

Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama

Sajko, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:334425>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-19**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovna ekonomija - smjer Menadžerska informatika

**PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE KOD SKRBI O
STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA**

Diplomski rad

Jelena Sajko

Zagreb, lipanj 2024.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovna ekonomija - smjer Menadžerska informatika

**PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE KOD SKRBI O
STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA**

Artificial intelligence in elderly and infirm healthcare

Diplomski rad

Jelena Sajko, 1191245394

Mentor: prof. dr. sc. Mirjana Pejić Bach

Zagreb, lipanj 2024.

Sažetak

U razvijenim zemljama svijeta aktualna je demografska pojava starenje populacije. Broj stanovnika u Republici Hrvatskoj u 10 se godina smanjio za 413.056 osoba, odnosno za 9,64% čime se nastavlja negativan trend pada još od 1991. godine. Istovremeno značajno raste udio stanovništva iznad 65 godina koji je prema popisu stanovništva iz 2021. godine iznosio 22,45%, dok je udio ukupnog stanovništva u dobnoj skupini 0-14 iznosio 14,27%. Iz navedene statistike jasno je vidljivo kako hrvatsko stanovništvo stari što za sobom povlači brojne posljedice. Osim opterećenja mirovinskog sustava, značajan je problem i briga o starijim i nemoćnim osobama. Napretkom života i obrazovanja, raste broj radno aktivnog stanovništva i radno aktivnih žena. Iako je Hrvatska u vrhu država po zadržavanju mladih kod roditelja, većina njih se kod osnivanja obitelji odlučuje za samostalan život. Ulazak Hrvatske u Europsku uniju uzrokovao je porast broja iseljenog stanovništva. Zbog dinamike modernih poslova, izostaje slobodno vrijeme koje briga o starijim i nemoćnim osobama iziskuje.

U ovom diplomskom radu ispitana je problematika skrbi o starijim i nemoćnim osobama u Hrvatskoj te razmotrena mogućnost primjene umjetne inteligencije kod iste. U sklopu diplomskog rada provedeno je istraživanje o predodžbi medicinskih djelatnika o korištenju umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama. Metoda prikupljanja podataka bila je anonimna online anketa, jedinice analize medicinski djelatnici te je veličina uzorka bila 100 medicinskih djelatnika (liječnika, medicinskih sestara/tehničara, pomoćnog osoblja) različite dobi i spola te područja rada. Prikupljeni podaci uspoređeni su prema tri kriterija pomoću JASP alata: Spolu, Radnom mjestu medicinskog djelatnika i Dobi. Izrađene su grupe ispitanika prema spolu, radnom mjestu i dobi (dob je grupirana u razrede) te su prosječne ocjene stavova ispitanika za pojedinu tvrdnju uspoređene korištenjem t-testa i ANOVA testa, a izrađena je i klaster analiza prikupljenih podataka. Rezultati su pokazali kako ispitanici pokazuju pozitivan stav prema primjeni umjetne inteligencije o skrbi o starijim i nemoćnim osobama, no kako nisu dovoljno educirani. Primjenom umjetne inteligencije moguće je poboljšati njihovo iskustvo rada te poboljšati stav o vlastitom zanimanju.

Ključne riječi

depopulacija, medicinska skrb, umjetna inteligencija, starenje, tehnologija

Abstract

In developed countries, the demographic trend of population aging has become a prominent issue. In 10 years, the number of inhabitants in the Republic of Croatia decreased by 413.056 persons (9,64%), which continues the negative downward trend since 1991. At the same time, the share of the population over 65 is growing significantly, which according to the 2021 census amounted to 22,45%, while the share of the total population in the age group 0-14 was 14,27%. From the aforementioned statistics, it is clearly visible that the Croatian population is aging, which entails numerous consequences. In addition to the pressure on the pension system, care for the elderly and infirm is also a significant problem. With the progress of life and education, the number of working population and working women is increasing. Although Croatia is at the top of the countries in keeping young people with their parents, most of them decide to live independently when starting a family. Croatia's entry into the European Union caused an increase in the number of emigrants. Due to the dynamics of modern jobs, the free time required to care for the elderly and infirm is lacking.

In this thesis, the issue of care for the elderly and disabled in Croatia is examined, along with the potential application of artificial intelligence in this context. As part of the thesis, a survey was conducted on the perceptions of healthcare professionals regarding the use of artificial intelligence in the care of the elderly and disabled. The data collection method was an anonymous online survey, with healthcare professionals as the units of analysis. The sample size was 100 healthcare professionals (doctors, nurses/technicians, auxiliary staff) of various ages, genders and areas of work. The collected data were compared according to three criteria using the JASP tool: gender, job position and age. Groups of respondents were formed based on gender, job position and age (with age categorized into classes), and the average scores of respondents' attitudes towards each statement were compared using the t-test and ANOVA test. A cluster analysis of the collected data was also performed. The results showed that the respondents have a positive attitude towards the application of artificial intelligence in the care of the elderly and disabled, but they are not sufficiently educated about it. The application of artificial intelligence could improve their work experience and their perception of their own profession.

Key words

depopulation, medical care, artificial intelligence, aging, technology

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

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

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

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

(vlastoručni potpis studenta)

(mjesto i datum)

STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

(personal signature of the student)

(place and date)

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1 Područje i cilj rada.....	1
1.2 Izvori i metode prikupljanja podataka.....	2
1.3 Sadržaj i struktura rada.....	2
2. DEMOGRAFSKO STARENJE STANOVNIŠTVA	4
2.1 Globalni trendovi starenja stanovništva	4
2.2 Demografsko stanje u Republici Hrvatskoj	5
2.3 Projekcije demografskog stanja Republike Hrvatske za buduća razdoblja.....	7
3. UMJETNA INTELIGENCIJA.....	9
3.1 Općenito o umjetnoj inteligenciji	9
3.2 Povijest razvoja umjetne inteligencije.....	12
3.3 Trenutne primjene umjetne inteligencije.....	14
3.4 Primjena umjetne inteligencije u medicini	17
4. UMJETNA INTELIGENCIJA I SKRB O STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA	20
4.1 Pregled trenutnog stanja skrbi o starijim i nemoćnim osobama u Republici Hrvatskoj	20
4.2 Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o starijim osobama	23
4.3 Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o nemoćnim osobama.....	24
4.4 Etičke dvojbe kod primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama.....	26
5. STAVOVI MEDICINSKIH DJELATNIKA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE KOD SKRBI O STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA	28
5.1 Metodologija istraživanja	28
5.1.1 Anketni upitnik.....	28
5.1.2 Postupak analize	32
5.1.3 Uzorak istraživanja.....	34
5.2 Analiza prema socio-demografskim karakteristikama ispitanika	35

5.2.1 Grupna analiza stavova ispitanika.....	35
5.2.2 Usporedba rezultata prema spolu	36
5.2.3 Usporedba rezultata prema radnom mjestu	38
5.2.4 Usporedba rezultata prema dobi.....	41
5.2.5 Zaključak usporedbe prema spolu, radnom mjestu i dobi.....	42
5.3 Klaster analiza stavova ispitanika	44
6. ZAKLJUČAK	48
POPIS IZVORA	50
POPIS SLIKA	56
POPIS TABLICA.....	56
PRILOG 1	57

1. UVOD

1.1 Područje i cilj rada

Živimo u vremenu kada digitalna tehnologija doživljava strelovit napredak. Sve više restorana u Zagrebu investira u robote koji poslužuju hranu gostima, dok se učenici i studenti ne liše korištenja alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (engl. artificial intelligence) za pisanje seminara i rješavanje zadataka iz domaće zadaće. Domaće i strane kompanije također su prepoznale mogućnosti koje pruža umjetna inteligencija. Alati temeljeni na ovom obliku digitalne tehnologije ubrzavaju svakodnevne rutinske poslove poput kreiranja Excel datoteka i pretraživanja Web stranica što omogućuje zaposlenicima da svoju energiju i vrijeme usmjere na kreativnije zadatke (Miller, 2008.). Alati bazirani na umjetnoj inteligenciji mogu pregledati dokument od stotinu stranica i u samo nekoliko sekundi sumirati iz njega najvažnije zaključke. Iako postoje brojni protivnici umjetne inteligencije, neizbježno je kako će u budućnosti ona zauzeti još važniji segment u svakodnevnom životu svih ljudi. Primjenom umjetne inteligencije žele se optimizirati procesi, smanjiti vrijeme njihova trajanja i povećati efikasnost (Abdolrasol, Hussain, Ustun i suradnici, 2021.).

Djelatnost koja se u Hrvatskoj suočava s brojnim problemima po pitanju efikasnosti je zdravstvo. Jedan od razloga zašto je zdravstveni sustav preopterećen je manjak djelatnika te sve veći broj stanovništva iznad 65 godina starosti koji stvaraju veću potražnju za uslugama u zdravstvu. Grana zdravstva u kojoj je to dodatno izraženo je skrb o starijim i nemoćnim osobama. Velik broj mladih odlučuje se za život izvan granica svog rodnog doma ili izvan granica Hrvatske te brigu o starijim članovima obitelji prepušta domovima za skrb o starijim i nemoćnim osobama. Prema Pravilniku o mjerilima za razvrstavanje domova za starije i nemoćne osobe, na svakih 50 korisnika u domu potrebno je imati: jednog socijalnog radnika, pet medicinskih sestara, pet nje-govate-ljica, jednog fizioterapeuta, jednu čistačicu, jednog ekonomu, jednog skladištara, tri kuhara, dva pomoćna kuhara, tri servirke te dvije pra-lje-glačare. To znači kako bi u domu koji prihvaća 50 korisnika trebalo biti 25 stalno zaposlenih djelatnika (Narodne novine, 2020.). Cilj ovog rada je razmotriti mogućnost optimizacije procesa u domovima za starije i nemoćne pomoću umjetne inteligencije te ispitivanje predodžbe medicinskih djelatnika o korištenju umjetne inteligencije u svakodnevnom radu.

1.2 Izvori i metode prikupljanja podataka

Izvor podataka za prvi dio rada su u većoj mjeri sekundarni izvori. Sekundarni izvori podataka pružaju informacije koje su već prikupljene i objavljene od strane drugih istraživača, organizacija ili institucija (Zago, 2005.). U njih se ubrajaju akademski članci, izvješća organizacija i institucija, statistički podaci, znanstveni radovi i akademske knjige iz područja demografije, zdravstva i digitalnih tehnologija. Detaljnim pregledom dostupnih informacija dobiva se uvid u teorijske koncepte koji zastupljeni u akademskim krugovima i prisutni u dobrim praksama. Analizom i sintezom podataka iz ovih izvora postiže se dublje razumijevanje mogućnosti primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osoba (Kumar, Koul, Singla i Ijaz, 2023).

U drugom dijelu rada korišteni su podaci prikupljeni iz primarnih izvora. Primarni izvori podataka predstavljaju izvore informacija prikupljenih ili stvorenih za potrebe istraživanja i analize (Richeson, 2019.). Konkretno, u ovom radu korišteni su podaci prikupljeni iz online anonimne ankete provedene putem Google Forms platforme. Anketa je distribuirana medicinskim djelatnicima putem Facebook i WhatsApp grupa te preko kontakata unutar zdravstvenih institucija. Anketa se sastojala od 43 pitanja te joj je pristupilo ukupno 100 ispitanika. Svaki od stavova mjeren je skalom od 1 do 5 (1-uopće se ne slažem, 5-u potpunosti se slažem). Za usporedbu prikupljenih podataka o stavovima medicinskih djelatnika korištena su tri kriterija: Dob, Radno mjesto medicinskog djelatnika, i Dob. Izrađene su grupe ispitanika prema spolu, radnom mjestu i dobi (dob je grupirana u razrede). Prosječne ocjene stavova ispitanika za pojedinu tvrdnju uspoređene su korištenjem t-testa i softvera JASP, a dodatno je izrađena klaster analiza prikupljenih podataka, kako bi se dobile grupe medicinskih djelatnika s obzirom na njihove stavove prema umjetnoj inteligenciji.

Obradom dostupnih informacija postavljen je znanstveni okvir o mogućnostima primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama koji je dodatno potkrijepljen istraživanjem provedenim na medicinskim djelatnicima.

1.3 Sadržaj i struktura rada

U poglavlju “Demografsko starenje stanovništva” obradit će globalni trendovi starenja stanovništva te statistika starenja u zemljama Europske unije. Definirat će se pojam starenja i donijeti pregled demografske statistike. Detaljnije će se opisati aktualno demografsko stanje u

Republici Hrvatskoj i rezultati popisa stanovništva iz 2021. godine. Također će se prikazati projekcije demografskog stanja Republike Hrvatske za buduća razdoblja.

Poglavlje “Umjetna inteligencija” definira pojam umjetne inteligencije te opisuje opće informacije ovog oblika tehnologije. U poglavlju je također opisan povijesni razvoj i najvažnija dosadašnja dostignuća u promatranom području te trenutne primjene umjetne inteligencije i primjena umjetne inteligencije u medicini.

Četvrto poglavlje pod nazivom “Umjetna inteligencija i skrb o starijim i nemoćnim osobama” donosi pregled trenutnog stanja skrbi o starijim i nemoćnim osobama u Republici Hrvatskoj. Razmotrit će se mogućnosti primjene umjetne inteligencije kod njihove skrbi te opisati aktualni primjeri i etičke dvojbe.

U petom poglavlju izneseni su rezultati istraživanja ankete provedene na medicinskim djelatnicima. Detaljno je opisana izrada analize podataka, odnosno izrada t-testa i ANOVA testa te izrada klaster analize. Dobiveni rezultati su interpretirani i prikazani grafovima.

Za kraj je izveden zaključak čitavog diplomskog rada.

2. DEMOGRAFSKO STARENJE STANOVNIŠTVA

2.1 Globalni trendovi starenja stanovništva

Medicinska znanost u posljednjih je nekoliko desetljeća doživjela značajan napredak. Poboljšana dijagnostika, učinkovitije liječenje bolesti i kirurški zahvati omogućili su ljudima da se lakše nose s različitim zdravstvenim problemima. Napredak medicine dodatno je popraćen novim otkrićima u području farmaceutske znanosti. Nadalje, razvoj i poboljšanje javnih zdravstvenih sustava diljem svijeta omogućili su pristup osnovnoj zdravstvenoj zaštiti većem broju ljudi. Programi cijepljenja, edukacije o zdravlju i kampanje prevencije bolesti imaju ključnu ulogu u smanjenju smrtnosti. Opće zdravlje stanovništva i smanjenje rizika od infekcija i bolesti rezultat su poboljšane prehrane i higijene te pristupa čistoj vodi i boljim sanitarnim uvjetima. U razvijenim dijelovima svijeta sve je izraženija svijest o važnosti zdravog načina života, kontrole tjelesne težine i prestanka pušenja. Akumulacija navedenih faktora rezultirala je povećanim očekivanim životnim vijekom ljudi. Većina ljudi na svijetu danas može očekivati da će živjeti preko 60 godina. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, u 2020. je broj ljudi koji su stariji od 60 godina nadmašio broj djece mlađe od 5 godina, a do 2030. će 1 u 6 osoba biti stara 60 ili više godina. Njihove su projekcije kako će se između 2015. i 2050. udio svjetske populacije stariji od 60 godina gotovo udvostručiti s 12% na 22% (WHO, 2022.).

Porast udjela stanovništva starije životne dobi najaktualniji je demografski trend razvijenih zemalja svijeta, iako se očekuje kako će se starenje stanovništva u idućih nekoliko godina značajnije osjetiti u onim srednje i manje razvijenim. Demografsko starenje stanovništva predstavlja proces povećanja udjela stanovništva starog 60 i više ili 65 i više godina u ukupnom broju stanovništva. Na 28.2.2024. prema portalu Worldometer na svijetu je bilo ukupno 8 094 213 145 stanovnika. Broj stanovnika od 1963. godine rastao je u prosjeku po opadajućoj stopi, iako u periodu između 2022. i 2024. godine bilježimo blagi porast. Medijalna starost stanovništva prema navedenom portalu u 2024. godini iznosi 30,7 godina te je najniža u Africi gdje iznosi 17, a najviša u Europi gdje iznosi 42. Zemlje s najvišom medijalnom starosti su Monaco (54), Sveta Helena (53), Japan (49) i Italija (48), dok je najniža izmjerena medijalna starost 15 godina u zemljama Nigeru, Maliju, Čadu, Somaliji i Srednjoafričkoj Republici (Worldometer, 2024.).

