljšati sljedeće primarne funkcije (Ong i Uddin, 2020.):

- upravljanje zadacima
- praćenje vremena
- dokumentacija
- raspoređivanje
- planiranje projekta
- izvještavanje o pogreškama
- razvoj projekta
- isporuka i održavanje

Primjene podatkovne znanosti (*Data Science*) često se protežu na područje umjetne inteligencije u kojoj trenutne aplikacije uključuju procese za uštedu troškova i vremena projekta. Ostale suvremene primjene uključuju korištenje umjetne inteligencije za mjerenje i preciziranje specifičnih snaga zaposlenika i usklađivanje tih snaga radi poboljšanja projekata i pomoći u upravljanju (Nellutla, 2018.). Tri najčešće tehnike analize podataka koje se obično primjenjuju za pomoć voditeljima projekta u donošenju informiranih odluka su statistička analiza (npr. regresija, analiza varijance i kovarijance, dijagrami raspršenja, pareto grafikoni i

t-test), analiza vremenskih serija (npr. simulacija regresije jedne jednadžbe i više jednadžbi) i modela vjerojatnosti (npr. analiza povijesti događaja, Markovljevi lanci i modeliranje dinamike sustava) (Nayab, 2019.).

Uzimajući u obzir primjene umjetne inteligencije i znanosti o podacima u fazi isporuke projekata, vidljivo je da je raspon postojećeg softvera primjenjiv i korišten u procesu. Može se utvrditi da je različit softver prikladan i odgovara različitim fazama projekata. Primjeri trenutnih softvera ugrađenih u praksu upravljanja projektima uključuju Chatbote, Strategije, Zivebox, Rescoper, Clickup, Polydone kao i Clarizen (Munir, 2019.). Ostali navedeni softveri uključuju Slack ili JIRA (Schmelzer, 2019.). Procesi uključeni u umjetnu inteligenciju nadalje uključuju modele strojnog učenja, različite algoritme kao i nekoliko različitih programskih jezika i tehnologija kao što su naredbeni redak, Git kontrola verzija, SQL i koncepti baze podataka, R i Python (Pedroso, 2017.).

Uglavnom postoje dvije vrste alata za upravljanje projektima temeljenih na umjetnoj inteligenciji (Gil Ruiz i sur., 2021.):

- softver za planiranje projekata - pomaže u planiranju, praćenju i analizi projekata
- softver za raspoređivanje resursa – pomaže u raspodjeli resursa kao što su oprema, zaposlenici i drugi resursi

Primjeri nekih od najčešće korištenih platformi u projektnom menadžmentu su (FinancesOnline,2022.) :

- monday.com - nudi vizualnu i intuitivnu platformu za upravljanje projektima savršenu za timove svih veličina. Omogućuje preglednije predloške i vremenske okvire projekta koji pomažu u praćenju napretka i nadgledanju resursa.
- Wrike - rješenje za suradnju i upravljanje projektima temeljeno na oblaku koje daje veću vidljivost projekta u stvarnom vremenu, čime omogućuje učinkovitiju suradnju tima i pojednostavljuje tijekomove rada.
- Smartsheet - fleksibilna i skalabilna platforma za upravljanje projektima koja pomaže u upravljanju portfeljem i zadacima, pojednostavljujući procese.
- Asana – platforma za suradnju koja olakšava upravljanje višestrukim projektima i različitim timovima.
- Jira - softver za praćenje projekata i problema izrađen za agilne i softverske timove.

Važnost implementacije prepoznali su brojni stručnjaci koji su već razvili razne alate namijenjene voditeljima projekata. Jedan takav sustav razvili su Feature Labs, Accenture i MIT. Koristili su podatke od 1762 prethodna projekta gdje je ukupan broj podataka iznosio preko 400.000. Temeljem strojnog učenja izradili su prediktivni model koji bi unaprijed mogao identificirati ključne probleme i rizike projekta, što omogućuje voditeljima da reagiraju na vrijeme (Feature Labs, 2016.). Velik broj dostupnih informacija vezanih za potencijalne probleme pozitivno utječe na upravljanje i pouzdanije donošenje odluka. Obzirom da se informacije temelje na podacima, svaka odluka o upravljanju projektima trebala bi se temeljiti na čvrstoj bazi podataka (George, 2004.). Zbog kombinacije velikih napora u implementaciji za jednu tvrtku s jedne strane i visoka očekivanja korisnika s druge strane, određeni dobavljači razvili su usluge temeljene na oblaku servisne platforme koje pružaju usluge temeljene na umjetnoj inteligenciji. Primjerice, konzultantska tvrtka Deloitte nudi usluge savjetovanja pod nazivom *Predictive Project Analytics*, koji se temelji na korištenju neuronskih mreža i generičkih algoritama u kombinaciji s opsežnom bazom podataka koja je dobivena iz više od 2000 projekata (Fauser, 2015.).

#### 4.3. Prednosti umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu

Prema istraživanju PwC-a (2019.) postoji 5 načina na koji će umjetna inteligencija poboljšati projektni menadžment - bolji uvid i pregled podataka, optimizacija ljudskih resursa, menadžment rizika, poduzimanje akcija i aktivna asistencija.

Što se tiče uvida i pregleda, omogućen je bolji pregled cijelog projekta s relevantnim podacima i znanjem. Alati za upravljanje AI-om mogu pružiti više pregleda o mogućim ishodima projekta, što bi poboljšalo kvalitetu i agilnost za kritičko donošenje odluka. Također, identificiranjem odnosa i trendova, sustav može ukloniti prekomjerne i nepotrebne informacije, što bi menadžmentu omogućilo da se usredotoči isključivo na najrelevantnije informacije za provedbu učinkovitih strategija, čime se poboljšava i donošenje odluka (Schreck et al., 2018.).

Nadalje, za uspješnu provedbu projekta od iznimne su važnosti optimizirani rasporedi i raspodjela resursa. Algoritmi strojnog učenja podržavaju optimizaciju planova projekta kako bi se ukupni troškovi sveli na minimum s ograničenjem resursa. Primjerice, predviđanje se može koristiti za identificiranje potencijalnog viška ili nedostatka resursa u određenim točkama tijekom životnog ciklusa projekta. UI na temelju velike količine obrađenih podataka može



segmentirati najvažnije elemente i tako omogućiti reprezentativnije rezultate, čime se mogu izbjeći financijski neuspjesi (Ledford i Gast, 2018.). Voditelji projekata mogu imati koristi od korištenja UI sustava za procjenu troškova, optimizaciju rasporeda, praćenju napretka, podsjetnicima, praćenju i upravljanju aktivnostima te planiranju resursa (Chou et al, 2010.).

Također, moguće je procijeniti trajanje projekta i potrebne resurse za aktivnosti na temelju stručnog znanja i naučenih lekcija iz prethodnih projekata. Bitna stavka je i istraživanje novih trendova i stručnjaka, što je olakšano virtualnim asistentima, koji pretraživanjem velikog broja publikacija mogu identificirati odgovarajuće ljude ili podatke. Isto tako, potencijalno će moći informirati voditelje projekata o novim trendovima i promjenama standarda u bilo kojem području, čime će voditelj projekta uvijek biti „u korak“ sa svjetskim trendovima i najboljom praksom.

Jedan od problema s kojima se nose alati projektnog menadžmenta je kvaliteta i dostupnost podataka, s nekim projektnim menadžerima koji unose minimalno ili ni malo podataka u njihove sustave. Algoritmi strojnog učenja mogu raspoznati vjerojatne vrijednosti za nedostajuće podatke, a umjetna inteligencija nadalje može pružiti preporuke za unošenje točnih nedostajućih podataka. S obzirom da je AI dobar onoliko koliko mu je podataka pruženo, poboljšani rezultati podataka vode poboljšanom donošenju odluka (Gil Ruiz i sur., 2021.).

Veliku ulogu AI ima i kod menadžmenta rizika. AI omogućuje predviđanja koja su točnija od tradicionalnih softverskih rješenja u određivanju vjerojatnosti, utjecaja i odgovora na rizik. AI može preporučiti ispravke akcija temeljeno na povijesnim podacima i kontinuirano pratiti napredak te upozoriti projektne menadžere kada se rizik pojavi, čime pomaže voditeljima projekata u smanjenju pogrešaka (Munir, 2019.). Pretpostavke troškova i vremenskog ograničenja mogu se analizirati kombiniranjem trenutnih podataka o projektu s povijesnim podacima, koji se onda provode kroz različite scenarije te generiraju i rangiraju moguće ishode. Neki od AI alata koriste krizne nadzorne točke kako bi omogućili voditeljima projekata da identificiraju odstupanja i pravovremeno reagiraju (Tonchia, 2018.).

Postoji više načina na koji AI može pružiti podršku u optimizaciji ljudskog kapitala u projektnom menadžmentu. Primjerice, može se implementirati „pametni“ obrazovni sadržaj koji bi upotpunio potrebe svakog pojedinca u bilo koje vrijeme te također identificirati kod koga je dodatni trening potreban. Kako ljudske vještine i aktivnosti postaju vidljivije sustavima umjetne inteligencije, organizacije to mogu iskoristiti za poboljšanje obuke i razvoja zaposlenika. Primjerice, poduzeće EdCast koristi UI za personalizaciju programa obuke za

pojedince, uspoređujući njihove trenutne vještine s budućim potrebama tržišta rada (Caine i Firth-Butterfield, 2020.). AI može procijeniti najbolju alokaciju resursa, odabirući prave zaposlenike za različite poslove temeljeno na njihovim vještinama i znanjima. Korištenjem povijesnih podataka može predložiti najbolju raspodjelu, uzimajući u obzir i mogućnost prekomjernog umora pojedinaca, ukoliko im je zadano previše zadataka, što bi dovelo do manjka produktivnosti. Sustavi UI ne doživljavaju iscrpljenost i umor, ne koriste „isprike“, pa su tako efikasniji u nekim zadacima i dovode do točnijih rezultata (Wang, 2019.). Tako će na vrijeme moći upozoriti projektne menadžere na kapacitet resursa i predložiti preventivne akcije, pružiti povratnu informaciju menadžerima o njihovom ponašanju i kompetenciji, temeljeno na odlukama koje su donosili.

Jedan od relevantnih zadataka koje obavlja projektni menadžment je izvještaj o statusu i napretku projekta najvišem menadžmentu i sudionicima. Voditeljima projekta AI može pomoći obavljanjem administrativnih i ponavljajućih zadataka, što se može odnositi na: unos, prikupljanje i upravljanje podacima, pripremu i ažuriranje projektnih rasporeda, generiranje izvješća, aktivna interakcija s voditeljima projekta radi pravodobnog informiranja, ukazivanja na zakašnjele zadatke, ograničenja rasporeda i zahtjeva sudionika projekta. Npr. virtualni asistenti mogli bi organizirati sastanke, slati podsjetnike timu, analizirati odstupanja, itd.

Smanjenje troškova na sveukupne procese jedan je od značajnih utjecaja umjetne inteligencije na poduzeća. AI može automatizirati mnoge zadatke koji se ponavljaju, čime se ograničava broj potrebnog osoblja, što rezultira smanjenim troškovima rada (Agrawal et al., 2019.). Osim toga, omogućuje voditeljima projekta i drugim članovima tima da se usredotoče na važnija područja projekta. Automatizacija je najzastupljenija upotreba umjetne inteligencije te je značajan čimbenik koji pridonosi njezinoj isplativosti. Ako se pravilno implementira, AI će povećati profit poboljšanjem kvalitete rada i sniziti početne troškove ulaganja za tvrtke na globalnoj razini (Bluschke, 2016.).

Kada govorimo o AI u upravljanju projektima, prediktivna analiza je jedan od najznačajnijih segmenata koji se mogu poboljšati. Softver s AI-om može sortirati prethodne projekte kako bi analizirao koja je strategija uspjela, a koja nije. Na temelju prikupljenih podataka, softver može predvidjeti taktike koje će projektni menadžeri primjenjivati u budućnosti. Također će obavijestiti voditelje projekta u slučaju da projekt odstupa od procijenjenog proračuna ili vremenskog roka (Ingalls, 2022.). Poduzeća se tijekom svog životnog ciklusa suočavaju s raznim preprekama, a AI tehnologija omogućuje značajan pomak u upravljanju projektima,

osiguravajući uspjeh tvrtke u odnosu na konkurenciju. Može pomoći članovima tima koji nisu upoznati s planiranjem i strategijom projekta ili ako je koncept projekta nov. Prediktivna analiza pomaže ubrzavajući procese donošenja odluka, pomažući projektnim menadžerima da djeluju umjesto da gube vrijeme na razmišljanje o sljedećem potezu. Dok AI uspoređuje prošle projekte kako bi osmislio plan za budućnost, voditelji mogu odrediti proračun bez straha od financijskih zastoja. Umjetna analitika podići će kvalitetu razvoja s prediktivnom analitikom. Uz analizu tima i prethodnih projekata, isporučit će pojednostavljeni model upravljanja projektima s minimalnom vjerojatnošću neuspjeha. Budući da AI automatizira i pojednostavljuje mnoge administrativne zadatke i analitiku projekta, smanjuje pogreške i poboljšava ukupnu produktivnost i učinkovitost projekta. Sustavi s AI-om mogu otkriti pogreške u procesima u bilo kojoj fazi razvoja te će obavijestiti voditelja o nedostatku, dajući im priliku da poboljšaju kvalitetu.

UI pomaže u smanjivanju ljudskih pogrešaka u donošenju odluka, s obzirom da one mogu biti temeljene na emocijama i osobnim predrasudama (Munir, 2019.). Bez upotrebe umjetne inteligencije, voditelji projekata uvijek su pod povećanim pritiskom da brzo donose odluke na temelju intuicije za razliku od korištenja automatizirane dedukcije, čime se smanjuju ljudske pogreške (Humanly, 1995.). Korištenje UI-ja omogućuje bolje i brže pronalaženje uzoraka temeljenom na velikoj količini podataka, nego što to mogu ljudi. Primjerice, IBM-ov Watson može pročitati oko 22 milijuna tekstualnih stranica unutar 3 sekunde (Wu et al., 2014.).