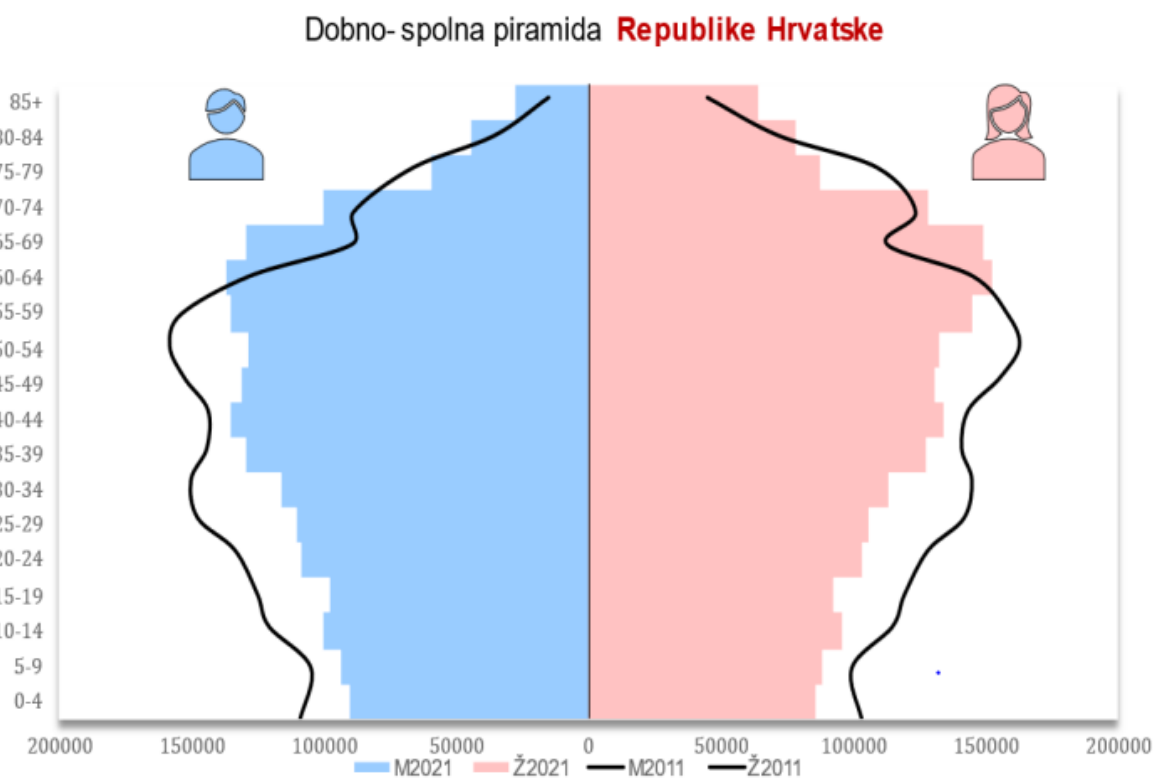
Prema Eurostatu, Europska unija je na 1. siječnja 2023. godine brojila 448.8 milijuna ljudi te je više od jedne petine ljudi (21,3%) spadalo u dobnu skupinu 65 i više godina. Medijalna starost stanovništva iznosila je 44,5 godina što znači kako je pola populacije europskog stanovništva bilo starije od 44,5 godina, a pola mlađe. Između 2013. i 2023. godine medijalna starost porasla je u svim zemljama Europske unije, izuzevši Maltu i Švedsku u kojima je medijalna starost pala te Njemačku gdje je medijalna starost ostala nepromijenjena. Najveći porast udjela starog stanovništva između 2013. i 2023. godine bio je u Moldaviji (6,2%), Poljskoj (5,5%), Albaniji (4,9%) i Slovačkoj (4,8%), dok je najmanji bio u Luksemburgu (0,9%), Švedskoj (1,3%) i Njemačkoj (1,3%). Na samom vrhu nalazi se i Hrvatska s porastom broja udjela starog stanovništva od 4,6%. U isto vrijeme udio djece u dobi od 0 do 14 godina u ukupnoj populaciji iznosio je 14,9%. Najviše mladog stanovništva bilo je u Irskoj (19,3%), Švedskoj (17,4%) i Francuskoj (17,3%), a najmanje u Italiji (12,4%), Malti (12,7%) i Portugalu (12,9%), dok je u Hrvatskoj ukupno 14,3% stanovnika bilo staro 14 ili manje godina. Najniža medijalna starost u 2023. bila je na Cipru (38,4), a najveća u Italiji (48,4). Zbog sve nižih stopa nataliteta i sve višeg očekivanog životnog vijeka, starosna piramida Europske unije poprimila je oblik urne (Eurostat, 2023.).

2.2 Demografsko stanje u Republici Hrvatskoj

Starenje stanovništva aktualna je demografska pojava i u Hrvatskoj. Udio stanovništva u starosti 65 ili više godina u ukupnom broju stanovnika u Hrvatskoj je 2022. godine iznosio 22,36%, dok je dobna ovisnost, odnosno udio stanovnika stare životne dobi u ukupnom broju radno sposobnog stanovništva iznosio 35,17% (World Bank Group, 2022.). Središnji državni ured za demografiju i mlade u “Demografskom godišnjaku Središnjeg državnog ureda za demografiju i mlade 2022.” (2022.) donosi pregled demografskog stanja oslanjajući se na statistiku iz popisa stanovništva provedenog 2021. godine. Prema zadnjem popisu stanovništva broj stanovnika smanjio se s 4.284.889 u 2011. godini na 3.871.833 u 2021., što iznosi pad od 413.065 stanovnika, odnosno 9,64%. Za 5,31% smanjio se i broj kućanstava, dok je broj stambenih jedinica porastao za 4,61%, poglavito u primorskim županijama iz čega se da zaključiti kako navedeni podatak nije ishod poboljšanog demografskog stanja, već razvoja turizma. Broj stanovnika smanjen je u svim županijama te je najsnažniji pad zabilježen u Vukovarsko-srijemskoj, Sisačko-moslavačko, Brodsko-posavskoj i Požeško-slavonskoj županiji, dok je najmanji pad bio u Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj, Dubrovačko-neretvanskoj i Zadarskoj županiji. U godišnjaku je također prikazana usporedba dobno-spolne piramide

Republike Hrvatske u 2021. godini naspram 2011. godine (**Slika 1.**). Na grafičkom prikazu stanovništvo je razvrstano po razdobljima od 5 godina s muškom populacijom na lijevoj strani i ženskom populacijom na desnoj strani. Iz piramide je jasno vidljivo kako se ukupan broj stanovnika te udio stanovnika mlađih od 60 godina u 2021. godini smanjio u usporedbi s 2011., dok je udio stanovnika starijih od 60 narastao.

Slika 1. Dobno-sporna piramida Republike Hrvatske



Izvor: Središnji državni ured za demografiju i mlade (2022.), Demografski godišnjak Središnjega državnog ureda za demografiju i mlade 2022.

Iz Hrvatske je u 2020. godini iselilo ukupno 34.046 stanovnika, a doselilo se 33.414. Najviše ljudi odselilo je u ostale zemlje Europske unije, njih preko polovice u Njemačku, dok je najveći broj doseljenika stigao iz Bosne i Hercegovine. Stopa iseljavanja za razdoblje između 2011. i 2021. godine najveća je u Vukovarsko-srijemskoj županiji (128,7), Požeško-slavonskoj (118,6) i Sisačko-moslavačkoj (113,4) županiji, dok je najmanja u Krapinsko-zagorskoj (39,1) i Koprivničko-križevačkoj (47,7) županiji (Pokos i Turk, 2022.).

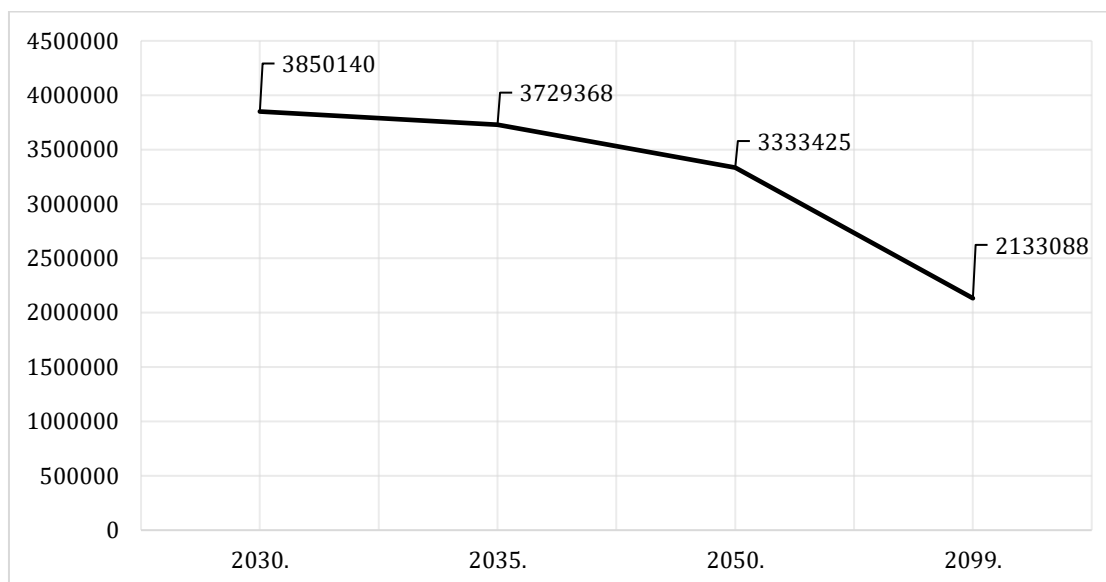
Vlada Republike Hrvatske prepoznala je pitanje demografske revitalizacije kao jedno od ključnih nacionalnih pitanja opstanka i razvoja države. Kao reakciju na loše demografsko stanje 29. travnja 2021. godine donijela je “Odluku o pokretanju postupka izrade Strategije demografske revitalizacije Republike Hrvatske do 2031. godine” (Središnji državni ured za demografiju i mlade, 2021.). Strategija predstavlja dugoročni planski dokument sastavljen od popisa akata strateškog planiranja tijela državne uprave koji će pružati potporu provedbi same strategije. Njezin je osnovni cilj postavljanje okvira za izradu planova, programa, projekata te mjera i aktivnosti kojima će se doprinijeti rješavanju negativne demografske statistike na svim državnim razinama.

2.3 Projekcije demografskog stanja Republike Hrvatske za buduća razdoblja

Projekcije demografskog stanja države predstavljaju predviđanja ili procjene budućeg demografskog razvoja neke države na temelju analize trenutnih demografskih trendova, uzimajući u obzir faktore kao što su natalitet, mortalitet i migracije. Ove projekcije obično se temelje na statističkim modelima koji u obzir uzimaju povijesne trendove, socijalno-ekonomske promjene, političke odluke i druge relevantne čimbenike. Projekcije pomažu u razumijevanju kako će se populacija države mijenjati tijekom vremena te omogućuju planiranje resursa, infrastrukture i javnih politika u skladu s tim promjenama. Osim ukupnog broja stanovnika, pružaju i informacije o demografskoj strukturi, kao što su dobna piramida, omjer spolova, etnička struktura i sl. Ove informacije ključne su za planiranje zdravstvenih usluga, obrazovanja, mirovinskih i drugih javnih politika.

Prema projekciji UN-a vidljivoj na **Slici 2.** (UN, 2022.), srednja vrijednost broja stanovnika u Hrvatskoj mogla bi iznositi 3.850.140 u 2030. godini što čini pad od 21.693 stanovnika, a do 2035. broj će pasti za dodatnih 120.772 stanovnika. Predviđanja također pokazuju kako će u 2050. godini broj stanovnika u Hrvatskoj iznositi 3.333.425 stanovnika što je pad od preko pola milijuna stanovnika, dok bi u 2099. godini taj broj mogao iznositi svega 2 133.088. World Population Review predviđa da će broj stanovnika u Hrvatskoj u 2050. iznositi 3.460.901 stanovnika, a Eurostat 3.130.003. Eurostatovo predviđanje je i da će medijalna starost u Hrvatskoj s 45,5 godina u 2023. godini narasti na 47,2 do 2030., a u do 2035. na 48,2 što znači da će pola stanovnika u Hrvatskoj biti mlađe od 48,2 godine, a pola starije.

Slika 2. Projekcije broja stanovnika u Hrvatskoj prema UN-u



Izvor: izrada autora

Sve pregledane projekcije predviđaju značajan pad broja stanovnika. Iako projekcije isključuju utjecaj migracija, nastavak negativnih demografskih trendova zasigurno će donijeti značajne probleme. Starenje stanovništva povećava broj umirovljenika u odnosu na radno aktivno stanovništvo što stvara pritisak na mirovinski sustav. Ovaj problem dodatno je izražen i padom broja mladih, odnosno smanjenjem radno sposobnog stanovništva čime se stavlja sve jači pritisak na mirovinski sustav. Starije stanovništvo zahtijeva veće troškove zdravstvene skrbi zbog većeg broja kroničnih bolesti i medicinskih potreba. Posljedica starenja populacije je i smanjena potrošnja i ekonomska aktivnost pošto starije stanovništvo troši manje i ima manju potrošnju u usporedbi s mladim populacijskim skupinama čime se usporava gospodarski rast. U ovom će se radu pažnja usmjeriti na problem povećanja potrebe za socijalnom skrbi. Pripadnici starijih dobnih skupina često trebaju dodatnu socijalnu skrb i podršku što uključuje njegu, smještaj u domovima za starije i nemoćne osobe te pomoć u svakodnevnim aktivnostima.

3. UMJETNA INTELIGENCIJA

3.1 Općenito o umjetnoj inteligenciji

Umjetna inteligencija predstavlja alate čija je svrha simulacija ljudske inteligencije u sustavima i strojevima (npr. računala) koji su dizajnirani za izvršavanje zadataka koji zahtijevaju ljudsku inteligenciju, u što spada vizualna percepcija, donošenje odluka, prepoznavanje govora i prevođenje jezika (Matuka i Živković, 2023.). Alat je širokog raspona funkcionalnosti koji omogućuje ljudima da preispitaju način na koji integriraju informacije, analiziraju podatke i koriste dobivene uvide za poboljšanje donošenja odluka (West i Allen, 2018.). Alati umjetne inteligencije u kombinaciji s tehnikama strojnog učenja (engl. Machine learning) utječu na brojne aspekte različitih područja, uključujući znanost i tehnologiju, industriju te ujedno i svakodnevni život ljudi. Tehnike strojnog učenja razvijene su za analizu podataka visoke propusnosti s ciljem dobivanja uvida, kategorizacije, predviđanja i donošenja odluka temeljenih na nove načine, što promiče razvoj novih aplikacija i potiče održivi procvat umjetne inteligencije (Xu, Liu, Cao, Huang i suradnici, 2021.). Inteligencija predstavlja karakteristiku ljudi koja čini najveću razliku između njih i životinja te, iako se donedavno činilo kako je ljudski um nezamjenjiv i kako ga je nemoguće kopirati, moderna tehnologija pokušava dokazati suprotno.

Razvojni proces umjetne inteligencije uključuje perceptivnu inteligenciju, kognitivnu inteligenciju i inteligenciju donošenja odluka (**Slika 3.**). Perceptivna inteligencija predstavlja strojeve koji imaju osnovne sposobnosti poput vida, sluha i dodira. Kognitivna inteligencija obuhvaća sposobnost rasuđivanja i stjecanja znanja na višoj razini te je razvijena iz kognitivne znanosti, znanosti o mozgu i inteligenciji sličnoj mozgu. Inteligencija odlučivanja temelji se na korištenju znanosti o podacima, društvenih znanosti, teorije odlučivanja i znanosti o upravljanju te je za inteligenciju odlučivanja nužno usvajanje perceptivne i kognitivne inteligencije (Xu, Liu, Cao, Huang i suradnici, 2021.).