Slijedi nekoliko zanimljivih izjava projektnih menadžera diljem svijeta vezanih uz UI (Taylor, 2021.):

- „UI će samo povećati lijenost, nespretnost i loše provođenje projekata. Razlika između dobrih i loših projektnih menadžera leži u sposobnosti da prepoznaju i iskoriste priliku.“
- „UI će olakšati neke stvari i automatizirati rutinske zadatke, ali neće moći riješiti dileme niti uskoro zamijeniti čovjeka.“
- „Kao i kod svakog napretka, bit će uspona i padova prije nego što se počne smatrati korisnim i uobičajenim, a onda ćemo se pitati kako smo uopće uspjeli bez toga prije.“
- „Zaintrigiran sam potencijalom umjetne inteligencije u upravljanju projektima, vidim prednosti za svaki automatizirani proces koji će pomoći u smanjenju ručnog rada vezanog za upravljanje, kontrolu, praćenje, procjenu i izvješćivanje o napredovanju portfelja, programa i projekta.“

- „UI će osloboditi voditelje projekata dosadnih i rutinskih zadataka te im pomoći da se usredotoče na najrelevantniji dio projektnog menadžmenta – rad s ljudima.“

## 5. KOMPARATIVNA ANALIZA STUDIJA SLUČAJA PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE U PROJEKTNOM MENADŽMENTU

Komparativnom analizom studije slučaja između dva poduzeća prikazat će se učinci primjene umjetne inteligencije u poslovanju i projektnom menadžmentu. Obzirom da umjetna inteligencija nije toliko zastupljena u malim poduzećima u Hrvatskoj, odabrana su dva velika poduzeća. Njena implementacija tek je u fazi razvoja u Hrvatskoj, ali postoje poduzeća koja iskorištavaju potencijale digitalizacije. Kako bi se ukazalo na prednosti koje umjetna inteligencija omogućuje, ispitana su dva stručnjaka projektnog menadžmenta koji iskazuju interes za primjenu alata i tehnika umjetne inteligencije. U nastavku će biti detaljnije analizirani učinci i prednosti koje ostvaruje u poslovanju.

### 5.1. Općenito o istraživačkoj metodologiji

Komparativnom analizom između dvije studije slučaja poduzeća prikazat će se utjecaji i razlike primjene umjetne inteligencije na projektni menadžment i poslovanje. Provedena je metoda dubinskog polustrukturiranog intervjua, gdje su pokrivena sva relevantna područja rada. Polustrukturirani oblik omogućio je zadržavanje fleksibilnosti i prilagodljivosti tijekom razgovora. Unaprijed su pripremljena okvirna pitanja, koja su se prilagođavala ovisno o odgovorima ispitanika. U dogovoru s ispitanicima, a u svrhu prikupljanja što iskrenijih odgovora i stvaranja opuštene atmosfere, dogovorena je anonimnost ispitivača. Rezultati su evidentirani snimanjem razgovora i vođenjem bilješki. Istraživanje je provedeno na dva ispitanika velikih poduzeća u Hrvatskoj, koji su stručnjaci u području projektnog menadžmenta, a imaju velik interes u implementaciji alata i tehnika umjetne inteligencije u poslovanju. Intervju je započeo općenitim pitanjima o samom poduzeću i poslovanju, a glavni dio pokrio je utjecaje, razlike, prednosti i izazove koje nosi implementacija softverskih rješenja unutar poduzeća.

### 5.2. Osnovni elementi i analiza studija slučaja

Odabrana poduzeća u svojem poslovanju objedinjuju proizvodnju, razvoj, prodaju i distribuciju robe široke potrošnje. Poduzeće 1 je njemačka kompanija koja ima preko 50 000 zaposlenih

diljem svijeta, a u korporativnom odjelu u Hrvatskoj oko 300. Kako se radi o velikom multinacionalnom poduzeću koje posluje globalno, u razgovoru je uključena i primjena umjetne inteligencije izvan Hrvatske, obzirom da je ovdje tek u fazi implementacije. Poduzeće 2 je hrvatska kompanija koja ima preko 5000 zaposlenih, od kojih se nešto više od 1500 odnosi na Hrvatsku.

Najznačajnija primjena alata i tehnika umjetne inteligencije uključuje automatizaciju procesa, koju ispitanici smatraju jednom od ključnih čimbenika uspješnog poslovanja. Ispitanik 1 ističe kako je značajna za optimizaciju radnih procesa, gdje je uključena velika količina podataka koje je potrebno kvalitetno obraditi, a za uspješnu koordinaciju nužno je neprestano učenje i prilagođavanje od strane zaposlenika. Ispitanik 2 također smatra automatizaciju relevantnom, naglašavajući brzinu izvršavanja zadataka i preglednije uvide u svim segmentima poslovanja kao glavne prednosti, čime se uvelike pojednostavljuju procesi.

Nadovezujući se na automatizaciju i umjetnu inteligenciju pokrivene su teme utjecaja AI-ja na gubitak radnih mjesta, potencijalni negativni učinak na tržište rada i samu prilagodbu zaposlenika. Ispitanik 1 općenito digitalizaciju i automatizaciju ne vidi kao opasnost, već kao jasnu priliku za razvoj, gdje će se pojaviti nova zanimanja te nova područja odgovornosti. U skladu s time, biti će potrebna prilagodba i stjecanje novih vještina unutar poduzeća uključujući sve zaposlenike, koji će morati razumjeti procese. S ciljem uklanjanja straha i skeptičnosti vezanih za uvođenje novih tehnologija, potiču se usavršavanja zaposlenika putem webinara, video programa i programima proširene i virtualne stvarnosti. Ispitanik 2 također ne smatra implementaciju AI-ja zabrinjavajućom za radna mjesta obzirom da unutar njihovog poduzeća do sada nije imala negativnog utjecaja. Već korišteni alati i tehnike umjetne inteligencije kvalitetno su implementirani i primijenjeni pravovremenim educiranjem zaposlenika. Početak primjene odnosio se na odjel ljudskih resursa gdje je uveden model prediktivne analitike kojim se prati i predviđa (ne)zadovoljstvo zaposlenika i procjenjuje mogućnost njihovog odlaska.

Dakle, stajališta oba ispitanika podrazumijevaju da će AI imati pozitivan učinak na tržište rada, da nema potrebe za strahom od gubitka posla jer će se nova mjesta otvarati, a postojeća samo poboljšavati te će uvijek biti potrebna interakcija između čovjeka i stroja i kontrola od strane ljudi. S tim ciljem, navode pravovremeno informiranje i educiranje zaposlenika kao ključnu stavku.

Što se tiče korištenja alata i tehnika umjetne inteligencije u poduzeću, postoje brojne prednosti koje su vidljive u različitim organizacijskim odjelima, uključujući nabavu, prodaju, logistiku,

marketing i ljudske resurse. Postojeći alati umjetne inteligencije u logistici već pokazuju pozitivne učinke u Poduzeću 1, gdje je poboljšana transparentnost duž opskrbnog lanca. Dnevna transportna logistika optimizirana je uz pomoć inteligentnih softverskih rješenja gdje je korišten sustav upravljanja transportom u kojem alati dohvaćaju narudžbe za isporuku stvorene u programu SAP te ih konsolidiraju što je učinkovitije moguće. Uz to, implementirano je rješenje za praćenje kamiona u Sjevernoj Americi i Europi gdje se praćenjem njihovog transporta uživo omogućuje zaposlenicima na svim funkcijama bolji pregled, na temelju kojeg je omogućeno poboljšanje u donošenju odluka. Kroz brže i točnije informacije, poboljšava se korisničko iskustvo te se predviđanjem kašnjenja otvara prostor za pravovremeno planiranje potencijalno potrebnih radnji, kao što je na primjer potreba za ekspresnim pošiljkama. Strojevi opremljeni senzorima i mikro kamerama povezani su sustavom koji analizira podatke u stvarnom vremenu. Uvidima u te podatke omogućeno je identificiranje kvarova u ranoj fazi, a ako se pojavi problem na proizvodnoj liniji, ostatak proizvoda usporava, za što je potrebno manje energije, a time su manji i troškovi. Kombinirajući višestruka pametna softverska rješenja s modernim alatima za planiranje, Poduzeće 1 ostvarilo je ekonomske i ekološke prednosti u cijelom globalnom lancu opskrbe. Navedeno se odnosi na poslovne centre izvan granica Hrvatske, ali utječe na poboljšanje poslovnih aktivnosti koje se obavljaju unutar odjela Poslovnog planiranja na svim područjima.