Slika 3. Grafički prikaz slojeva umjetne inteligencije



Izvor: Izrada autora

Matuka i Živković područja istraživanja umjetne inteligencije podijelili su na podatkovnu znanost, strojno učenje, duboko učenje, obradu prirodnog jezika, robotiku i računalni vid. Podatkovna znanost usmjerena je na izvlačenje zaključaka i znanja iz složenih i velikih skupova podataka pomoću kombinacije statističke analize, tehnika strojnog učenja i stručnosti o određenom području. Strojno učenje je područje umjetne inteligencija koje se bavi razvojem algoritama i tehnika kojima se računalima daje sposobnost da uče iz iskustva. Omogućuje računalima samostalno učenje na način da nauče iz podataka te donose odluke ili zaključke bez eksplicitnog programiranja. Postoje 3 vrste strojnog učenja, a to su nenadzirano učenje (istražuje uzorke unutar neoznačenih podataka), nadzirano učenje (označeni podaci za treniranje modela za donošenje predviđanja) i podržano/ojačano učenje (učenje s ojačanjem djeluje u dinamičnom okruženju u kojem tzv. agent uči donositi odluke putem pokušaja i pogrešaka). Primjeri alata za strojno učenje su Microsoft Azure, IBM Watson i Google TensorFlow. Duboko učenje proizlazi iz koncepta umjetnih neuronskih mreža, odnosno modela inspiriranog radom ljudskog mozga te je cilj ove tehnike razviti modele neuronskih mreža s mnogo slojeva koji mogu izvlačiti složene značajke iz podataka i obavljati kompleksne zadatke. Sposobnost automatskog izvlačenja značajki iz podataka ključna je za analizu slika, teksta, zvuka i drugih vrsta informacija. Obradom prirodnog jezika utvrđuje se sličnost između rečenica i dokumenata te se pomaže računalima da razumiju način na koji ljudi pišu i govore. Navedena tehnika omogućuje računalima da razumiju gramatiku i semantiku jezika, prepoznaju ključne entitete (poput osobe, mjesta i datuma) u tekstu, analiziraju sentiment i

emocije u tekstu te da automatski generiraju tekst ili odgovore na poruke. Popularan primjer primjene tehnike su chatbotovi, digitalni asistenti koji koriste obradu prirodnog jezika za razumijevanje i odgovaranje na upite korisnika. Robotika je područje koje se zasniva na razvoju autonomnih strojeva pomoću umjetne inteligencije, inženjerstva i računalne znanosti. Računalni vid podrazumijeva sposobnost računala da razumije i shvati slike i videozapise te da ih interpretira i obrađuje. Ključna svojstva računalnog vida su prepoznavanje objekata i pokreta te obavljanje segmentacije i klasifikacije slika (Matuka i Živković, 2023.).

Matuka i Živković u knjizi “Uvod u umjetnu inteligenciju i računalni vid” (2023.) umjetnu inteligenciju dijele prema dva kriterija, prema sposobnostima i prema funkcioniranju. Prema sposobnostima, odnosno prema stupnju ljudske inteligencije koju pokazuju, umjetnu inteligenciju dijele na slabu umjetnu inteligenciju koja predstavlja sustav koji je prikladan samo za obavljanje jednog zadatka te većinu dosadašnje umjetne inteligencije, a primjer su osobni asistenti (npr. Siri tvrtke Apple i Alexa tvrtke Amazon), industrijski roboti i generativna umjetna inteligencija (npr. ChatGPT) te na jaku umjetnu inteligenciju, odnosno sustav koji ima kapacitet ljudskih sposobnosti i inteligencije te može zaključivati, planirati, razumjeti složene koncepte i rješavati probleme.

Prema funkcioniranju, odnosno prema stupnju autonomije i suradnje koju pokazuje, umjetnu inteligenciju dijele na 5 različitih pojmova. Prvi su reaktivni strojevi čiji je rad temeljen na reakcijama na specifične podražaje te nemaju sposobnost učenja iz iskustva ili prilagodbe na promjenjive podatke, već odluke donose samo na temelju trenutnih informacija (npr. IBM Deep Blue). Sljedeće je ograničena memorija koja ima mogućnost zadržavanja određenih informacija iz prošlosti koje može koristiti za donošenje odluka, no i dalje ima ograničeni kapacitet (npr. Netflix). Teorija uma uključuje sposobnost razumijevanja i predviđanja namjera, uvjerenja i emocija drugih entiteta u okolini te pruža mogućnost boljeg razumijevanja i komuniciranja s ljudima i drugim entitetima (npr. Bellhop Robot), dok samosvijest predstavlja najvišu razinu umjetne inteligencije kod koje entitet ima svijest o vlastitom bivanju i stanju te razumije svoje procese, ciljeve i stanje.

Umjetna inteligencija nagli razvoj doživljava u posljednjih nekoliko godina, a kao uzrok tome mogu se navesti 3 velike tehnološke inovacije: 1) drastično smanjenje troškova u IT industriji, porast snage i memorijskog kapaciteta računala; 2) razvoja interneta i drugih oblika digitalne komunikacije te paralelnih inovacija u sferi digitalnih tehnologija, prije svega inovacija koje

omogućuju analizu ogromnih količina podataka (big data) što je ključno za razvoj alata umjetne inteligencije; 3) opće smanjenje kapitalnih troškova što je značajno olakšalo ulazak na tržište brojnim start-up kompanijama koje eksperimentiraju s novim tehnologijama (Plantak, Vargović, Trstenjak, 2023.).

3.2 Povijest razvoja umjetne inteligencije

Iako bi mnogima prva pomisao bila kako je umjetna inteligencija relativno nov pojam vezan za doba moderne tehnologije, početni temelji razvoja postavljeni su u prvom dijelu 20. stoljeća. Ocem umjetne inteligencije smatra se engleski matematičar Alan Turing. Alan Turing rođen je 23. lipnja 1912. godine u Maida Valeu u Ujedinjenom Kraljevstvu. Završio je studij matematike na King's Collegeu u Cambridgeu te je kasnije stekao doktorat znanosti iz matematičke logike na Sveučilištu Princeton. Koncept koji je postavio temelje za moderno računalstvo i umjetnu inteligenciju je upravo njegov stroj iz 1936. godine (Newman, 1955.).

Jeffrey Lee je u sklopu projekta Raspberry Pi Turing Machines u uvodu o Turingovom stroju naveo kako je to stroj koji, unatoč svojoj jednostavnosti, može simulirati svaki računalni algoritam, ma koliko god on bio kompliciran. Turingov stroj se sastoji od beskonačno duge trake koja se ponaša kao memorija u tipičnom računalu ili bilo kojem drugom obliku pohrane podataka. Traka je razdijeljena na kvadratiće u koje se unose simboli te stroj može obraditi samo simbole definirane u kvadratićima (Lee, 2012.).

Nakon stroja, Turing je 1950. predstavio Turingov test, mjerilo za procjenu sposobnosti stroja da pokaže inteligentno ponašanje jednako ljudskom (Matuka i Živković, 2023.). Test, odnosno igra imitacije, funkcionira na način da ispitivač (čovjek) ulazi u razgovor baziran na tekstu i sa strojem i s čovjekom, pritom ne znajući koji je koji. U slučaju kada ispitivač ne može pouzdano razlikovati reakcije stroja od ljudskih, stroj je prošao test (You, 2015.). Ovaj se trenutak smatra i kao glavna povijesna prekretnica jer se fokus s definiranja inteligencije pomaknuo na mjerenje vidljivih ponašanja. Test je imao i značajnog utjecaja na razvoj obrade prirodnog jezika i chatbot tehnologiju. Unatoč tome što se Alan Turing smatra ocem umjetne inteligencije, on u svom radu još uvijek nije utemeljio sam pojam umjetna inteligencija. Znanstvenik John McCarthy prvi je na Dartmouth konferenciji 1955. iznio ideju o stroju koji može misliti te upotrijebio frazu "umjetna inteligencija" što je pokrenulo polje proučavanja umjetne inteligencije (Matuka i Živković, 2023.).

Nakon postavljanja ranih temelja umjetne inteligencije u periodu između 1930. i 1960. godine, slijedi faza simbolične umjetne inteligencije. Zlatnim dobom istraživanja AI-ja smatra se razdoblje 1956.-1974. (Karhade, 2023.). Upravo je u tom periodu osnovan Stanford AI Lab, središte za istraživanje umjetne inteligencije, a dvije godine nakon u sklopu projekta Dendral izumljen je prvi ekspertni sustav za primjenu u području kemijske analize.

Joseph Weizenbaum 1966. godine razvio je ELIZA-u, jednu od prvih računalnih programa koji je simulirao razgovor s ljudima koristeći tehnike obrade prirodnog jezika. U članku "ELIZA - a computer program for the study of natural language communication between man and machine" (1966.) objašnjava kako se ulazne rečenice analiziraju na temelju pravila dekompozicije koja se pokreću ključnim riječima koje se pojavljuju u ulaznom tekstu. Odgovori se generiraju pomoću pravila ponovnog sastavljanja povezanih s odabranim pravilima dekompozicije. Osnovni tehnički problemi s kojima se ELIZA bavila bili su: (1) identifikacija ključnih riječi, (2) otkrivanje minimalnog konteksta, (3) odabir odgovarajućih transformacija, (4) generiranje odgovora u odsutnosti ključnih riječi i (5) osiguravanje mogućnosti uređivanja "skripti" ELIZA-e (Weizenbaum, 1966.).

Jedan od prvih mobilnih robota sposobnih za autonomno kretanje i donošenje odluka bio je Shakey, razvijen u istraživačkom laboratoriju Stanford Research Institute (SRI International). Iako Shakey nije bio izrazito napredan u usporedbi s modernim robotima, bio je izuzetno važan u razvoju osnovnih koncepta autonomne robotske navigacije, planiranja akcija i komunikacije s ljudima. Njegovi razvojni koraci otvorili su vrata za daljnji napredak u području robotske tehnologije i umjetne inteligencije te se stoga smatra jednim od prvih koraka u razvoju inteligentnih robota sposobnih za interakciju s okolinom na način sličan ljudskom ponašanju (Kuipers, Feigenbaum, Hart, Nilsson, 2017.).

Smanjenje financiranja i usporen napredak umjetne inteligencije obilježili su 70-te, 80-te i 90-te godine te se to razdoblje stoga zove "zima umjetne inteligencije" (Matuka i Živković, 2023.). Ponovni interes za ovo područje javlja se radom "Learning representations by back-propagating errors" iz 1986. autora David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton i Ronald J. Williams. U radu je predstavljen pojam propagacije unatrag, odnosno algoritma za treniranje neuronskih mreža koji omogućuju optimizaciju parametara mreže tako da se minimizira greška između stvarnih i

predviđenih vrijednosti. Godine 1997. IBM-ov stroj Deep Blue pobijedio je svjetskog šahovskog prvaka Garija Kasparova (Matuka i Živković, 2023.).

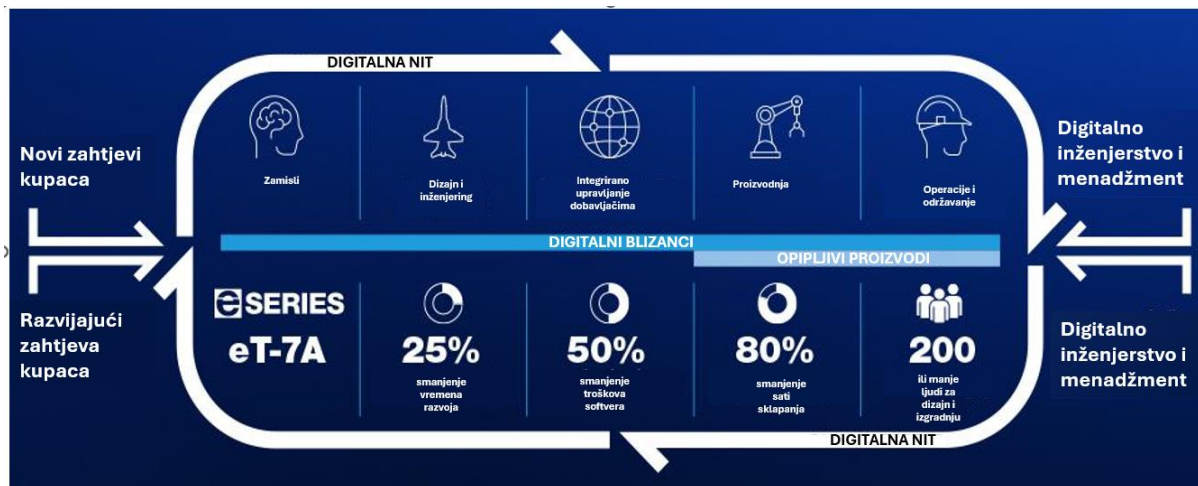
Rano 21. stoljeće donijelo je eksponencijalni rast u količini dostupnih podataka i računalnoj snazi, što je omogućilo daljnji napredak umjetne inteligencije. Podaci postaju ključni resurs za razvoj inteligentnih sustava, a tehnike poput dubokog učenja postale su vodeće u mnogim područjima. IBM ponovo pobjeđuje 2011. godine kada sa svojim strojem Watson-om pobjeđuju natjecatelje (ljude) u popularnom američkom kvizu “Jeopardy!”. Tom su prilikom demonstrirali sposobnost stroja da obradi prirodni jezik, razumije kompleksne upite i pronalazi odgovarajući odgovor (Matuka i Živković, 2023.). AlexNet, stroj razvijen od strane tima istraživača pod vodstvom Alex Krizhevskyja, 2012. godine pobijedio je u natjecanju ImageNet (Zahangir Alom, Taha, Yakopcic i suradnici 2018.). Glavni zadatak natjecanja bio je klasifikacija slika i lokalizacija objekata na slikama te je ovo natjecanje bilo vrlo važno za napredak u području računalnog vida i dubokog učenja. Chatbotovi i virtualni asistenti poput Alexe javljaju se u 2014. (Matuka i Živković, 2023.), a 2022. godinu obilježilo je lansiranje ChatGPT-a (Zhang, Ding, Jing, 2023.).

3.3 Trenutne primjene umjetne inteligencije

Zahvaljujući svojoj prilagodljivosti i skalabilnosti te sveprisutnosti računala i razvoja tehnologije, primjena alata baziranih na umjetnoj inteligencije proširila se na sve sfere ljudskog interesa. Od transporta i zdravstva, preko turizma, obrazovanja, proizvodnje te medija i zabave, gotovo je nemoguće pronaći područje u kojem umjetna inteligencija nema svog značaja.

Automatizacija i proizvodnja jedan su od najrasprostranjenijih primjera korištenja umjetne inteligencije koja igra ključnu ulogu u povećanju produktivnosti, poboljšanju kvalitete proizvoda i smanjenju troškova proizvodnje. Jednu od prvih industrijskih primjena neuronskih mreža predstavio je proizvođač automobila Ford u sklopu inovativnog sustava za otkrivanje zatajenja paljenja. Ford koristi platformu baziranu na umjetnoj inteligenciji CarStory za razumijevanja podataka inventara za rabljene automobile poput stanja vozila, povijesti vlasnika i aktualnih cijena na tržištu (Marr, 2019.). Proizvođač zrakoplova Boeing pomoću AI-ja i tehnologije u oblaku stvara točne digitalne blizance zrakoplova (**Slika 4.**) što omogućava održavanje temeljeno na podacima, nadogradnju i poboljšanja, kako za fizički zrakoplov, tako i za njegovu digitalnu kopiju, i to tijekom čitavog životnog ciklusa proizvoda (Boeing, 2024.).

Slika 4. Prednosti optimizacije procesa pomoću digitalnih blizanaca u Boeing-u



Izvor: Izrada autora

Jedan od primjera primjene umjetne inteligencije u financijskom sektoru vezan je za prilagođeno upravljanje portfeljima ulaganja pomoću sustava koji mogu analizirati korisničke ciljeve i profil rizika kako bi stvorili optimalne strategije za ulaganje. Alati umjetne inteligencije mogu personalizirati ponude financijskih proizvoda i usluga prema korisničkim zahtjevima te unaprijediti preporuke za investicije, kreditne ponude i slično. American Express koristi umjetnu inteligenciju za prevenciju prijevara i upravljanje rizicima. Pomoću naprednih algoritama analize podataka, mogu identificirati sumnjive transakcije i aktivnosti u realnom vremenu te poduzeti odgovarajuće mjere kako bi zaštitili klijente od prijevara i gubitaka (Mixson, 2021.). Banka JP Morgan Chase koristi umjetnu inteligenciju za analizu velike količine podataka o tržišnim trendovima, makroekonomskim pokazateljima i povijesti transakcija kako bi identificirali prilike za investiranje i poboljšali donošenje odluka o ulaganju (Wired Consulting, 2023.).

Umjetna inteligencija primjenjuje se i u području transporta. Svjetski poznati hrvatski proizvođač automobila Rimac Group d.o.o. razvija tehnologiju samovozećih automobila. Automobili će putem senzora prikupljati podatke o stanju u prometu te će se podaci obrađivati putem umjetne inteligencije koja će kontrolirati vožnju. Umjetna inteligencija donosit će odluke o vožnji koje uključuju identifikaciju sigurnih ruta, planiranje brzine i ubrzanja te donošenje sigurnih i učinkovitih manevara kao što su promjena smjera i kretanje. Vozilo će pomoću tehnika strojnog učenja učiti iz iskustva i poboljšati svoje sposobnosti vožnje tijekom

vremena. Dodatno, alati bazirani na umjetnoj inteligenciji će unaprijediti udobnost vožnje na način da automatski podesi sjedala, temperaturu i glazbu putniku u automobilu te pružanjem personaliziranih informacija i zabave tijekom putovanja (Rimac Technology, 2024.). Rat u Ukrajini također je obilježen novim uređajem temeljenim na umjetnoj inteligenciji, a to su autonomi dronovi koji umjetnu inteligenciju koriste za prepoznavanje objekata, navigaciju, izbjegavanje prepreka i ostale radnje (Freedberg JR, 2023.).