Poduzeće 2 također ostvaruje prednosti primjenom umjetne inteligencije u logističkim aktivnostima. U jednom od skladišta primjenjuje se robotska automatizacija procesa, ali konkretni učinci se tek prate i analiziraju obzirom da je to novije rješenje u ranoj fazi primjene. Kao iznimno uspješan projekt smatra se implementacija glasovnog upravljanja u skladištu, čime je zamijenjena dosadašnja obrada narudžbi putem skenera. Povećana je produktivnost i smanjene su pogreške u distribucijskim operacijama, a točniji podaci uključuju: povećanje produktivnosti za otprilike 20%, poboljšanje točnosti na 99,95%, smanjeno vrijeme obavljanja aktivnosti koje su uključivale 3-4 dana na 2-3 sata po zaposleniku te je poboljšana sveukupna optimizacija.

Ispitanici su naveli značajne prednosti u marketinškim aktivnostima i prodaji putem digitalnih kanala te poslovnom planiranju. Poduzeće 1 razvilo je svoju digitalnu platformu za inteligenciju i iskustva potrošača i kupaca s ciljem povećanja prodaje putem digitalnih kanala. Temelji se na individualnim preferencijama potrošača i kupaca, ubrzava vrijeme izlaska na tržište te poboljšava marketinšku izvedbu na temelju analitike podataka. Poduzeće 2 koristi se naprednim alatom za analizu podataka (*Watson Analytics*) s kojim se prediktivno analiziraju i vizualiziraju

podaci te s 92% točnosti predviđa buduće rezultate prodaje. Sustav je umrežen s distribucijom i oglašavanjem čime se olakšava alokacija resursa unutar promotivnih aktivnosti i pomaže u odredbi najefikasnije kombinacije za ostvarenje zadanih ciljeva. Ispitanik 2 naveo je i korištenje alata koji pretvaraju govor u tekst za jednu vrstu proizvoda, gdje se detektiraju ključne riječi preuzete sa snimki ekrana. S time je slike moguće pretraživati i tekstualno, što olakšava pretragu velike količine dokumenata.

Vezano za korištenje virtualnih asistenata u poslovanju, Poduzeće 1 ga primjenjuje i aktivno radi na usavršavanju i poboljšavanju takvih sustava, dok je kod Poduzeća 2 prisutna primjena, ali u manjoj mjeri. Ispitanik 1 naveo je 3 „chatbota“ koja su u trenutnoj primjeni: jedan je namijenjen za općenita jednostavna pitanja, drugi za odgovore na pitanja u vezi naplate, a treći služi kao asistent za novo osoblje. Trenutno je u tijeku razvoj virtualnih asistenata i za ostale unutarnje odjele – ljudske resurse, IT podršku, marketing i prodaju. Ispitanik 1 smatra kako su „chatbotovi“ korisni ako se pravilno implementiraju i da oslobađaju puno vremena zaposlenicima da se fokusiraju na relevantnije zadatke. S druge strane, Ispitanik 2 ne smatra „chatbotove“ previše značajnima te ističe kako bi komunikacija unutar poduzeća između ljudi poboljšala radnu klimu, a time i zadovoljstvo i motivaciju zaposlenika. Smatra da su „chatbotovi“ na neki način ograničeni i da im fali „ljudskosti“. Trenutno je u primjeni jedan interni „chatbot“ koji je bio namijenjen za pitanja povezana s Covid pandemijom i ljudskim resursima, a planira se implementirati još jedan koji bi služio za preporuku proizvoda na temelju preferencija korisnika.

Što se tiče načina implementacije alata i tehnika unutar poduzeća, Poduzeće 1 ima osnovanu svoju organizacijsku jedinicu IT stručnjaka koji se bave inovacijama i napretkom u tehnologiji te tako razvijaju svoje sustave koji se onda implementiraju unutar poduzeća. S druge strane, Poduzeće 2 koristi vanjske stručnjake i dobavljače, uglavnom se temelji na suradnji s hrvatskim kompanijama.

Prema području ograničenja i rizika uvođenja umjetne inteligencije u poslovanje, Ispitanik 2 kao najveći problem smatra financijske razloge, što smatra ograničava brojna poduzeća od uvođenja tehnoloških rješenja. Ispitanik 1 smatra da je glavni nedostatak nedovoljno znanje od strane menadžmenta i navodi kako postoje primjeri poduzeća koja su zbog zagovaranja tradicionalnih vođenja aktivnosti, bez uvođenja novih tehnoloških rješenja, značajno zaostajala u odnosu na konkurenciju.



Oba ispitanika smatraju da bi u Hrvatskoj više poduzeća trebalo implementirati AI s naglaskom na velika poduzeća gdje je prisutna velika količina podataka. Ispitanik 1 smatra da kao u svakom projektu, treba napraviti kvalitetan plan, fokusirati se na strategiju, analizirati prednosti, nedostatke i sve bitne elemente te tek onda donositi zaključke i moguće investicije.

### 5.3. Rasprava

Primjena umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu još je u ranoj fazi razvoja. Općenito u Hrvatskoj je trenutno mala zastupljenost korištenja alata umjetne inteligencije u poduzećima, ali se potiče njen razvoj i implementacija, pa su tako osnovani brojni uspješni startupovi koji se bave umjetnom inteligencijom (115+ poduzeća prema CroAI). Istraživanje se ne odnosi na poduzeća koja u središtu poslovanja imaju UI, već je fokus na većim poduzećima koja ju implementiraju u svrhu poboljšanja poslovnih segmenata.

Strateški ciljevi oba poduzeća uključuju digitalne inovacije i praćenje tehnoloških napredaka, kako bi pozitivno utjecali na konkurentnost poduzeća. Vođeni glavnim ciljem – zadovoljenja interesno utjecajnih skupina – nastoje kontinuirano razvijati svoje poslovanje. Ako bismo gledali poslovanje i izvan granica Hrvatske, dalo bi se zaključiti da je Poduzeće 1 superiornije u svim segmentima uključujući i primjeni umjetne inteligencije, što nije iznenađujuće obzirom na puno veći stupanj razvijenosti i bogatstva vanjskog tržišta. Međutim, fokusirajući se na tržište Hrvatske, može se zaključiti kako je primjena umjetne inteligencije zastupljenija u Poduzeću 2.

Poduzeće 2 već primjenjuje alate i tehnike UI-ja u svome poslovanju, čime objedinjuje organizacijske jedinice i tako utječe na efikasnu koordinaciju unutar svog poslovanja. Poduzeće 1 tek je u fazi implementacije sustava temeljenih na UI-ju, s naglaskom na odjel Poslovnog planiranja gdje se uvodi sustav namijenjen predviđanju prodaje. Takvo rješenje dovest će do točnijih rezultata i time poboljšati sveukupnu produktivnost kompanije, što se vidi iz primjera Poduzeća 2, koje već pokazuje impresivne rezultate. Povezanost planiranja s ostalim organizacijskim jedinicama uključuje logistiku, marketing, nabavu i ljudske resurse. Najefikasnija optimizacija poslovanja podrazumijeva područje logistike, gdje su znatno ubrzani procesi, pa je i skraćeno vrijeme potrebno za obavljanje određenih zadataka. Projektnim menadžerima tako je omogućeno efikasnije poslovanje te praćenje i kontrola proizvodnih linija.