Svijest ljudi o važnosti cjeloživotnog obrazovanja raste te se javlja sve veća potreba za personaliziranim učenjem, poboljšanjem učinkovitosti nastave i prilagodbom obrazovnih iskustava pojedinačnim potrebama učenika. Umjetna inteligencija može pomoći u prilagodbi obrazovnog sadržaja individualnim potrebama, interesima i stilovima učenja svakog učenika pomoću algoritama strojnog koji će analizirati podatke o učeničkom napretku, preferencijama i poteškoćama te generirati prilagođene lekcije, vježbe i materijale. Nastavnici više neće morati potrošiti sate i sate na ocjenjivanje testova, zadataka i radova jer će algoritmi obrade prirodnog jezika i strojnog učenja omogućiti brzu i objektivnu procjenu. John Bailey je u članku “AI in Education” (2023.) u časopisu Education Next naveo kako bi umjetna inteligencija mogla doprinijeti obrazovanju u nekoliko uloga. Prva je uloga instruktora gdje umjetna inteligencija pruža mogućnost prilagodljivog poučavanja te objašnjavanja teških pojmova na učenicima razumljiv način, što je posebno potrebno kod poučavanja učenika s posebnim potrebama. Sljedeća je uloga asistenta u nastavi. Nastavnici značajan dio svog vremena moraju utrošiti na administrativne zadatke poput izrade planova lekcija, stvaranja materijala, dizajniranja radnih listova, izrade kvizova i sl. te bi alati bazirani na umjetnoj inteligenciji mogli pomoći u bržem i efikasnijem rješavanju navedenih zadataka čime bi omogućili nastavnicima da više vremena posvete radu s učenicima. Kod uloge pomoćnika roditeljima umjetna inteligencija može pomoći roditeljima u kreiranju zahtjeva upućenih obrazovnim ustanovama (poput zahtijevanja individualiziranog plana učenja), a kod uloge administrativnog asistenta u pripremi materijala poput obavijesnog lista za roditelje i organiziranje rasporeda nastave.

Učinak umjetne inteligencije vidljiv je i u industriji zabave. Popularne streaming platforme kao što su Netflix i Amazon Prime analiziraju podatke svojih korisnika algoritmima strojnog učenja te im preporučuju personalizirani sadržaj. Virtualni asistent Alexa i Amazonov Echo pomažu u svakodnevnim radnjama poput sastavljanja liste za kupovinu, zakazivanja sastanaka i paljenja svjetla u prostorijama. Virtualni asistenti izvještavaju o stanju u prometu i aktualnoj vremenskoj prognozi, a mogu prenositi i rezultate sportskih utakmica te čitati audioknjige. Alati bazirani

na umjetnoj inteligenciji se koriste i u području razvoja videoigara gdje razvojni programeri pomoću umjetne inteligencije iskustvo igranja čine realističnijima i uzbudljivijim (Matuka i Živković, 2023.).

Alati bazirani na umjetnoj inteligenciji mogu stvoriti dodatnu vrijednost i u sektoru turizma. Funkcionalnost umjetne inteligencije da prepozna lice može omogućiti brze i dokumentirane besplatne prijave i propusnice. Pomoću virtualne stvarnosti zainteresirani turisti mogu procijeniti ambijent i okruženje hotela prije same odluke o tome hoće li iznajmiti smještaj ili ne. Chatbotovi pomažu u brzom i efikasnoj komunikaciji s klijentima, poput ugovaranja termina odsjedanja te se već koriste u hotelima Marriott, Hayatt, GRT i mnogim drugim. Tvrtka Vouch razvila je digitalnog vratara koji odgovara na upite gostiju, prima narudžbe za poslugu u sobu te vrši rezervacije klijenata. Za radnje poput paljenja svjetla, gašenja televizije te rukovanja prtljagom moguće je koristiti robote, a prevoditelji jezika prilagodit će se turistu i omogućiti mu bezbrižan razgovor s lokalnim stanovništvom (Momčilović, 2022.).

3.4 Primjena umjetne inteligencije u medicini

Matuka i Živković u knjizi “Uvod u umjetnu inteligenciju i računalni vid” (2023.) ističu kako je jedna od najperspektivnijih primjena umjetne inteligencije ona u području zdravstva. Sustavi temeljni na umjetnoj inteligenciji dizajnirani su da pomažu medicinskim radnicima u njihovim svakodnevnim zadacima koji se oslanjaju na manipulaciju podacima i znanjem (Ramesh, Kambhampati, Monson i Drew, 2004.).

Alati bazirani na umjetnoj inteligenciji mogu pomoći liječnicima da preciznije dijagnosticiraju bolesti i personaliziraju planove liječenja pacijenata. Pomoću algoritama strojnog učenja moguće je analizirati veliku količinu medicinskih podataka, koja uključuje medicinske slike, laboratorijske testove i kliničke podatke, dok algoritmi strojnog učenja mogu prepoznati patološke promjene na slikama poput rendgenskih snimki, MRI-ja i CT-ova te pomoći liječnicima da brže i preciznije postave dijagnozu. Umjetna inteligencija koristi se u robotskoj kirurgiji i asistiranim operacijama za poboljšanje preciznosti, učinkovitosti i sigurnosti kirurških zahvata. Pacijenti za postavljanje dijagnoze nisu obvezni posjetiti liječnika jer se njihovo medicinsko stanje može pratiti pomoću pametnih narukvica, a analizom povijesti bolesti pacijenta moguće je uz pomoć umjetne inteligencije prognozirati buduće stanje i dostaviti prijedloge prevencije putem mobilne aplikacije (Duggal, 2024.).

Medicinska dijagnoza sastavljena je od brojnih kliničkih, bioloških i patoloških čimbenika. Neuronske mreže grana su umjetne inteligencije koja omogućuje razumijevanje povezanosti tih čimbenika i izvođenje relevantnih zaključaka stoga je njihova primjena raširena na gotovo sva područja medicine. Koriste se za kliničke dijagnoze, analizu radioloških i patohistoloških slika te interpretaciju podataka u uvjetima intenzivne njege. Za planiranje odgovarajućih strategija liječenja i praćenja ključno je adekvatno prognoziranje stanja pacijenta u čemu liječnicima svojom već spomenutom sposobnošću povezivanja nelinearnih veza također mogu pomoći neuronske mreže. Dokazano je kako neuronske mreže mogu prognozirati preživljavanje pacijenata s rakom dojke i debelog crijeva čak i bolje od samih kirurga. Neizrazita logika, vrsta matematičke logike koja se bavi zaključivanjem koje je približno, a ne precizno, svoju medicinsku primjenu pronalazi u dijagnosticanju bolesti poput raka pluća, leukemije, raka dojke i gušterače. Nadalje, tehnika umjetne inteligencije koja se koristi u medicini je i evolucijsko računanje. Evolucijsko računanje temelji se na biološkim principima evolucije za imitaciju prirodne selekcije i opstanka. Najraširenija primjena evolucijskog računanja u području medicine su genetski algoritmi čiji se rad temelji na kreiranju rješenja problema, eliminaciji inferiornih rješenja i prouštanju najboljih rješenja u populaciji. Hibridni sustavi temeljni na sinergiji neuronskih mreža, neizrazite logike i evolucijskog računanja omogućuju prilagodbu ljudskom načinu razmišljanja, ekstrakciju znanja iz neobrađenih podataka, mehanizme čovjekolikog rasuđivanja, nošenje s neizvjesnošću i nepreciznošću te brzo prilagođavanje promjenjivom i nepoznatom (Ramesh, Kambhampati, Monson i Drew, 2004.).

Jedan od prvih pokušaja primjene umjetne inteligencije u području medicine je CASNET. CASNET je uzročno-posljedična mreža koja se sastojala od 3 odvojena programa: razvoja modela, konzultantskog dijela i baze podataka. Model je pružao mogućnost povezivanja informacija o specifičnim bolestima s individualnim pacijentima te davanja savjeta liječnicima o metodama liječenja. Razvijen je od strane znanstvenika na Sveučilištu Rutgers te je službeno demonstriran 1976. godine u Las Vegasu, SAD. Od nedavnih postignuća u području primjene umjetne inteligencije u medicini valja istaknuti platformu Arterys koja je krenula u širu upotrebu nakon odobrenja američke Agencije za hranu i lijekove 2017. godine. Prvi proizvod na ovoj platformi u oblaku bio je CardioAI koji je prvotno pružao mogućnost analize slika magnetske rezonance srca u samo nekoliko sekundi, a njegova se primjena potom proširila na

snimanje jetre i pluća, rendgenske slike prsnog koša i mišićno-koštanog sustava te CT slika glave (Kaul, Enslin, Gross, 2020.).

Iako umjetna inteligencija dokazano može doprinijeti u brojnim područjima dijagnosticiranja, prognoziranja i liječenja pacijenata, primjena u zdravstvu nije zaživjela u punom potencijalu. Jedan od razloga je taj da medicinski djelatnici osjećaju averziju prema činjenici da stroj donosi odluku koja se direktno veže za čovjeka (Ramesh, Kambhampati, Monson i Drew, 2004.). Korištenje velikih količina medicinskih podataka za obuku algoritama pokreće pitanje privatnosti i sigurnosti jer bi se takvi osjetljivi podaci mogli zloupotrijebiti. Visokotehnološke inovacije mogu dodatno povećati troškove liječenja i naglasiti postojeću nejednakost pristupa zdravstvenoj skrbi različitim društvenim skupinama. Ključan problem s kojim se susreću istraživači umjetne inteligencije je osigurati da umjetna inteligencija ne zamjenjuje ili iskrivljuje čovjeka, već da unaprjeđuje njegov rad (Kulikowski, 2019.).

4. UMJETNA INTELIGENCIJA I SKRB O STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA

4.1 Pregled trenutnog stanja skrbi o starijim i nemoćnim osobama u Republici Hrvatskoj

U drugom poglavlju zaključeno je kako će Hrvatska u idućih nekoliko godina nastaviti s trendom rasta broja osoba starije životne dobi što će povećati potrebu za dodatnom socijalnom skrbi i podrškom u vidu njege te smještaja u domovima za starije i nemoćne osobe. Ključni i temeljni elementi funkcioniranja društva mijenjaju se njegovim starenjem što zahtijeva reorganizaciju i kompleksnu procjenu ekonomskog i društveno-političkog okvira. Nastoji se promovirati zdravo i aktivno starenje koje se smatra osnovom za osiguravanje ravnopravne uloge osoba treće životne dobi u društvu. Osobe starijih dobnih skupina više nisu samo “primaoci usluga”, već se želi potaknuti njihovo aktivno sudjelovanje u donošenju i provođenju važnih odluka za njihov život (Žganec, Rusac, Laklija, 2007.). Smještaj u institucije poput doma za starije i nemoćne osobe smatra se formalnom dugotrajnom skrbi, a skrb može biti i neformalna što obično podrazumijeva obiteljsku i neplaćenu skrb (Bađun, 2015.).

Središnja služba Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje objavila je statistiku o korisnicima mirovina i prosječne mirovine za siječanj 2023. isplaćenu u veljači 2023. Prema pravu koje su ostvarili Zakonom o mirovinskom osiguranju, ukupan broj korisnika starosne mirovine bilo je 617.232 te je prosječna neto mirovina u eurima iznosila 414,28. Korisnika invalidske mirovine bilo je 96.730 te je njihova neto mirovina u eurima bila 311,89.

Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike u 2023. godini objavilo je Pravilnik o metodologiji za utvrđivanje cijena socijalnih usluga. Ulazni podaci za izračun cijene usluge su vrsta socijalne usluge, ukupan broj jedinica pruženih socijalnih usluga (broj jedinica pruženih usluga u mreži i izvan mreže), broj jedinica socijalnih usluga pruženih u mreži te ukupni troškovi pružanja socijalnih usluga (troškovi pružanja socijalnih usluga u mreži i izvan mreže) pri čemu usluge u mreži predstavljaju usluge koje se pružaju korisnicima prema rješenju nadležnog centra za socijalnu skrb, dok su usluge izvan mreže usluge koje se pružaju korisnicima koji pokrivaju dio troškova usluge samostalno bez rješenja. Prema članku 171. Pravilnika o minimalnim uvjetima za pružanje socijalnih usluga koji je na snagu stupio u 2014. godini, cijena se formira ovisno o intenzitetu pružene usluge koji se definira na temelju vrste usluge, potreba korisnika te funkcionalne sposobnosti i zdravstvenog stanja korisnika. Cijena obiteljskih domova za starije i teško bolesne odrasle osobe kategorizira se prema stupnjevima

potrebne njege. Prvi stupanj usluge je pružen funkcionalno neovisnim korisnicima koji su u mogućnosti samostalno zadovoljavati svoje potrebe. Drugi stupanj usluge je pružen korisnicima koji su djelomično ovisni te im je potrebna pripomoć kod zadovoljenja osnovnih potreba. Treći stupanj usluge podrazumijeva korisnike koji su funkcionalno ovisni te im je potrebna pomoć druge osobe u zadovoljenju svih potreba. Četvrti stupanj usluge obuhvaća funkcionalno ovisne korisnike kojima je potrebna pomoć i nadzor druge osobe u zadovoljenju svih potreba zbog Alzheimerove bolesti ili drugih demencija.

Narcisa Manojlović je 2020. godine u časopisu “Obrazovanje za poduzetništvo - E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo” objavila rezultate istraživanja prema kojem je prosječna najniža cijena smještaja u obiteljskom domu na dan 31. prosinca 2019. iznosila je 3.471 kuna, a prosječna najviša cijena 4 521 kuna. Prosječna starosna neto mirovina je prema podacima Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje u veljači 2019. iznosila 2.619,38 kuna. Iz navedenih se podataka izvodi zaključak kako prosječna starosna mirovina korisnika u Hrvatskoj nije dostatna za pokrivanje troškova smještaja u domovima za starije i nemoćne osobe.

Država sudjeluje u financiranju cijene smještaja državnih domova djelomično ili potpuno za korisnike koji to nisu u mogućnosti te je prema istraživanju iz 2014. trošak smještaja u privatnim domovima u potpunosti samo moglo snositi 20% korisnika, dok je u državnim domovima to moglo 45% njih (Bađun, 2017.). Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike objavilo je “Godišnje statističko izvješće o domovima i korisnicima socijalne skrbi u Republici Hrvatskoj u 2020. godini”. U 2020. godini postojala su 3 doma socijalne skrbi za starije osobe čiji je osnivač Republika Hrvatska, a to su Dom za starije i teško bolesne odrasle osobe “Majka Marija Petković” u Blatu, Dom za odrasle osobe i rehabilitaciju Metković te Dom za starije osobe Oklaj. Ukupan utvrđeni kapacitet u državnim domovima na 31.12.2020. iznosio je 171 te je broj korisnika bio 155. Glavni razlog dolaska kod pružatelja usluga za njih 111 bila je bolest i nemoć, usamljenost 22, neprimjereni uvjeti stanovanja za njih 8 invalidnost za njih 5, a drugi razlog za njih 9. Najveći broj korisnika smještaj financira na način da plaćaju sami uz pomoć drugih (npr. članovi obitelji), dok je najmanji broj onih korisnika kojima smještaj financira državni proračun. Ukupan kapacitet u 45 nedržavnih - decentraliziranih domova socijalne skrbi za starije osobe na isti je dan iznosio 10.849 te je broj korisnika bio 9.754. Bolest i nemoć razlog su dolaska 6.766 osoba, dok je druga po redu usamljenost 1.255. Preko 85% korisnika smještaj financira na način da plaćaju sami uz pomoć

drugih ili potpuno sami. U kategoriji nedržavnih - drugih (bez županijskih) domova socijalne skrbi za starije osobe kojih je ukupno bilo 121 kapacitet je bio 7.588, a broj korisnika 6.646. Ponovno je najčešći razlog dolaska bolest i nemoć, za ukupno 5.288 korisnika, a drugi razlog po brojnosti je invalidnost s ukupno 636 korisnika te se najveći broj korisnika i u ovdje financira samo uz pomoć drugih.

Matija Lovreković i Zdravka Leutar su 2010. godine proveli istraživanje o kvaliteti života osoba u domovima za starije i nemoćne osobe u Zagrebu te su starije osobe ukupnu kvalitetu života procijenile osrednjom, ni pretjerano dobrom ni pretjerano lošom. Kod subjektivne procjene kvalitete života koja se sastojala od subskala zadovoljstva životom u domu, zadovoljstva životnim postignućima i zadovoljstva životom, najmanje zadovoljstvo iskazano je kod zadovoljstva životom. Kod objektivne procjene koja se sastojala od subskala zdravlja i financijske samostalnosti, lošije je procijenjena financijska ovisnost. Istraživanje je potvrdilo da postoji povezanost aspekata kvalitete života i zadovoljstva uslugama doma. Osobe koje su zadovoljnije uslugama doma u većoj mjeri procjenjuju kvalitetu života boljom.

Pravilnik o mjerilima za razvrstavanje domova za starije i nemoćne osobe iz 2000. godine propisuje kako je na svakih 50 korisnika u domu potrebno imati: jednog socijalnog radnika, pet medicinskih sestara, pet nje-govate-ljica, jednog fizioterapeuta, jednu čistačicu, jednog ekonomu, jednog skladištara, tri kuhara, dva pomoćna kuhara, tri servirke te dvije pra-lje-glačare. Dakle, u domu koji prihvaća 50 korisnika trebalo bi biti 25 stalno zaposlenih djelatnika.

Hrvatska komora medicinskih sestara 2020. objavila je rezultate istraživanja "Medicinske sestre u ustanovama socijalne skrbi" kojim je obuhvaćeno 395 članica Komore. Cilj je ankete bio dobiti osnovni pregled situacije vezano uz epidemiju koronavirusa u ustanovama socijalne skrbi te definirati probleme s kojima se suočavaju njihove zaposlenice. Kao jedan od glavnih komentara naveden je premali broj sestara na broj korisnika te nedostatak zdravstvenog osoblja. Istaknuto je kako svaki djelatni radi za najmanje 2 osobe te kako situacija na dulji rok nije održiva. Jedna sestra i 4 njegovateljice radile su na 150 psihičkih bolesnika, dok je jedna sestra radila na 89 štićenika s mentalnim oštećenjima. Zbog manjka osoblja, nerijetko su djelatnici bili postavljeni na pozicije za koje nisu imali kompetencije te su u privatnim domovima radili bez odobrenja za rad prijavljeni kao njegovatelji, a radili su kao tehničari i sestre. Medicinske su se sestre izjasnile kako se u sustavu socijalne skrbi smatraju djelatnicama drugog reda te kako im se često ne priznaje završen visoki stupanj obrazovanja. Iako je pandemija COVID-19

bila izvanredna situacija u kojoj je opterećenje medicinskog osoblja bilo daleko iznad prosjeka, sve veći broj iseljenih liječnika i medicinskih sestara, manjak zdravstvenog osoblja i visoke liste čekanja ukazuju na nezadovoljstvo u ovom sektoru što kao posljedicu za sobom nosi smanjenu kvalitetu pružene usluge. Kako bi se osigurala smisljena i zadovoljavajuća starost stanovništva, nužne su određene socijalne, zdravstvene, gospodarske i mirovinske intervencije (Brajković, Korać, Vučenović, 2022.).

4.2 Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o starijim osobama

Jedna od mjera koje je potrebno poduzeti za poboljšanje kvalitete medicinske skrbi o starijim osobama je investiranje u tehnologiju. Tehnološke inovacije mogu pomoći u olakšavanju tereta rada medicinskog osoblja i poboljšanju učinkovitosti u pružanju zdravstvene skrbi te djelomično nadoknaditi nedostatak radne snage. The Guardian je 2021. objavio članak Zoe Corbyn "The future of elder care is here – and it's artificial intelligence" u kojem donosi nekoliko primjera primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim osobama. Kellye Franklin iskoristila je funkcionalnosti umjetne inteligencije kako bi pomogla svom 81-godišnjem ocu Donaldu koji boluje od demencije. U kući je postavila senzore povezane na umjetnu inteligenciju koji prate kretanje njezinog oca te joj u slučaju devijacija preko mobilne aplikacije šalju upozorenje. Radi se o uređaju People Power Family koji prati čovjekove radnje poput vremena spavanja, tuširanja i posjeta toaletu.

U članku je također spomenut proizvod Bay Area Startup-a pod nazivom SafelyYou. Proizvod je razvijen na temelju umjetne inteligencije te mu je svrha bila detekcija padova i upozoravanje osoblja. Ugradili su ga u 23 stana (u jednom nije korišten zbog odbijanja stanara) te je izvršna direktorica ustanove Sylvia Chu izjavila kako su putovanja u bolnice smanjena za 80%. Sustav bi situaciju prepoznao kao pad i automatski poslao obavijest. Naglašeno je i kako su modeli umjetne inteligencije trenirani na predefiniranim skupovima podataka stoga treba obratiti pozornost na to kako podaci ne moraju biti relevantni za sve situacije i sve osobe. Tako je u slučaju SafelyYou proizvod često alarmirao zaposlenike u nepotrebnim situacijama poput onih kada su korisnici na podu tražili stvari koje su im ispale (Corbyn, 2021.).

Stanford Medicine razvija rješenje koje bi nadziralo, asistiralo i pružalo podršku starijima koji žive sami nakon povratka s liječenja. Nadzire se ukupno 17 aktivnosti: jedenje, spavanje, padanje, usporene kretnje, nestabilne kretnje, lelujanje na prednjim vratima, izmjene dana i

noći, uzimanje tekućine, kretanje stolica i kreveta, učestalost uriniranja, uznemirenost, prehlada, konzumiranje alkohola, konzumiranje lijekova, prehrana s visokim udjelom soli, zlouporaba supstanci i konzumiranje hrane. Podaci se prikupljaju pomoću senzora u domovima osoba starijih od 65 godina koji su se nedavno vratili s nekog oblika liječenja iz medicinskih ustanova. Naglašavaju kako je sustav razvijen na način da zamuti lica osoba i privatnih objekata te prati samo siluete, a ne punu sliku. Podaci se prije pohrane kriptiraju i dostupni su samo osobama iz razvojnog tima.

No kako bi primjena ovakvih oblika tehnologije zaživjela među krajnjim korisnicima, ključno je prihvaćanje novih oblika tehnologija od strane starijih osoba i digitalna pismenost. Kornelija Petr Balog, Sanjica Faletar i Tomislav Jakopec s Odsjeka za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku 2022. godine proveli su istraživanje o digitalnoj tehnologiji i starijim građanima Osijeka. Istraživanje je obuhvatilo ukupno 188 osoba, od čega je muškaraca bilo 27,8%, a žena 72,2% te je prosječna dob ispitanika bila 74. Njih 66,3% koristi se internetom, a samo 49,5% koristi pametni telefon. Da se zna služiti mobilnim aplikacijama izjavilo je 47,5% ispitanika. Drugim riječima, više od pola ispitanika ne koristi pametne telefone te se ne zna služiti mobilnim aplikacijama stoga se izvodi zaključak kako je jedan od prvih nužnih koraka za primjenu umjetne inteligencije kod skrbi o starijim osobama digitalno opismenjavanje.

4.3 Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o nemoćnim osobama

Nemoćne osobe iziskuju pomoć pri osnovnim svakodnevnim aktivnostima poput hranjenja, kupanja, oblačenja i kretanja. To može uključivati i prevenciju od dekubitusa (rana od ležanja), promjenu položaja kako bi se izbjegla ukočenost mišića i slično. Imaju konstantnu potrebu za medicinskom skrbi u vidu davanja lijekova, promatranja vitalnih znakova, primjene medicinskih tretmana ili terapija te praćenja bilo kakvih promjena u zdravstvenom stanju. Zbog specifične situacije u kojoj se nalaze, nemoćne osobe često se osjećaju usamljeno, depresivno ili anksiozno te im je potrebna emocionalna podrška. Istraživanje koje su 2013. godine provele Marina Ajduković, Silvija Ručević i Marija Majdenić o odnosu depresivnosti, zdravlja i funkcionalne sposobnosti korisnika domova za starije i nemoćne osobe potvrdilo je kako nepokretne osobe imaju izraženiju depresivnost stoga bi kod njihove skrbi posebnu pažnju trebalo usmjeriti prema mentalnom zdravlju. Zbog nedostatka radne snage, nerijetke su situacije, kako u bolnicama, tako i u domovima za skrb o starijim i nemoćnim osobama, da

medicinsko osoblje zbog preopterećenosti radnim zadacima nije u mogućnosti pružiti nemoćnim osobama sve aspekte brige koju oni zahtijevaju.

James Wright je 2023. godine objavio članak “Inside Japan’s long experiment in automating elder care” u kojem je iznio rezultate istraživanja o mogućnosti korištenja umjetne inteligencije kod skrbi o starijim osobama, odnosno razliku između teorije uslužnih robota i njihovog stvarnog predstavljanja i upotrebe koje je provedeno u Japanu. Pretpostavka je bila kako roboti mogu doprinijeti smanjenju radnog opterećenja medicinskih djelatnika tijekom skrbi o starijim osobama te povećati kvalitetu same usluge. Istraživanje je provedeno tijekom razdoblja od više od 18 mjeseci. Uključeni su bili robot Hug (robot za podizanje), Paro (robot tuljan) i Pepper (humanoidni robot). Hug je asistirao medicinskim djelatnicima u podizanju pacijenata, Paro je predstavljao sredstvo animalne terapije, dok je Pepper predvodio fizičke aktivnosti kako bi se oslobodilo vrijeme djelatnika. Djelatnici su relativno brzo prestali koristiti robota Huga jer nije bio praktičan za korištenje zbog svoje veličine i potrebe prenošenja iz sobe u sobu. Također, u većini situacija robot nije podigao štićenika na udoban i željeni položaj. Robot Paro u početku je bio dobro prihvaćen, no došlo je do problematičnih situacija poput one da je štićenik odbio odraditi bilo koju radnju bez prisustva Para.

Robot Pepper uspješno je vodio satove fizičke aktivnosti, no štićenici su odbijali sudjelovati bez prisustva i sudjelovanja nekog od medicinskih djelatnika stoga ni njegova funkcija u konačnici nije služila svrsi. Konačan je zaključak kako roboti nisu mogli zamijeniti ni doprinijeti radu medicinskih djelatnika. Roboti zahtijevaju odrađivanje radnji poput pomicanja, čišćenja, dizanja, upravljanja i nadziranja, a potrebno je i komunicirati njihovu svrhu krajnjim korisnicima. Ishod je najčešće takav da medicinskim djelatnicima roboti predstavljaju još više posla nego li je to bez njih. Također, uočeno je kako su djelatnici smanjili socijalnu interakciju sa štićenicima jer su bili zaokupljeni robotima. Prije bi sami osmišljavali vježbe na satovima rekreacije, dok su nakon nekoliko dana korištenja Peppera jednostavno kopirali njegove pokrete. Imali su manje motivacije za razgovor sa štićenicima te bi im jednostavno dali Paroa i samo nadgledali interakciju iz daljine. Djelatnici bi prilikom podizanja štićenike zaokupili razgovorom, dok su nakon uvođenja Huga bili više zaokupljeni baratanjem s uređajem nego štićenikom. Prema članku, najizvjesniji scenarij korištenja robota u ovom području u budućnosti je takav da će ustanove koje će koristiti robote zapošljavati ljude s manje vještina i plaćati ih manje. Pretpostavlja se kako će ljudi koji će asistirati robotima izgubiti socijalne vještine i postati slični samim robotima. Roboti kao takvi predstavljaju velike investicije za

medicinske ustanove što je također jedna od negativnih stavki. Nisu samo pitanje skrbi o starijim osobama, već i socijalno, ekonomsko i političko pitanje. Autorovo viđenje rješenja pitanja skrbi o starijim osobama je povećanje plaća i uvjeta medicinskih djelatnika, veća podrška neformalnim njegovateljima, pružanje učinkovitije socijalne podrške starijim osobama i educiranje ljudi u cijelom društvu o potrebama populacije te sama izgradnja brižnijeg i pravednijeg društva bez pribjegavanja tehnološkim rješenjima (Wright, 2023.).

Iako je malo vjerojatno kako će u kraćem periodu rješenje za manjak medicinskog osoblja biti zamjena djelatnika digitalnom tehnologijom, brojne bogate zemlje poput Britanije već uvelike ulažu u razvoj robota. Nedovoljna educiranost medicinskih djelatnika te predrasude koje imaju o robotima i tehnologiji predstavljat će prepreku robotizaciji. Jedno je istraživanje čak pokazalo kako postoji nedostatak interesa nastavnika strukovnih predmeta u zanimanju medicinska sestra opće njege/medicinski tehničar opće njege za proučavanje utjecaja digitalnih alata na kvalitetu nastave zbog stajališta kako upotreba aplikacija na nastavi otežava održavanje nastavnog procesa, smatrajući da su učenici ostvarivali bolje rezultate prije korištenja tehnologije u nastavi (Horvat, 2022.). Pošto je opće uvriježeno mišljenje kako će roboti preuzeti poslove ljudi, iskoraci prema robotizaciji mogli bi izazvati negodovanje i protest.

4.4 Etičke dvojbe kod primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama

Po pitanju primjene umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama dolazi do dubokih etičkih dvojbi koje zahtijevaju pažljivo promišljanje i uravnoteženje različitih vrijednosti. Prva etička dvojba leži u pitanju privatnosti i sigurnosti podataka. Kako umjetna inteligencija sve više postaje uključena u praćenje zdravstvenog stanja i ponašanja starijih osoba, postavlja se pitanje tko ima pristup tim podacima i kako se oni koriste što je i jedan od zaključaka potpoglavlja *3.4 Primjena umjetne inteligencije u medicini*.

Značajan izazov predstavlja razvoj novih protokola koji učinkovito prenose spoznaje iz znanstvenih studija o umjetnoj inteligenciji u aktivno eksperimentiranje, uzimajući u obzir stručne povratne informacije te implementaciju na velikim razmjerima. Ovaj proces mora istovremeno poštovati načela individualne autonomije, smanjiti rizik od štete te osigurati uravnoteženost koristi i rizika na sve relevantne strane koje su izravno ili neizravno pogođene utjecajem temeljne umjetne inteligencije (De Choudhury, Kiciman, 2018.).

U kontekstu očuvanja dostojanstva, valja uzeti u obzir kako umjetna inteligencija može utjecati na autonomiju starijih osoba. Dok tehnologija može pružiti podršku, postavlja se pitanje do koje mjere umjetna inteligencija može zamijeniti ljudsku interakciju i pružiti starijima osjećaj prisnosti i empatije što je bio pokušaj s robotom Parom o kojem je pisao James Wright. Nadalje, postavlja se pitanje pravednosti i pristupačnosti. Etičke dvojbe također proizlaze iz pitanja odgovornosti i transparentnosti. Tko će biti odgovoran u slučaju pogrešaka ili zloupotrebe umjetne inteligencije u skrbi o starijima? Kako osigurati da algoritmi budu transparentni i da ne budu oblikovani s pristranošću koja bi mogla rezultirati nepravednim postupcima prema starijima? Znanje kojim raspolažu sustavi temeljeni na umjetnoj inteligenciji gradi se iz rezultata odluka inženjera znanja i samog sustava te se one reflektiraju na postojeće znanje sustava pri čemu se stvara novo znanje koje se pohranjuje u sustav pa to znanje uvelike ovisi o kontekstu u kojem je nastalo. Kako bi sustav sam mogao donositi nove odluke, potrebna je svjesnost o kontekstu u kojem je ono nastalo (Balaž, Lugović, 2015.).

Pitanja pravednosti i jednakosti također dolaze do izražaja u kontekstu pristupa zdravstvenim uslugama. Hoće li umjetna inteligencija u skrbi o starijima povećati pristupačnost zdravstvene skrbi ili će stvarati dodatne barijere, osobito za one s manje tehničke pismenosti ili financijskim ograničenjima? Kornelija Petr Balog, Sanjica Faletar i Tomislav Jakopec svojim su istraživanjem potvrdili kako je problem digitalne pismenosti starijih osoba sveprisutan. Uz to, suočavamo se s etičkim pitanjem prioriteta. Treba li sredstva i trud usmjeriti na razvoj umjetne inteligencije u skrbi o starijima ili na poboljšanje tradicionalnih, ljudskih oblika skrbi što je zaključio i James Wright u članku “Inside Japan’s long experiment in automating elder care”. Kako osigurati da umjetna inteligencija bude instrument za promicanje dobrobiti i kvalitete života starijih osoba, a ne sredstvo za njihovu eksploataciju ili zanemarivanje?