Ispitanici imaju pozitivan stav prema umjetnoj inteligenciji i njenom učinku na poslovanje. Fokusiraju se na podizanje svijesti vezanim uz UI, kako bi eliminirali strah i nesigurnost od strane zaposlenika. Također, vjeruju da je automatizacija ključni čimbenik u izvršavanju operativnih zadataka. Područje UI-ja u Hrvatskoj tek se probija, a ispitanici vjeruju kako će u budućnosti sve više poduzeća početi primjenjivati UI u poslovanju, čime će zadržavati ili poboljšavati svoju konkurentnost. Zaključno smatraju da UI može pomoći u povećanju produktivnosti i efikasnosti, ali da je potrebno kvalitetno upravljanje i planiranje prilikom implementacije takvih sustava.

#### 5.4. Ograničenja istraživačke metodologije

Glavno ograničenje istraživačke metodologije je mali broj ispitanika. Umjetna inteligencija relativno je nov pojam za poslovanje u Hrvatskoj. Tek zadnjih par godina se potiče njena primjena i potrebna edukacija. Hrvatski AI krajolik, koji je napravljen od strane CroAI-ja (2021.), bilježi 184 poduzeća koji u središtu ponude nude AI i samo 34 poduzeća koja eksperimentiraju s AI-jem u projektima. S obzirom na tako malen broj, teško je doći do relevantnih podataka. Rezultati bi bili pouzdaniji kada bi u istraživanje bio uključen veći broj ispitanika, pa bi tako i analiza bila obuhvatnija te bi se mogla napraviti kvalitetnija usporedba. U Hrvatskoj je za sada primjena umjetne inteligencije vidljiva u velikim poduzećima, a zasigurno bi bilo zanimljivo vidjeti kakvi su utjecaji na srednja i mala poduzeća. Ograničenje je također nedostatak radova iste tematike. S obzirom da je ovo novo područje još je nedovoljno istraženo, pa analizu ovog istraživanja nije moguće usporediti sa sličnim istraživanjem, gdje bi se onda mogli usporediti i izvesti bitni zaključci te pratiti promjene i razvoj.

## 6. ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije oduvijek je utjecao na način poslovanja. Trenutni vrhunac razvoja tehnologije odnosi se na umjetnu inteligenciju, koja će zasigurno dovesti do promjena ekonomskog, ali i društvenog razvoja. U skladu s time, kontinuirani razvoj i prilagodba poduzeća nužna je za opstanak na konkurentnom tržištu.

Iako je primjena umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu još u ranoj fazi, već pokazuje pozitivne učinke na određene segmente poslovanja te rezultira sveukupnim poboljšanjem produktivnosti. Njenom primjenom kroz sve organizacijske odjele unutar poduzeća, omogućuje se kvalitetna koordinacija i precizniji uvid u poslovne aktivnosti, što rezultira porastom efikasnosti i donošenju kvalitetnijih odluka. Faze razvoja umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu iskazane su kroz četiri razine: automatizacija procesa, virtualni asistenti, strojno učenje te autonomni projektni menadžer koji je samo pretpostavka za budućnost. Obzirom da umjetna inteligencija pojednostavnjuje mnogobrojne administrativne zadatke i analitiku projekta, smanjuje pogreške i poboljšava sveukupnu produktivnost te pruža veliku podršku voditelju projekta u svim fazama poslovanja. Korištenje alata i tehnika umjetne inteligencije povećava produktivnost projektnih menadžera tako što smanjuje vrijeme potrebno za obavljanje rutinskih standardiziranih zadataka, pravovremeno ukazuje na rizike i pogreške te omogućuje menadžerima usmjerenje na važnije aktivnosti u poslovanju. Obradom i analizom ogromne količine podataka, omogućuje se bolji pregled relevantnih informacija te uvid u potencijalne rizike čime se sprječava neuspjeh određenog projekta ili procesa. Automatizacija procesa povećava produktivnost bržim obavljanjem standardiziranih zadataka te stvara nova područja odgovornosti. Strojnim učenjem omogućeno je učenje i razvoj iz prethodnih zadataka, gdje je moguće analizirati velik broj prethodnih projekata te pružiti kvalitetnu analizu i pretpostavke (ne)uspjeha projekta. Također se olakšava praćenje faza projekta, resursa i dionika.

Primjena umjetne inteligencije u hrvatskim poduzećima još je u ranoj fazi, ali postoje uspješni primjeri njene implementacije u poslovnim aktivnostima. Mišljenja stručnjaka projektnog menadžmenta u dva velika hrvatska poduzeća uključuju korištenje alata umjetne inteligencije kao velik napredak s pozitivnim utjecajem na produktivnost poslovanja. Koordinacija i povezanost svih organizacijskih odjela unutar poduzeća rezultira sveukupnim napretkom i ostvarivanju strateških ciljeva.

Izazovi budućnosti uključuju spremnost prihvaćanja umjetne inteligencije obzirom da će smanjiti ulogu i količinu dosadašnjeg ljudskog rada. Kako bi adekvatno iskoristili prednosti umjetne inteligencije, voditelji projekta moraju biti u tijeku s najnovijim trendovima i alatima umjetne inteligencije u prostoru upravljanja projektima. Ulaganje u razvoj digitalnih vještina postaje ključno, ali isto tako i usavršavanje vještina kao što su emocionalna inteligencija, komunikacija, kreativnost i vodstvo, koje umjetna inteligencija nikada neće moći zamijeniti.

## POPIS IZVORA

1. Agrawal, A., Gans, J. S. i Goldfarb, A. (2019.), Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction, *The Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 31-50. <https://doi.10.1257/jep.33.2.31>
2. Akerkar, R. (2018.), *Artificial Intelligence for Business*, 1.izd., New York: Springer
3. Andrejić, D. i Đorović, B. (2011.), Upravljanje projektima po pristupu projekt menadžmenta, *Vojnotehnički Glasnik*, 59(2), 142–157.
4. Barker, S. i Cole, R. (2009.), *Brilliant Project Management: What the Best Project Managers Know, Say and Do*, Harlow Munchen: Ft Pr
5. Belharet, A., Bharathan, U., Dzingina, B., Madhavan, N., Mathur, C., Toti, Y.-D., Babbar, D. i Markowski, K. (2020.), *A Study on the Impact of Artificial Intelligence on Project Management*. <https://doi.org/10.31226/osf.io/8mxfk>
6. Berry, M. W., Mohamed, A., i Yap, B. W. (2019.), *Supervised and Unsupervised Learning for Data Science*, 1.izd., Cham: Springer
7. Buchanan, B. G. (2005.), A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53-53. <https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848>
8. Caine, M. i Firth-Butterfield, K. (2020.), Here's how AI can train workers for the jobs of the future, preuzeto 05.08.2022. s <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/ai-jobs/>
9. Chou, J.-S., Tai, Y. i Chang, L.-J. (2010.), Predicting the development cost of TFT-LCD manufacturing equipment with artificial intelligence models, *International Journal of Production Economics*, 128(1), 339. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.031>
10. Fayyoubi, A. (2019.), *A Virtual Partnership: How Artificial Intelligence will disrupt Project Management and change the role of Project Managers*
11. Fernandez-Rodriguez, J. C. i Martínez, D. M. (2015.), Artificial Intelligence Applied to Project Success: A Literature Review, *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 3(5), 77-84. 10.9781/ijimai.2015.3510
12. Gil Ruiz, J., Martínez, J. i Gonzalez Crespo, R. (2021.), The Application of Artificial Intelligence in Project Management Research: A Review, *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2020.12.003>