Kutleša i Dolić (2020) ističu: *“Na nama je, kao čovječanstvu, pronaći odgovore, a ono će se dogoditi samo ako znamo uključiti i humanističke znanosti u stvaranje tih alata. No put stvarnoga nadanja oko istoga samo je jedan — obnoviti svijest o nepovredivoj i neporecivoj vrijednosti dostojanstva ljudske osobe u svim njezinim razvojnim fazama i svim životnim psiho–fizičkim, kulturalnim, ekonomskim i drugim okolnostima ljudskoga života prvenstveno kao vrijednosti u sebi i za sebe.”*

5. STAVOVI MEDICINSKIH DJELATNIKA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE KOD SKRBI O STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA

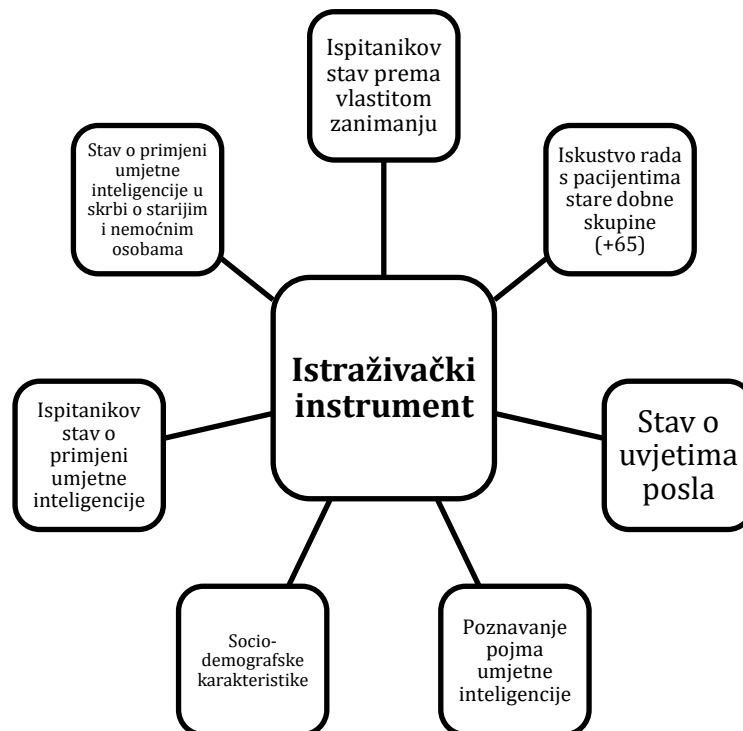
5.1 Metodologija istraživanja

5.1.1 Anketni upitnik

Podaci za ovo istraživanje prikupljeni su iz primarnog izvora, odnosno prikupljeni su provođenjem anonimnog anketnog upitnika kreiranog pomoću alata Google Forms. U posljednjoj fazi istraživanja prikupljeni podaci su obrađeni i analizirani. Cilj istraživanja bio je utvrditi stav medicinskih djelatnika prema umjetnoj inteligenciji te njezinoj upotrebi kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama.

Anketa je provedena u periodu od 21. studenog 2023. do 10. siječnja 2024. Proslijeđena je medicinskim djelatnicima putem Facebook i WhatsApp grupa te preko kontakata unutar zdravstvenih institucija. Anketa se sastojala od 43 pitanja pitanja te joj je pristupilo ukupno 100 ispitanika. Svaki od stavova mjereno je skalom od 1 do 5 (1-uopće se ne slažem, 5-u potpunosti se slažem). Područja ispitana anketnim upitnikom vidljiva su na **Slici 5**.

Slika 5. Područja ispitana anketnim upitnikom.



Izvor: Izrada autora

Prva grupa pitanja odnosila se na socio-demografske karakteristike ispitanika (spol, dob, stručna sprema, radno mjesto i mjesto rada). Dob je podijeljena u sljedeće razrede: a) do 25, b) 25-35, c) 36-55 i d) 56 i više. Stručna sprema podijeljena je na kategorije: a) niža stručna sprema, b) srednja stručna sprema, c) viša stručna sprema, d) visoka stručna sprema i e) doktor/doktorica znanosti. Radno mjesto podijeljeno je na kategorije: a) doktor/ica medicine, b) medicinska sestra/medicinski tehničar, c) njegovatelj/ica i d) djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući. Kao mjesto rada ispitanici su mogli izabrati: a) KBC/KB/Dom zdravlja, b) ustanova za starije i nemoćne osobe i c) centar za pomoć u kući.

Druga grupa pitanja namijenjena je ispitivanju stava prema vlastitom zanimanju, treća grupa iskustva rada s pacijentima stare dobne skupine (+65), četvrta grupa pitanja odnosila se na ispitanikov stav o uvjetima njegovog/njezinog posla, a peta na ispitanikovo poznavanje umjetne inteligencije. Pretposljednja grupa pitanja definirala je ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije, a posljednja ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije u skrbi o starijim i nemoćnim osobama. Popis anketnih pitanja vidljiv je unutar **Tablica 1.** do **Tablice 6.**

Tablica 1. Ispitanikov stav prema vlastitom zanimanju

Tekst pitanja	Format	Odgovor
Bavim se medicinom jer me taj posao ispunjava.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Osjećam se motivirano dok radim svoj posao.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako svojim poslom mijenjam živote ljudi.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako je u mom poslu osoban pristup pacijentima iznimno bitan.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Svaki pacijent je poseban i ne postoje dva potpuno ista slučaja.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Moje znanje je velikim dijelom temeljeno na iskustvu rada s različitim pacijentima.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

Tablica 2. Ispitanikovo iskustvo rada s pacijentima stare dobne skupine (+65)

Pitanje	Format	Odgovor
U svakodnevnom radu često se susrećem s pacijentima starije životne dobi (+65).	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Rad s pacijentima starije životne dobi (+65) često je fizički i psihički naporan.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Rad s pacijentima starije životne dobi (+65) zahtjevniji je od rada s pacijentima ostalih dobnih skupina.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Pacijenti starije životne dobi (+65) žele veću pažnju od pacijenata ostalih dobnih skupina.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Manje sam motiviran/a za rad s pacijentima starije životne dobi (+65) nego s ostalima.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Više napora ulažem u skrb o mlađim pacijentima.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

Tablica 3. Ispitanikov stav o uvjetima njegovog/njezinog posla

Pitanje	Format	Odgovor
Smatram kako Hrvatska ima problem s manjkom medicinskih djelatnika.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Na poslu se često osjećam preopterećeno.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako bi naš tim bolje funkcionirao kada bi imali više djelatnika.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Primoran/a sam često raditi prekovremene sate zbog manjka djelatnika na poslu.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Moj privatni život pati zbog posla.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

Tablica 4. Ispitanikovo poznavanje pojma umjetne inteligencije

Pitanje	Format	Odgovor
Smatram kako digitalna tehnologija unaprjeđuje naše živote.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Prihvaćam nove digitalne tehnologije i volim ih isprobavati.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

U poslu koristim neki oblik digitalne tehnologije.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Upoznat/a sam s pojmom umjetne inteligencije.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
U medijima često čujem rasprave o umjetnoj inteligenciji.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako umjetna inteligencija nikad neće postići ljudsku razinu.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako će umjetna inteligencija i roboti zamijeniti ljudski rad.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Bojim se budućnosti zbog napretka umjetne inteligencije.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

Tablica 5. Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije

Pitanje	Format	Odgovor
Posao koji ja odrađujem ne može odraditi umjetna inteligencija.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Odbio/odbila bih koristiti umjetnu inteligenciju u svakodnevnom radu.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako primjena umjetne inteligencije neće zaživjeti u Hrvatskoj ni u bližoj ni u daljnjoj budućnosti.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako većinu poslova brže mogu odraditi sam/a nego što bi to bilo s primjenom umjetne inteligencije.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Prihvatio/la bih primjenu umjetne inteligencije u poslu ako bi to značilo da mogu raditi manje.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Pohađao/la bih edukacije o primjeni umjetne inteligencije u našem poslu.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako ću biti manje plaćen/a ako će dio mog posla odrađivati umjetna inteligencija.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

Tablica 6. Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije u skrbi o starijim i nemoćnim osobama

Pitanje	Format	Odgovor
Smatram kako je primjena umjetne inteligencije moguća kod operativnih aktivnosti (npr. podizanje pacijenata, hranjenje pacijenata).	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Siguran/sigurna sam kako bi pacijenti odbili liječenje tijekom kojeg bi koristili umjetnu inteligenciju.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako bi umjetna inteligencija ubrzala prepoznavanje kritičnih stanja kod pacijenata.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako bi pacijenti mogli zamijeniti interakciju s ljudima interakcijom s humanoidnim robotima.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako bi se pacijenti osjećali manje usamljeno kada bi im društvo pravio humanoidni robot.	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem
Smatram kako bi smanjena socijalna interakcija utjecala na psihičko stanje pacijenta (npr. pojava depresivnih stanja, agresivnost)	Ordinalna skala	MIN: 1 - uopće se ne slažem MAX: 5 - u potpunosti se slažem

5.1.2 Postupak analize

Korak 1: Izračun prosječnih varijabli

Radi lakše interpretacije podataka, vrijednosti dobivenih rezultata postavljene su da se kreću u istom smjeru te da veća ocjena označava pozitivniji stav prema ispitanjoj problematici, osim u grupi pitanja stav o uvjetima posla gdje veća ocjena označava veće nezadovoljstvo uvjetima na poslu. Kako bi se prikupljeni podaci mogli analizirati, za svaku od ranije navedenih grupa pitanja u tablicama od **Tablice 1.** do **Tablice 6.** izračunata je aritmetička sredina svih odgovora unutar grupe. Nazivi atributa čija je vrijednost jednaka aritmetičkoj sredini pojedine grupe pitanja vidljivi su unutar **Tablice 7.**

Tablica 7. Atributi i formati atributa za pojedine grupe anketnih pitanja

Grupa pitanja	Naziv atributa	Format atributa	Opis atributa	Min i max atributa
Ispitanikov stav prema vlastitom zanimanju	AvgOccupation	Numerički	stav prema vlastitom zanimanju	MIN: 1,333 MAX: 5,000
Ispitanikovo iskustvo rada s pacijentima stare dobne skupine (+65)	AvgSeniors	Numerički	iskustvo rada s pacijentima stare dobne skupine (+65)	MIN: 1,833 MAX: 4,500
Ispitanikov stav o uvjetima njegovog/njezinog posla	AvgConditions	Numerički	stav o uvjetima posla	MIN: 1,400 MAX: 5,000
Ispitanikovo poznavanje umjetne inteligencije	AvgKnowledge	Numerički	poznavanje umjetne inteligencije	MIN: 2,029 MAX: 4,714
Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije	AvgAttitude	Numerički	stav o primjeni umjetne inteligencije	MIN: 1,000 MAX: 4,429
Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije u skrbi o starijim i nemoćnim osobama	AvgImplementation	Numerički	stav o primjeni umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama	MIN: 1,667 MAX: 4,000

Izvor: izrada autora

Korak 2: Usporedba prosječnih varijabli prema socio-demografskim karakteristikama ispitanika

Prikupljeni podaci o stavovima medicinskih djelatnika analizirani su na temelju tri kriterija: Spol, Radno mjesto medicinskog djelatnika i Dob. Analiza podataka izrađena je pomoću računalnog alata JASP (verzija 0.18.3, JASP Team, 2024.). Za analizu pojedine grupe pitanja prema spolu korišten je t-test, dok je za analizu prema radnom mjestu medicinskog djelatnika i analizu prema dobi korišten ANOVA test. T-test je statistička metoda koja se koristi za testiranje hipoteze o tome postoje li značajne razlike između srednjih vrijednosti dviju grupa ili uzoraka (Britannica, 2024.). ANOVA (engl. Analysis of Variance) je statistički test koji se

koristi za utvrđivanje razlika između rezultata istraživanja iz tri ili više nepovezanih uzoraka ili grupa (St i Wold, 1989.) . Za lakšu interpretaciju korišten je grafički prikaz rezultata.

Korak 3: Klaster analiza

Za analizu podataka također je korištena klaster analiza kako bi se dobile grupe medicinskih djelatnika s obzirom na njihove stavove prema pojedinoj kategoriji pitanja. Korištena metoda klaster analize bila je metoda analize najbližih susjeda (engl. Neighborhood-based). Klaster analiza metodom najbližih susjeda grupira objekte spajanjem onih koji su najbliži jedni drugima, stvarajući hijerarhijsku strukturu klastera na temelju minimalne udaljenosti između točaka (Almeida, Barbosa, Pais i Formosinho, 2007.). I ova analiza provedena je pomoću računalnog alata JASP. Rezultati su potom prikazani grafički i interpretirani.

5.1.3 Uzorak istraživanja

Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno 100 ispitanika između 21. studenog 2023. i 10. siječnja 2024. Ispitanici su u istraživanju sudjelovali dobrovoljno te je anketa bila anonimna. Socio-demografske karakteristike ispitanika vidljive su u **Tablici 8**. Od 100 ispitanika, njih 79 je žena, dok je ostatak od 21 muškaraca. Najviše ispitanika spada u razred dobi između 25 i 35 godina, njih 41%, 27% je u razredu od 36 do 55 godina, 22% do 25 godina, a najmanje je onih u razredu 56 godina i više. Jednak broj ispitanika ima završenu srednju i višu stručnu spremu, u svakoj kategoriji njih po 39%. Visoku stručnu spremu završilo je 13% ispitanika, 8% su doktori/ice medicine, a samo 1 ispitanik ima završenu nižu stručnu spremu. Velika većina ispitanika, njih 85%, radi na radnom mjestu medicinske sestre/tehničara, doktora je ukupno 8%, njegovatelja 5%, a djelatnika/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica) 2%. U KBC/KB/Domu zdravlja zaposleno je 84% ispitanika, 13% u ustanovama za starije i nemoćne, a 3 ispitanika zaposlena su u centru za pomoć u kući.

Tablica 8. Socio-demografske karakteristike ispitanika

	Broj ispitanika	%
<i>Spol</i>		
Muško	79	79%
Žensko	21	21%
<i>Dob</i>		
do 25	22	22%
25-35	41	41%
36-55	27	27%
56 i više	10	10%

Stručna sprema		
niža stručna sprema	1	1%
srednja stručna sprema	39	8%
viša stručna sprema	13	13%
visoka stručna sprema	39	39%
doktor/doktorica medicine	8	39%
Radno mjesto		
doktor/ica medicine	8	8%
medicinska sestra/medicinski tehničar	85	85%
njegovatelj/ica	5	5%
djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	2%
Mjesto rada		
KBC/KB/Dom zdravlja	84	84%
ustanova za starije i nemoćne osobe	13	13%
centar za pomoć u kući	3	3%

Izvor: Izrada autora

5.2 Analiza prema socio-demografskim karakteristikama ispitanika

U nastavku će se prikupljeni podaci o stavovima medicinskih djelatnika analizirati na temelju tri kriterija: Radno mjesto medicinskog djelatnika, Dob i Spol, a dodatno je izrađena klaster analiza prikupljenih podataka, kako bi se dobile grupe medicinskih djelatnika s obzirom na njihove stavove prema umjetnoj inteligenciji. Analiza podataka izrađena je pomoću računalnog alata JASP (verzija 0.18.3, JASP Team, 2024.).

5.2.1 Grupna analiza stavova ispitanika

U nastavku se nalazi tablica s deskriptivnom statistikom za prosječne ocjene po grupama pitanja (**Tablica 9.**), kao i grafički prikaz rezultata prema grupi pitanja (**Slika 6.**).

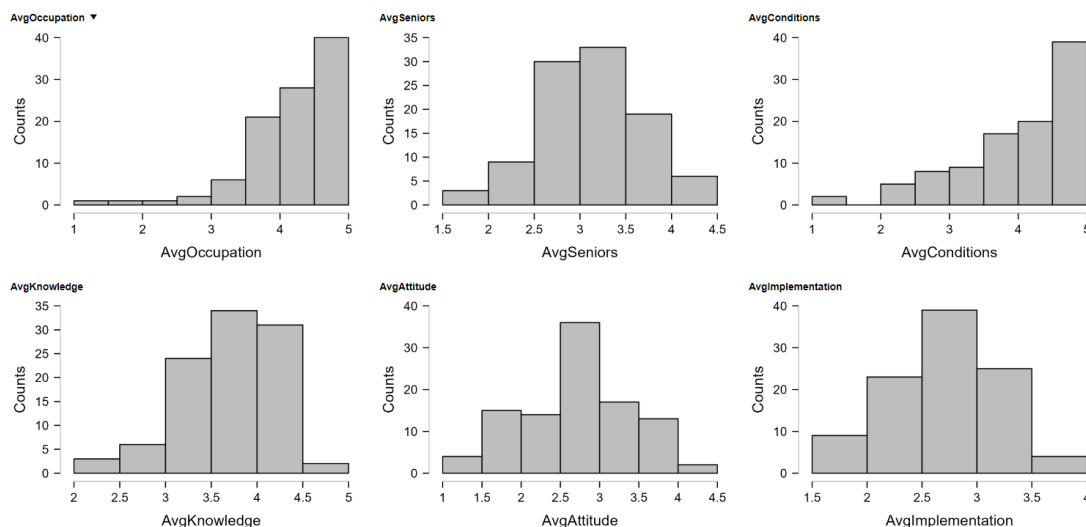
Tablica 9. Deskriptivna statistika za stavove ispitanika prema pitanjima o umjetnoj inteligenciji

Grupa pitanja	Median	Mean	Std. Deviation	Range	Minimum	Maximum
AvgOccupation	4,417	4,273	0,680	3,667	1,333	5,000
AvgSeniors	3,167	3,198	0,558	2,667	1,833	4,500
AvgConditions	4,300	4,072	0,858	3,600	1,400	5,000
AvgKnowledge	3,786	3,715	0,522	2,686	2,029	4,714
AvgAttitude	2,857	2,744	0,690	3,429	1,000	4,429

AvgImplementation	2,833	2,793	0,503	2,333	1,667	4,000
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Izvor: Izrada autora

Slika 6. Rezultati prema grupi pitanja



Izvor: Izrada autora

Iz navedenog vidimo kako je najveću prosječnu ocjenu dobila grupa pitanja vezana za zadovoljstvo zanimanjem (AvgOccupation) što sugerira na pozitivan stav prema vlastitom poslu, dok je najnižu prosječnu ocjenu dobila grupa pitanja o stavu prema primjeni umjetne inteligencije u skrbi kod starijim i nemoćnim osobama (AvgImplementation). Razlika između medijana i aritmetičke sredine pokazuje kako među ocjenama unutar grupa nema asimetričnosti u distribuciji s iznimkama u grupi pitanja o zadovoljstvu zanimanjem (AvgOccupation) i uvjetima na poslu (AvgConditions) gdje postoji veća koncentriranost niskih ocjena. Prosječne ocjene variraju od 2,793 do 4,273, odnosno od blago negativnog stava prema blago pozitivnom stavu. Najniža ocjena dodijeljena je u grupi pitanja o stavu o primjeni umjetne inteligencije (AvgAttitude) gdje je minimum 1,000, dok je najviša u grupi pitanja o stavu prema poslu (AvgOccupation) te uvjetima na poslu (AvgConditions) gdje maksimum iznosi 5,000.

5.2.2 Usporedba rezultata prema spolu

U **Tablici 10.** prikazani su dobiveni rezultati t-testova za usporedbu ispitanih varijabli prema spolu. Rezultati su pokazali da žene, u prosjeku, imaju pozitivniji stav prema zanimanju od muškaraca, a ta razlika je statistički značajna na razini značajnosti od 5% ($p < 0,05$), što sugerira da postoji stvarna razlika u stavovima između osoba različitog spola. Iako su žene u prosjeku

pokazale pozitivniji stav od muškaraca prema iskustvu rada s pacijentima stare dobne skupine, ta razlika nije bila statistički značajna ($p > 0,05$). Žene su također iskazale negativniji stav o uvjetima na poslu u usporedbi s muškarcima, no ni ova razlika nije bila statistički značajna ($p > 0,05$). Iako su rezultati pokazali da žene bolje poznaju pojam umjetne inteligencije od muškaraca, t-test nije utvrdio statistički značajnu razliku ($p > 0,05$). Nadalje, žene su pokazale nešto negativniji stav prema primjeni umjetne inteligencije, ali te razlike također nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Slično tome, žene su pokazale negativniji stav prema primjeni umjetne inteligencije u skrbi za starije i nemoćne osobe u usporedbi s muškarcima, ali ni ove razlike nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$).

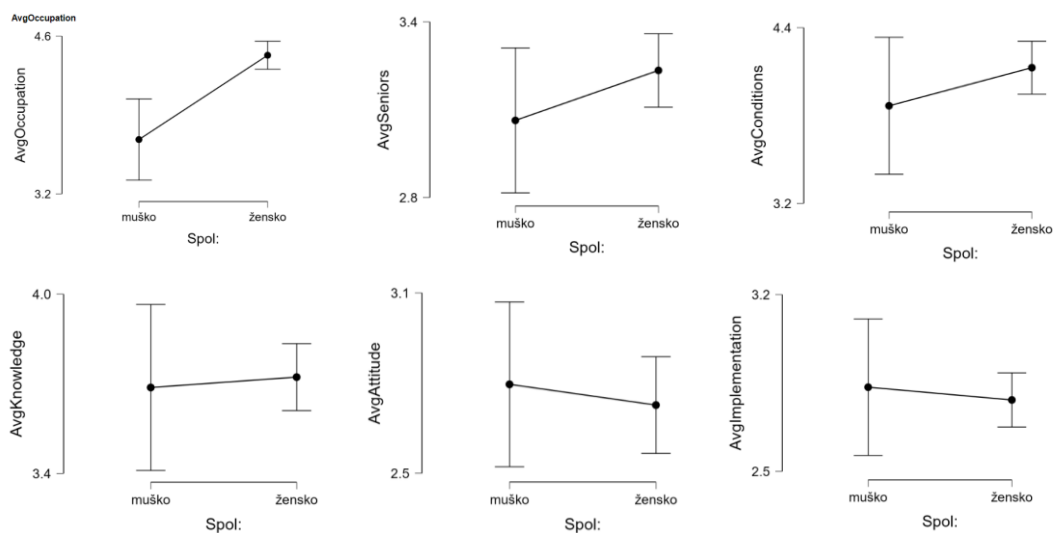
Iz rezultata t-testova možemo zaključiti da, osim stava prema zanimanju, nema dovoljno dokaza za statistički značajne razlike u iskustvima i stavovima prema spolu u ostalim proučavanim područjima, što sugerira da spol nije značajan faktor koji utječe na ove stavove i iskustva u kontekstu istraživanja. Grafički prikaz rezultata vidljiv je na **Slici 7**.

Tablica 10. Usporedba stava o zanimanju prema spolu (t-test)

Varijabla	Karakteristika	N	Prosjek	Stand.dev.	Koef. Varija.	t-test	P-vrijednost
AvgOccupation	Muško	21	3,683	0,792	0,215	3,914	<0,01*
	Žensko	79	4,430	0,554	0,125		
AvgSeniors	Muško	21	3,063	0,544	0,178	-1,270	0,213*
	Žensko	79	3,234	0,560	0,173		
AvgConditions	Muško	21	3,867	1,026	0,265	-1,237	0,219*
	Žensko	79	4,127	0,806	0,195		
AvgKnowledge	Muško	21	3,688	0,610	0,165	-0,269	0,788*
	Žensko	79	3,722	0,500	0,134		
AvgAttitude	Muško	21	2,796	0,602	0,215	0,404	0,687*
	Žensko	79	2,727	0,718	0,263		
AvgImplementation	Muško	21	2,833	0,594	0,210	0,409	0,684 *
	Žensko	79	2,783	0,479	0,172		

Napomena: *statistički značajno na razini značajnosti od 5%

Slika 7. Usporedba ispitanih varijabli prema spolu (t-test)



Izvor: Izrada autora

5.2.3 Usporedba rezultata prema radnom mjestu

Rezultati ANOVA testa za usporedbu varijabli prema radnom mjestu vidljivi su unutar **Tablice 11**. Kada je riječ o stavu prema zanimanju, primijećene su razlike između različitih radnih mjesta, no ove razlike nisu bile statistički značajne na razini značajnosti od 5% ($p > 0,05$), što znači da radno mjesto ne igra značajnu ulogu u stavovima prema zanimanju. Slično tome, analiza iskustva rada s pacijentima stare dobne skupine pokazala je manje razlike prema radnim mjestima, ali ni ove razlike nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$), sugerirajući da različita radna mjesta ne utječu značajno na iskustva rada s ovim pacijentima. Kod stava o uvjetima na poslu, iako su uočene razlike prema radnim mjestima, rezultati ANOVA testa pokazali su da te razlike nisu statistički značajne ($p > 0,05$), što ukazuje da radno mjesto također ne utječe bitno na percepciju uvjeta rada, a istovjetni rezultati dobiveni su i za analizu poznavanja pojma umjetne inteligencije. Nasuprot tome, stav o primjeni umjetne inteligencije pokazao je statistički značajne razlike prema radnim mjestima ($p < 0,05$). Različita radna mjesta stoga značajno utječu na percepciju primjene umjetne inteligencije. Međutim, za stav o primjeni umjetne inteligencije u skrbi za starije i nemoćne osobe, iako su primijećene određene razlike, one nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Dakle, radno mjesto ne igra ključnu ulogu u ovim stavovima.

Dok radno mjesto značajno utječe na stavove o primjeni umjetne inteligencije, nema dovoljno dokaza da ono značajno utječe na ostale ispitane stavove i iskustva. Grafički prikaz rezultata vidljiv je na **Slici 8**.

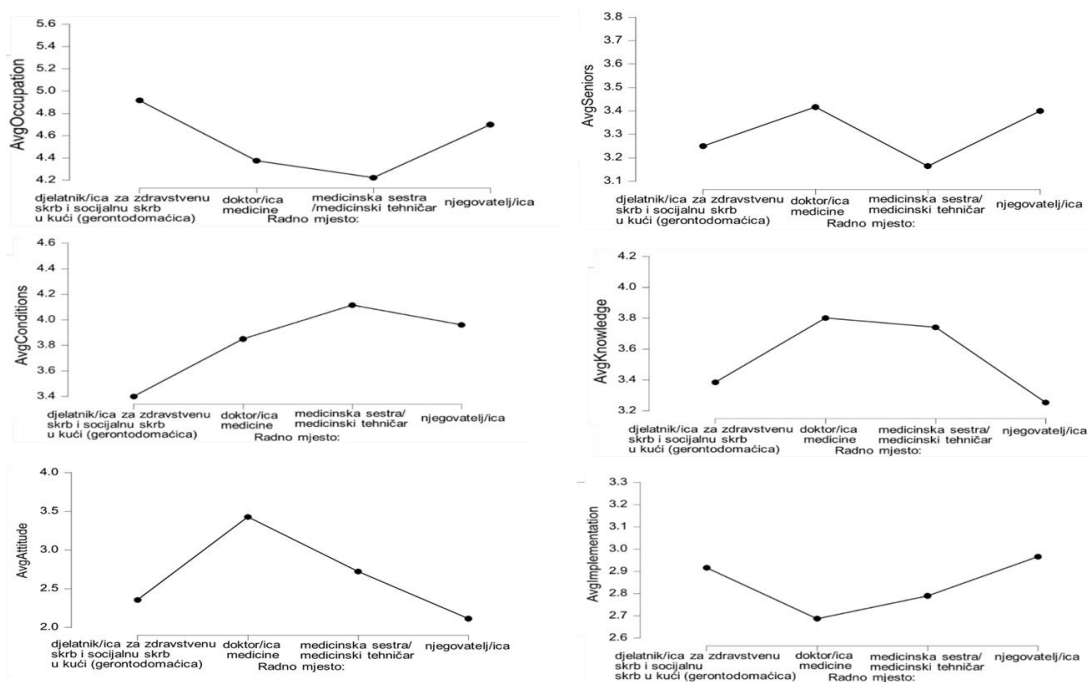
Tablica 11. Usporedba ispitanih varijabli prema radnom mjestu (ANOVA)

Varijabla	Karakteristika	N	Prosjek	Stand.dev.	Koef. Varija.	F	p-vrijednost
AvgOccupation	doktor/ica medicine	8	4,375	0,555	0,127	1,485	0,223**
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	4,224	0,692	0,164		
	njegovatelj/ica	5	4,700	0,582	0,124		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	4,917	0,118	0,024		
AvgSeniors	doktor/ica medicine	8	3,417	0,542	0,192	0,727	0,538**
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	3,165	0,571	0,180		
	njegovatelj/ica	5	3,400	0,435	0,194		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	3,250	0,118	0,036		
AvgConditions	doktor/ica medicine	8	3,850	0,784	0,204	0,681	0,566**
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	4,115	0,882	0,214		
	njegovatelj/ica	5	3,960	0,654	0,293		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	3,400	0,283	0,083		
AvgKnowledge	doktor/ica medicine	8	3,802	0,429	0,113	1,751	0,162**
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	3,742	0,526	0,141		
	njegovatelj/ica	5	3,254	0,504	0,155		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i	2	3,386	0,057	0,024		

	socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)						
AvgAttitude	doktor/ica medicine	8	3,429	0,551	0,161	4,683	0,004 **
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	2,723	0,656	0,241		
	njegovatelj/ica	5	2,114	0,860	0,407		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	2,357	0,505	0,214		
AvgImplementation	doktor/ica medicine	8	2,688	0,587	0,218	0,351	0,789 **
	medicinska sestra/medicinski tehničar	85	2,790	0,505	0,181		
	njegovatelj/ica	5	2,967	0,247	0,083		
	djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)	2	2,917	0,852	0,283		
Napomena: ** statistički značajno na razini značajnosti 5%							

Izvor: Izrada autora

Slika 8. Usporedba ispitanih varijabli prema radnom mjestu (ANOVA)



Izvor: Izrada autora

5.2.4 Usporedba rezultata prema dobi

Rezultati ANOVA testa za usporedbu prema različitim dobnim skupinama vidljivi su u **Tablici 12**. Kada je riječ o stavu prema zanimanju, test je otkrio da postoje statistički značajne razlike među dobnim skupinama ($p < 0,05$), što sugerira da dob značajno utječe na stavove prema zanimanju. Statistički značajne razlike uočene su i u analizi stava o uvjetima na poslu ($p < 0,05$) i poznavanja pojma umjetne inteligencije ($p < 0,05$). Kod iskustva rada s pacijentima stare dobne skupine i stava o primjeni umjetne inteligencije, iako su primijećene manje razlike, one nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Dob, dakle, nije značajan faktor u ovim aspektima. Analiza posljednje varijable, odnosno stava o primjeni umjetne inteligencije u skrbi za starije i nemoćne osobe također je pokazala da razlike nisu statistički značajne ($p > 0,05$) pa dob ne igra značajnu ulogu ni u ovom području.

Dob značajno utječe na stavove prema zanimanju, uvjetima na poslu i poznavanju umjetne inteligencije, dok ista nema značajan utjecaj na stavove o radu s pacijentima stare dobne skupine i primjeni umjetne inteligencije u skrbi za starije osobe. Grafički prikaz rezultata vidljiv je na **Slici 9**.