13. Haenlein, M., Kaplan, A., Tan, C. W. i Zhang, P. (2019.), Artificial intelligence (AI) and management analytics, *Journal of Management Analytics*, 6(4), 341-343. <https://doi.org/10.1080/23270012.2019.1699876>
14. Heagney, J. (2016.), *Fundamentals of Project Management*, 5.izd., New York: AMACOM
15. Ingalls, S. (2022.), Best project management software and tools 2022., *TechRepublic*, preuzeto 15.08.2022. s <https://www.techrepublic.com/article/project-management-software/>
16. Jarrahi, M. H., Askay, D., Eshraghi, A. i Smith, P. (2022.), Artificial intelligence and knowledge management: A partnership between human and AI, *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.03.002>
17. Johnson, D. (2020.), Supervised vs Unsupervised Learning: Difference Between Them, preuzeto 15.08.2022. s <https://www.guru99.com/supervised-vs-unsupervised-learning.html>
18. Kanade, V. (2022.), What Is Artificial Intelligence (AI)? Definition, Types, Goals, Challenges, and Trends in 2022, *Spiceworks*, preuzeto 10.08.2022. s <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-ai/>
19. Kelly, S. (2012.), *Running Successful Projects*, 1.izd., London: 3rd Sector Skills
20. Kliem, R. L. i Ludin, I. S. (1992.), *The people side of project management*, Aldershot: Gower Publishing
21. Lacmanović S. (2018.), Interesno-utjecajne skupine realizacije projekta i upravljanje očekivanjima, Fakultet ekonomije i turizma u Puli "Dr Mijo Mirković", Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
22. Lahmann, M. (2018.), AI will transform project management. Are you ready?, *PwC*, preuzeto 25.08. s <https://www.pwc.ch/en/insights/risk/ai-will-transform-project-management-are-you-ready.html>
23. Marko, A. D. i Boban, Đ. D. (2011.), Upravljanje projektima po pristupu projekt menadžmenta, *Vojnotehnički Glasnik*, 59(2), 142–157.
24. Markotić, K. (2021.), Umjetna inteligencija (AI)—Sve što trebate znati, *MachineDesk*, preuzeto 10.08.2022. s <https://www.machine-desk.com/industrija-4-0/umjetna-inteligencija-ai>
25. McKinsey (2021.), The state of AI in 2021, preuzeto 05.08.2022. s <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>

26. Munir, M. (2019.), How Artificial Intelligence can help Project Managers, *Global Journal of Management And Business Research*, 19(4). <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/2728>
27. Njavro, Đ. (2011.), *Vodič kroz znanje o upravljanju projektima*, Prijevod engleskog izdanja, Zagreb: Mate
28. Nayab, N. (2019.), An Overview Of Common Data Analysis Techniques Used In Project Management, *Bright Hub Project Management*, preuzeto 08.08.2022. s <https://www.brighthubpm.com/project-planning/119373-improve-project-effectiveness-by-analyzing-data-correctly/>
29. Nellutla, V. (2018.), How Can Project Managers Use Data Science?, *Data Science Central*, preuzeto 08.08.2022. <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/how-can-project-managers-use-data-science>
30. Silo AI (2021.), Nordic State of AI, preuzeto 05.08.2022. s <https://silo.ai/nordic-state-of-ai/>
31. Omazić, M. A. i Baljkas, S. (2005.), *Projektni menadžment*, Zagreb: Sinergija nakladništvo
32. Ong, S. i Uddin, S. (2020.), Data Science and Artificial Intelligence in Project Management: The Past, Present and Future, *The Journal of Modern Project Management*, 7(4).
33. Patterson, D. W. (1990.), *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*, Englewood Cliffs: Prentice Hall
34. Project Management Institute (2017.), A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide – 6th Ed.), Project Management Institute, Newtown Square
35. Rose, D. (2018.), *Artificial Intelligence for Business: What You Need to Know about Machine Learning and Neural Networks*, Beaverton: Chicago Lakeshore Press
36. Russell, S. i Norvig, P. (2010), *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3.izd., Upper Saddle River: Pearson
37. Sahu, M. (2021.), What Is Artificial Intelligence? Types, Uses and How It Works, *Analytics Steps*, preuzeto 10.08.2022. s <https://www.analyticssteps.com/blogs/what-artificial-intelligence-types-uses-and-how-it-works>
38. Schmelzer, R. (2019.), AI in Project Management, *Forbes*, preuzeto 10.08.2022. s <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/07/30/ai-in-project-management/?sh=14d56643b4a>

39. Schreck, B., Mallapur, S., Damle, S., James, N. J., Vohra, S., Prasad, R. i Veeramachaneni, K. (2018.), The AI Project Manager, *IEEE International Conference on Big Data*
40. Somasundaram, M., Junaid, K. A. M. i Mangadu, S. (2020.), Artificial Intelligence (AI) Enabled Intelligent Quality Management System (IQMS) For Personalized Learning Path, *Procedia Computer Science*, 172, 438-442.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.096>
41. Taylor, P. (2021.), *AI and the Project Manager: How the Rise of Artificial Intelligence Will Change Your World*, 1.izd., Routledge.
42. Tonchia, S. (2018.), *Industrial Project Management: International Standards and Best Practices for Engineering and Construction Contracting* 2.izd., Springer
43. Valerjev, P. (2006.), *Povijest i perspektiva razvoja umjetne inteligencije u istraživanju uma*, Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar
44. Wu, D. D., Chen, S.-H. i Olson, D. L. (2014.), Business intelligence in risk management: Some recent progresses, *Information Sciences*, 256, 1–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.10.008>
45. Yao, M., Zhou, A. i Jia, M. (2018.), *Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders*, Middletown: TOPBOTS



## POPIS SLIKA

Slika 1.: Podjela umjetne inteligencije prema mogućnostima i funkcionalnosti .....	13
Slika 2.: Faze razvoja umjetne inteligencije u projektnom menadžmentu.....	27

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1.: Primjena umjetne inteligencije prema vrsti tehnologije – 1. dio .....	19
Grafikon 2.: Primjena umjetne inteligencije prema vrsti tehnologije – 2. dio .....	20
Grafikon 3.: Korištenje umjetne inteligencije prema organizacijskoj podjeli poduzeća – 1. dio .....	21
Grafikon 4.: Korištenje umjetne inteligencije prema organizacijskoj podjeli poduzeća – 2. dio .....	22
Grafikon 5.: Korelacija između udjela poduzeća koja koriste UI u poslovanju i BDP-a per capita na razini europskih država .....	23
Grafikon 6.: Korelacija između udjela poduzeća koja koriste UI u poslovanju i BDP-a per capita na razini europskih država po veliči poduzeća .....	24

## PRILOG 1.

Pitanja za intervju:

1. Možete li ukratko opisati čime se poduzeće bavi i kakva je organizacijska struktura?
2. Kako automatizacija utječe na poslovanje?
3. Koje alate i tehnike umjetne inteligencije koristite u poslovanju, koje su prednosti i na koje odjele najviše utječu?
4. Koristite li virtualne asistente (*chatbote*) u poduzeću i što mislite o tome?
5. Kako provodite implementaciju AI-ja u poduzeću?
6. Što su po Vašem mišljenju rizici ili ograničenja korištenja UI-ja u Hrvatskoj?
7. Mislite li da bi više poduzeća u Hrvatskoj trebalo implementirati AI?
8. Mislite li da će AI utjecati na gubitak radnih mjesta i imate negativan učinak na tržište rada te kakav utjecaj ima na zaposlenike?

## PRILOG 2.

### Transkript intervjua

1. Možete li ukratko reći čime se poduzeće bavi i kakva je organizacijska struktura?

ISPITANIK 1 (voditelj odjela Poslovnog planiranja) :„Radi se o njemačkom multinacionalnom poduzeću za kemijsku i široku potrošnju koje je podijeljeno na tri strateške i operativne jedinice. Postoji preko 50 000 zaposlenika diljem svijeta, ujedinjenih snažnom organizacijskom kulturom, a u Hrvatskoj ih je oko 300.“

ISPITANIK 2 (voditelj Odjela za upravljanje projektima i procesima) :„...multinacionalna kompanija robe široke potrošnje i brendove razvijamo u 6 strateških poslovnih jedinica. imamo predstavništva u 8 zemalja, a proizvode izvozimo na 40ak tržišta diljem svijeta. U Hrvatskoj imamo oko 1500 zaposlenika, a ukupno nešto više od 5000.“

2. Kako automatizacija utječe na poslovanje?

ISPITANIK 1: „Mislim da je automatizacija podataka postala jedna od ključnih komponenti u poduzećima za optimizaciju radnih procesa. Primjerice, jedan od naših odjela dnevno skupi jedan terabajt podataka. Kako bi se oni obradili na najbolji mogući način, nužno je neprestano učenje i prilagođavanje od strane zaposlenika, pa i strojeva. Postoje tri bitna područja koja su stvorila temelj za automatizaciju. Prvo je digitalna okosnica koja kontinuirano prikuplja generirane podatke iz cijelog svijeta, uključujući sve aplikacije, robote i preko 3000 senzora u skladištima i tvornicama. Drugo je analitika Velikih podataka, koja se koristi za obradu podataka u stvarnom vremenu, a treće je „bez-papirno“ poslovanje.“

ISPITANIK 2: „Donosi mnogobrojne prednosti, a kao najznačajnije bih istaknuo puno brže vrijeme izvršavanja i preglednije uvide u svim segmentima poslovanja te uvelike pojednostavljuje procese.“

3. Koje alate i tehnike umjetne inteligencije koristite u poslovanju, koje su prednosti i na koje odjele najviše utječu?

ISPITANIK 1: „Planiramo unaprijediti aktivnosti i projekte u svim područjima – od planiranja, nabave i proizvodnje do isporuke materijala. Naš portfelj uključuje 140 proizvodnih pogona, više od 200 skladišta i oko 70.000 proizvoda. Digitalizacijom logistike opskrbnog lanca, stvara se osnova za praćenje tržišnih trendova, poboljšanje razine usluge za naše klijente i povećanje učinkovitosti kako bi ostali konkurentni na tržištu. Koristeći moderne tehnologije i softvere, poboljšava se transparentnost duž opskrbnog lanca i otvara put daljnjim poboljšanjima i novim

uslugama. Što se tiče logistike i proizvodnje, algoritmi se također koriste ovdje, kako bi se izračunale opcije višestrukog odabira ili višestrukog ispuštanja, kao i kombinacija oba. Prednosti su očite: planeri prijevoza optimiziraju raspodjelu tereta i postižu najbolju moguću iskoristivost kamiona smanjujući i CO2 otisak i troškove. Štoviše, alat povećava transparentnost troškova, dodjeljivanjem troškova prijevoza svakom pojedinom planiranom prijevozniku.“

„Uz to, implementirano je rješenje za praćenje kamiona u Sjevernoj Americi i Europi. Sa svojom funkcijom praćenja uživo, alat omogućuje zaposlenicima na svim funkcijama da vide točna vremena dolaska svakog kamiona. Ova funkcionalnost pomaže u predviđanju kašnjenja i, kao posljedica toga, poboljšava korisničko iskustvo kroz brže i točnije informacije, kao i planiranje potencijalno potrebnih radnji, kao što je potreba za ekspresnim pošiljkama.“

ISPITANIK 2: „Naše poduzeće oduvijek je pratilo trendove u digitalizaciji i nastojali smo održati konkurentnost njihovom implementacijom. Prema Hrvatskoj udruzi za AI klasificirani smo kao „rani usvajaci AI-ja“. Što se tiče AI-ja, već se primjenjuje i to na više načina. Ljudski resursi, nabava i prodaja, marketing, logistika. Istaknuo bih najznačajniji primjer, a to je uvođenje prediktivnog modela koji s točnošću od 92% previđa buduće rezultate prodaje. Pristup sustavu omogućen je i prodavačima u svrhu boljeg pregovaranja s potencijalnim trgovcima. Također je umrežen s distribucijom i oglašavanjem što olakšava alokaciju resursa unutar promotivnih aktivnosti, točnije pomaže u odredbi najefikasnije kombinacije kako bi se ostvarili ciljevi prodaje. Koristimo napredni alat za analizu podataka Watson Analytics. Temelji se IBM-ovu superračunalu Watson s kojim prediktivno analiziramo i vizualiziramo podatke. Poboljšana je učinkovitost, analiza podataka je puno brža i bolji je cijeli pregled relevantnih podataka. Započeli smo s primjenom u ljudskim resursima, a nakon toga u prodaji, marketingu, logistici i distribuciji.“

„Još jedan jako uspješan projekt odnosi se na implementaciju Honeywell Voice-a u skladištu. To je glasovno rješenje usmjereno za obradu narudžbi i rezultati su se pokazali jako pozitivnima. Zamijenili smo dosadašnju obradu putem skenera, a s time je povećana produktivnost i smanjene su pogreške u distribucijskim operacijama.“

„U jednom skladištu koristimo i robota. To je relativno novi projekt u ranoj fazi primjene, pa pratimo rezultate, ali očekujemo porast produktivnosti. Također, za jednu vrstu proizvoda koristimo „speech-to-text“ alate, kojim se onda detektiraju najznačajnije riječi i omogućuje se tekstualno pretraživanje. Veliku pomoć pridonosi u pretrazi velike količine dokumenata.“

4. Koristite li virtualne asistente (*chatbote*) u poduzeću i što mislite o tome?

ISPITANIK 1: „Koristimo i aktivno radimo na usavršavanju i poboljšavanju takvih sustava. Trenutno imamo tri chatbota: jedan je namijenjen za općenita jednostavna pitanja, drugi za

odgovore na pitanja u vezi naplate, a treći služi kao asistent za novo osoblje. Trenutno ih razvijamo i za ostale unutarnje odjele – ljudske resurse, IT podršku, marketing i prodaju. Primjerice, „chatbot“ namijenjen za ljudske resurse odgovarat će na pitanja vezana za godišnji odmor, bilježenje slobodnih dana i sličnih upita.“

„Mislim da su jako korisni, ako se pravilno implementiraju. Oslobađaju puno vremena zaposlenicima koji se mogu fokusirati na relevantnije zadatke.“

ISPITANIK 2: „Koristimo za sada jedan interni chatbot koji je bio namijenjen za odgovore vezane za COVID pandemiju te odgovore na pitanja u vezi s ljudskim resursima. Planiramo implementirati još jedan koji bi služio za preporuku proizvoda temeljenu na preferencijama korisnika te s mogućnošću preporuke najbliže lokacije trgovine.“

„Mislim da su na neki način ograničeni i da im fali ljudskosti. Komunikacija unutar poduzeća trebala bi se odvijati između ljudi, mislim da se tako poboljšava radna klima, zadovoljstvo i podiže motivacija.“

#### 5. Kako provodite implementaciju AI-ja u poduzeću?

ISPITANIK 1: „Imamo posebnu organizacijsku jedinicu IT stručnjaka koja je osnovana u Njemačkoj. Usredotočeni su na inovacije i tehnologije, digitalnu transformaciju. Tako da interno gradimo digitalne i poslovne modele namijenjene svim podružnicama.“

ISPITANIK 2: „Pa uglavnom sklapamo suradnju i partnerstva s vanjskim dobavljačima, a svi se odnose na hrvatska poduzeća. Prikupljamo velik broj informacija na temelju kojih donosimo odluke o partnerstvu, a onda pregovaranjem i dogovorima sklapamo ugovore.“

#### 6. Što su po Vašem mišljenju rizici ili ograničenja korištenja UI-ja u Hrvatskoj?

ISPITANIK 1: „Nedovoljno znanje od strane menadžmenta. Napredak tehnologije uvijek je pozitivno utjecao na poslovanje, a oni koji se ne bi prilagođavali, značajno bi zaostajali u odnosu na konkurenciju. Mislim da se u Hrvatskoj podiže svijest o primjeni umjetne inteligencije, ali još nedovoljno. Postoji velik broj menadžera koji su skeptični i nepovjerljivi prema novim tehnologijama.“

ISPITANIK 2: „Financijski razlozi. Implementacija alata i tehnika temeljenim na umjetnoj inteligenciji je skupa. Mislim da je to najveće ograničenje i razlog zašto ga više poduzeća ne planira ili ne može implementirati.“

#### 7. Mislite li da bi više poduzeća u Hrvatskoj trebalo implementirati AI?

ISPITANIK 1: „Kao u svakom projektu, treba se napraviti kvalitetan strateški plan, dobro analizirati sve prednosti i nedostatke te bitne elemente, a tek onda donositi zaključke i odluke za inovacije. Ukoliko se radi o većim poduzećima, smatram da bi svakako trebali kako bi ubrzali poslovanje i povećali učinkovitost te tako ostali konkurentni na tržištu. Ali ovisi o puno čimbenika, pa je tu najbitnije kvalitetno upravljanje i donošenje odluka, gdje se onda treba analizirati koji alati bi bili najkorisniji.“

ISPITANIK 2: „Generalno mislim da da, ali ovisi o vrsti, veličini i drugim faktorima poduzeća. Mislim da je korisno ondje gdje postoji velika količina podataka, koji su lakše obradivi nego od strane ljudi. Kao najveći nedostatak mislim da je što je implementacija skupa, pa se to recimo manjim poduzećima ne bi isplatilo s obzirom da oni imaju manji broj proizvoda, kupaca i općenito aktivnosti u poslovanju. Tako bi primjerice vjerojatno više utrošili na implementaciju nego što bi ostvarili koristi.,,

8. Mislite li da će AI utjecati na gubitak radnih mjesta i imate negativan učinak na tržište rada te kakav utjecaj ima na zaposlenike?

ISPITANIK 1: „Definitivno ne mislim da će dovesti do smanjivanja osoblja. Naprotiv, smatram da će imati pozitivan utjecaj. Bit će potrebna prilagodba i stjecanje novih vještina, a također će se pojaviti i nova zanimanja. Postoje mnoge kompetencije koje će morati biti unutar poduzeća, a to se ne odnosi samo na programere i stručnjake, već općenito sve zaposlenike koji će morati razumjeti procese. Automatizacija zahtjeva interakciju između čovjeka i stroja. Recimo korištenje samovozećih viličara zahtjeva kontrolu od strane ljudi. Oni moraju učitavati rasporede, definirati gdje vozila smiju voziti, simulirati protok materijala i kontrolirati aplikaciju. Sa svakim proizvodnim korakom koji se digitalizira, cilj je bolje iskoristiti strojeve, izbjeći zastoje u proizvodnji i poboljšati pouzdanost opskrbe. Međutim, to ne znači da je zbog automatizacije uključeno manje ljudi. Budući da automatizacija stvara nova područja odgovornosti, zaposlenici moraju biti osposobljeni u skladu s tim. Mi smo zato uveli program obuke u kojem se procjenjuju digitalne kompetencije svih zaposlenika, a zatim im se nudi personalizirani tečaj.“

„Iako postoji strah i skeptičnost oko novih tehnologija, u našem poduzeću nastoji se ukloniti takve prijetnje. S tim ciljem, potičemo usavršavanja svojih zaposlenika uključujući webinare i video programe. U nekim se slučajevima također koriste programi proširene i virtualne stvarnosti kako bi zaposlenici osjetili kako tvornica radi od početka do kraja.“

ISPITANIK 2: „Konkretno u našem poduzeću do sada, umjetna inteligencija nije imala utjecaja na radna mjesta. Svi zaposlenici su educirani i uvedeni u nove alate te bilježimo samo pozitivne rezultate. Zapravo, naš odjel ljudskih resursa je bio među prvima s implementacijom AI-ja, gdje

smo uveli model prediktivne analitike kojim smo pratili i predviđali (ne)zadovoljstvo zaposlenika i procjenjivali mogućnost odlaska zaposlenika.“

„Niti jedan zaposlenik posljedično nije ostao bez posla, ali smo smanjili potražnju za sezonskim radnicima. S obzirom na veću količinu posla tijekom ljeta, uvijek je bila potrebna privremena dodatna radna snaga.“



# ŽIVOTOPIS STUDENTA


## Marina Medić

**Datum rođenja:** 12/02/1997

**Državljanstvo:** hrvatsko

**Spol:** Žensko

## KONTAKT

 [marina.medic12@gmail.com](mailto:marina.medic12@gmail.com)

## RADNO ISKUSTVO

**02/2022 – TRENUTAČNO** – Zagreb, Hrvatska

**Asistent u poslovnom planiranju** Henkel

Odgovornost za koordinaciju projekata poslovnog planiranja, analiza upravljanja lancem opskrbe, kreiranje mjesečnih izvještaja o poslovnim rezultatima

**06/2020 – 10/2021** – Rovinj/Zagreb, Hrvatska

**Spasilac**

Spasilački servis/Upravljanje sportskim objektima

Nadzor i briga o sigurnosti kupaca, preventivno djelovanje u bazenu /plaži, pružanje prve pomoći i spašavanje života u bazenu / plaži, pomoćni poslovi po potrebi

**2016 – 2020** – Zagreb, Hrvatska

**Inventure, Promocije, Telefonska prodaja, Prodaja, Anketiranje, Rad u skladištu**

Povremeni studentski poslovi tijekom studiranja

## OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

**2012 – 2015** – Zagreb, Hrvatska

SSS, XVIII. Gimnazija

**Adresa** Mesićeva ul. 35, Zagreb, Hrvatska

**2015 – 2022** – Zagreb, Hrvatska

Ekonomski fakultet Zagreb

**Adresa** Trg John F. Kennedy 6, Zagreb, Hrvatska

## JEZIČNE VJEŠTINE

Engleski jezik – razina C1

Njemački jezik – razina B2

## TEČAJEVI I CERTIFIKATI

Spasilac na otvorenim vodama

Tečaj umjetne inteligencije – ELEMENTS OF AI

DSD (Deutsches Sprachdiplom) – razina B2