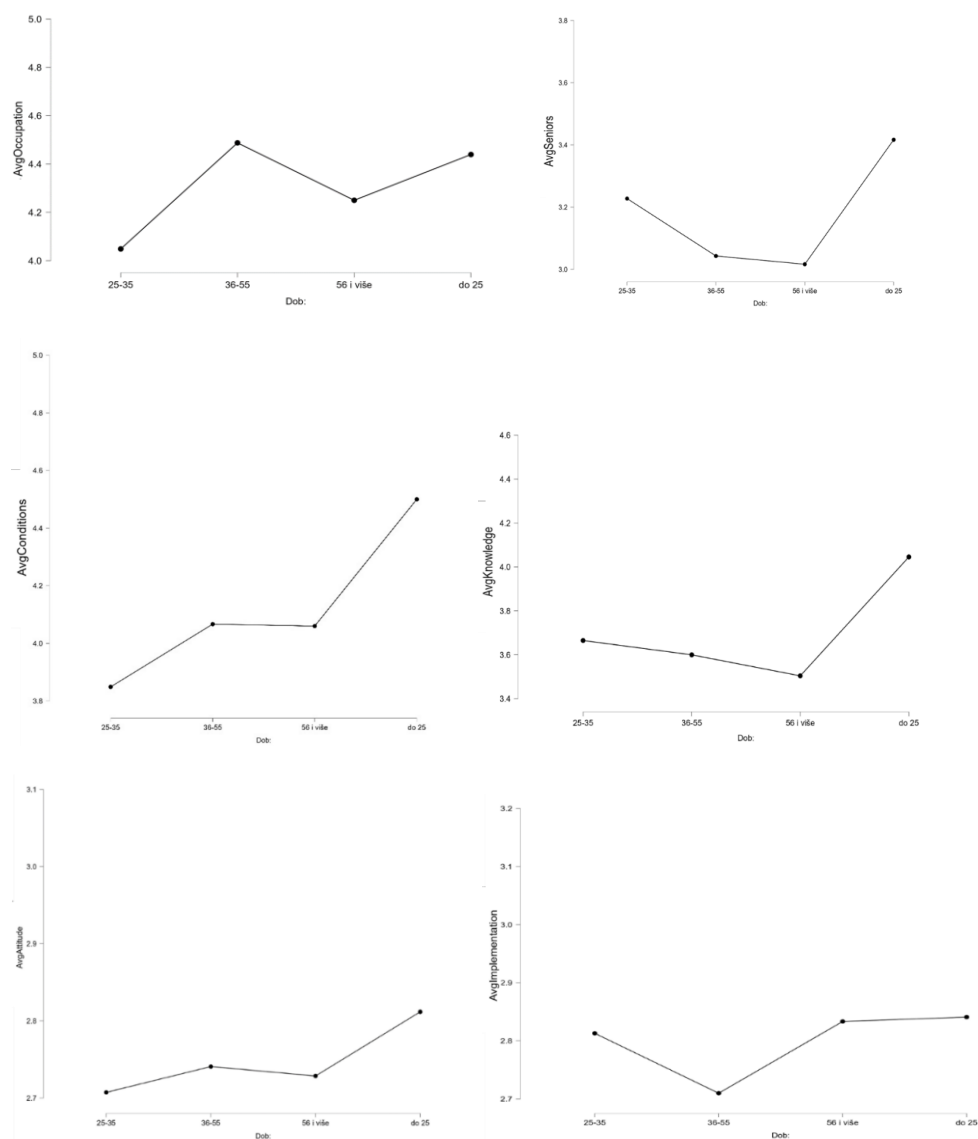
Tablica 12. Usporedba ispitanih varijabli prema dobnim skupinama (ANOVA)

Varijabla	Karakteristika	N	Prosjek	Stand.dev.	Koef. Varija.	F	p-vrijednost
AvgOccupation	do 25	22	4,439	0,470	0,106	2,995	0,035***
	25-35	41	4,049	0,833	0,206		
	36-55	27	4,488	0,487	0,108		
	56 i više	10	4,250	0,610	0,143		
AvgSeniors	do 25	22	3,417	0,570	0,167	2,292	0,083***
	25-35	41	3,228	0,475	0,147		
	36-55	27	3,043	0,656	0,216		
	56 i više	10	3,017	0,441	0,146		
AvgConditions	do 25	22	4,500	0,616	0,137	2,908	0,039***
	25-35	41	3,849	0,979	0,254		
	36-55	27	4,067	0,773	0,149		
	56 i više	10	4,060	0,749	0,184		
AvgKnowledge	do 25	22	4,045	0,616	0,086	4,469	0,006***
	25-35	41	3,665	0,979	0,091		
	36-55	27	3,600	0,773	0,078		
	56 i više	10	3,504	0,749	0,167		
AvgAttitude	do 25	22	2,812	0,629	0,224	0,107	0,956 ***
	25-35	41	2,707	0,711	0,262		
	36-55	27	2,741	0,707	0,258		
	56 i više	10	2,729	0,809	0,297		
AvgImplementation	do 25	22	2,841	0,487	0,171	0,349	0,790 ***

	25-35	41	2,813	0,464	0,229		
	36-55	27	2,710	0,619	0,229		
	56 i više	10	2,833	0,360	0,127		
Napomena: *** statistički značajno na razini značajnosti 5%							

Izvor: Izrada autora

Slika 9. Usporedba ispitanih varijabli prema dobi (ANOVA)



Izvor: Izrada autora

5.2.5 Zaključak usporedbe prema spolu, radnom mjestu i dobi

Kao rezultat ove analize, možemo zaključiti kako su statistički značajne razlike zamijećene kod usporedbe stava o zanimanju prema spolu i dobnim skupinama, odnosno da žene i oni u dobnjoj

skupini 36-55 imaju značajno pozitivniji stav prema vlastitom zanimanju od muškaraca i ostalih dobnih skupina. Značajna statistička razlika zamijećena je i kod stava o uvjetima na radnom mjestu analizirana prema dobi gdje je dobnja skupina mlađih od 25 pokazala iznadprosječno nezadovoljstvo, dok je ista skupina pokazala značajno pozitivniji stav o radu sa starijim osobama od ostalih skupina. Kod analize prema radnom mjestu, jedina statistički značajna razlika otkrivena je u području stava o primjeni umjetne inteligencije gdje su doktori/doktorice medicine pokazali pozitivniji stav od osoba koje rade na drugim promatranim radnim mjestima. Dobivene p-vrijednosti po socio-demografskim karakteristikama vidljive su u **Tablici 13**.

Tablica 13. Dobivene p-vrijednosti po promatranim područjima

Naziv atributa	Spol	Radno mjesto	Dob
AvgOccupation	<0,01	0,223	0,035
AvgSeniors	0,213	0,538	0,083
AvgConditions	0,219	0,566	0,039
AvgKnowledge	0,788	0,162	0,006
AvgAttitude	0,687	0,004	0,956
AvgImplementation	0,684	0,789	0,790

Izvor: Izrada autora

U **Tablici 14**, vidljivo je kako se mišljenja ispitanika o promatranim varijablama najviše razlikuju ovisno o dobnim skupinama gdje su statistički značajne razlike uočene kod varijabli AvgOccupation, AvgSeniors i AvgConditions. Kod analize po spolu statistički značajne razlike uočene su samo za varijablu AvgOccupation, a za analizu prema radnom mjestu kod varijable AvgAttitude.

Tablica 14. Statistička značajnost po promatranim područjima

Naziv atributa	Spol	Radno mjesto	Dob
AvgOccupation	✓ (5%)	∅ (5%)	✓ (5%)
AvgSeniors	∅ (5%)	∅ (5%)	∅ (5%)
AvgConditions	∅ (5%)	∅ (5%)	✓ (5%)
AvgKnowledge	∅ (5%)	∅ (5%)	✓ (5%)
AvgAttitude	∅ (5%)	✓ (5%)	∅ (5%)
AvgImplementation	∅ (5%)	∅ (5%)	∅ (5%)

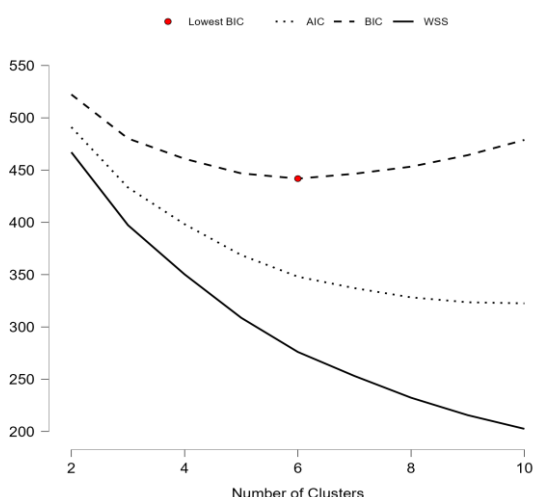
Izvor: Izrada autora

5.3 Klaster analiza stavova ispitanika

Provedba analize

Cilj klaster analize bio je izlučiti grupe ispitanika koji dijele stavove o vlastitom zanimanju, umjetnoj inteligenciji te primjeni umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama. Za klaster analizu također je korišten JASP alat te se kao najbolja metoda pokazala metoda najbližeg susjeda. Alat JASP ima ugrađenu funkcionalnost izračuna optimalnog broja klastera te je u ovoj analizi model optimiziran prema BIC vrijednosti. Alat je kao optimalan broj klastera izračunao vrijednost 6 što je vidljivo i na grafu izračuna broja klastera metodom lakta (Slici 10.)

Slika 10. Optimalan broj klastera po metodi lakta



Izvor: Izrada autora

Rezultati analize

Informacije o provedenoj klaster analizi prikazane su u **Tablici 15.** iz koje je vidljivo kako se klasteri značajno razlikuju po veličini:

- **Klaster 1:** 22 ispitanika
- **Klaster 2:** 17 ispitanika
- **Klaster 3:** 3 ispitanika
- **Klaster 4:** 10 ispitanika
- **Klaster 5:** 22 ispitanika
- **Klaster 6:** 26 ispitanika

Ova razlika u veličini klastera ukazuje na različitu distribuciju odgovora ispitanika te varijabilnost njihovih mišljenja i stavova.

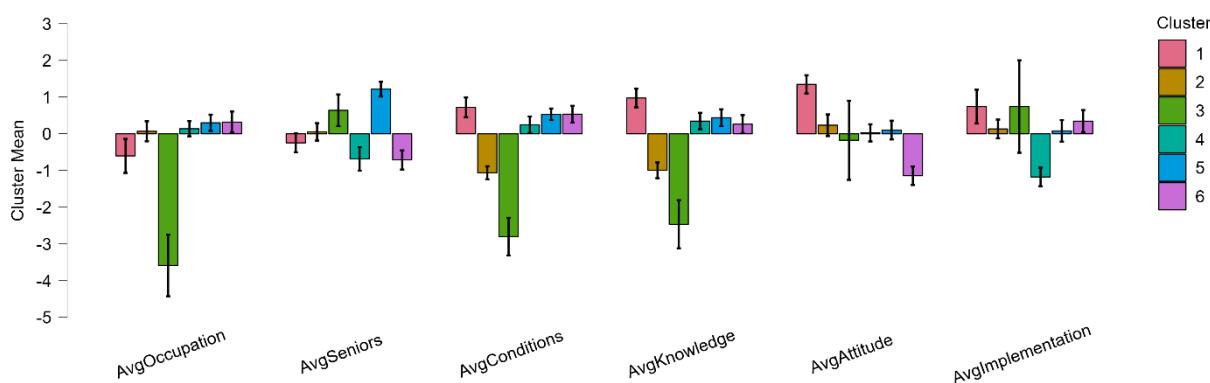
Tablica 15. Informacije o klaster analizi

Klaster	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4	Klaster 5	Klaster 6
Veličina	22	17	3	10	22	26
Explained proportion within-cluster heterogeneity	0,196	0,184	0,035	0,089	0,190	0,306
Within sum of squares	54,243	50,666	9,608	24,641	52,546	84,347
Center AvgOccupation	0,300	0,304	-3,587	-0,622	0,133	0,088
Center AvgSeniors	1,219	-0,741	0,640	-0,206	-0,694	0,047
Center AvgConditions	0,530	0,492	-2,803	0,685	0,414	-1,061
Center AvgKnowledge	0,438	0,171	-2,465	0,951	0,474	-0,964
Center AvgAttitude	0,101	-1,337	-0,177	1,342	0,130	0,183
Center AvgImplementation	0,080	0,392	0,743	0,909	-0,991	0,080

Izvor: Izrada autora

Heterogenost unutar klastera varira od 0,035 (Klaster 3) do 0,306 (Klaster 6), što upućuje na raznolikost podataka unutar unutar svakog klastera. Klaster 3 ima najnižu heterogenost (0,035), dok Klaster 6 ima najvišu (0,306), što znači da su ispitanici unutar Klastera 3 vrlo slični u svojim odgovorima, dok je raznolikost odgovora najveća u Klasteru 6. Unutarnja suma kvadrata također varira, s najnižim iznosom u Klasteru 3 (9,608) i najvišim u Klasteru 6 (84,347), što dodatno potvrđuje raznolikost unutar klastera. Prosječne vrijednosti rezultata klaster analize po pojedinoj varijabli vidljive su na **Slici 11**.

Slika 11. Rezultati klaster analize po grupama pitanja i klasterima



Izvor: Izrada autora

Ukupno gledano, klaster analiza otkriva šest različitih profila među ispitanicima, koji se značajno razlikuju u svojim stavovima i mišljenjima prema temama istraživanja. Sumiranjem rezultata dobivene su sljedeće karakteristike klastera:

- **Zagovornici s rezervama:** U ovom klasteru je veća grupa ispitanika (22 ispitanika) s pozitivnim stavovima prema radu sa starijim osobama i umjereno pozitivnim stavovima prema ostalim pitanjima, osim pitanja o uvjetima na poslu gdje pokazuju blago nezadovoljstvo.
- **AI entuzijasti za specijaliziranu skrb:** Grupa od 17 ispitanika s negativnim stavovima prema radu sa starijim osobama i stava o općenitoj primjeni umjetne inteligencije, ali pozitivnim mišljenjem o korištenju umjetne inteligencije u skrbi o starijim i nemoćnim osobama.
- **Kritični realisti:** Mala grupa ispitanika (3) s vrlo negativnim stavovima prema zanimanju, slabim poznavanjem pojma umjetne inteligencije te negativnim stavom o općenitoj primjeni umjetne inteligencije, ali blago zadovoljna uvjetima na poslu, pozitivnim stavom o radu sa starijima te primjeni umjetne inteligencije u radu sa starijima i nemoćnima.
- **Pozitivni pristupitelji:** Grupa od 10 ispitanika s pozitivnim stavovima prema većini ispitanih područja, posebno pogledu poznavanja umjetne inteligencije i njezine općenite primjene, ali blago nezadovoljnih uvjetima na poslu.
- **Skeptici tehnologije i uvjeta:** Još jedna grupa od 22 ispitanika s umjerenim odgovorima i negativnim stavom prema uvjetima na poslu, radu sa starijim osobama te primjeni umjetne inteligencije u radu.

- **Neutralni promatrači:** Najveća grupa (26) s najvećom heterogenošću unutar klastera i relativno neutralnim ili umjereno pozitivnim stavovima.

Zaključak analize

Najveće razlike se vide u pitanjima koja se tiču poznavanja pojma umjetne inteligencije i stava o uvjetima rada, dok je stav prema radu sa starijima i primjeni umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama također važan diferencijator među klasterima. Činjenica kako je samo 1 od 6 grupa iskazala negativan stav o primjeni umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama ukazuje na to kako postoji velika vjerojatnost da bi ovaj oblik tehnologije bio prihvaćen u svakodnevnom radu, no nužno je provesti edukacije i dodatno izučavanje medicinskih djelatnika pošto je grupa s najvećim brojem djelatnika zapravo pokazala relativno slabo poznavanje pojma umjetne inteligencije. Pomoć tehnologije u radu mogla bi doprinijeti povećanju zadovoljstva radnim uvjetima i samog zanimanja te smanjiti nezadovoljstvo i opterećenje djelatnika u radu s osobama stare dobne skupine.

6. ZAKLJUČAK

Hrvatska se već suočava s problemom starenja stanovništva, a izvjesno je kako će u budućnosti negativne posljedice starenja biti još više izražene. Starenje stanovništva za sobom povlači veću potrebu društva za socijalnom skrbi, posebno u pogledu skrbi o starijim i nemoćnim osobama. Dokazano je kako umjetna inteligencija može doprinijeti brojnim područjima u zdravstvu, no puni potencijal ove tehnologije nije zaživio u promatranom području. Jedan od razloga su etičke i moralne dvojbe poput onih da bi primjena visokih tehnologija u zdravstvu povećala cijene zdravstvenih usluga i time doprinijela nedostupnosti zdravstvene skrbi marginalnim društvenim skupinama. Nadalje, etičke dvojbe javljaju se i kod pitanja zaštite podataka pacijenata koji bi se koristili u svrhe treniranja modela na alatima baziranim na umjetnoj inteligenciji.

Tijekom istraživanja također je zaključeno kako prosječna starosna mirovina korisnika u Hrvatskoj nije dostatna za pokrivanje troškova smještaja u domovima za starije i nemoćne osobe. Manjak medicinskog osoblja te njihova preopterećenost poslom mogla bi dovesti do smanjenja kvalitete usluge u domovima u čemu pomoć mogu pružiti alati bazirani na umjetnoj inteligenciji.

Anketa koja je provedena na uzorku od 100 medicinskih djelatnika pokazala je kako žene imaju značajno pozitivniji stav prema vlastitom zanimanju u usporedbi s muškarcima, dok analiza iste varijable prema različitim radnim mjestima nije pokazala značajnije razlike. Najpozitivniji stav prema zanimanju iskazuju ispitanici u dobi od 36-55 godina, dok su najniže, ali i dalje pozitivne ocjene, dali ispitanici u dobi od 25-35 godina. Nema značajnih razlika u iskustvu rada s pacijentima starije dobi između muškaraca i žena, kao ni među djelatnicima na različitim radnim mjestima, no u analizi prema dobnim skupinama uočena je statistički značajna razlika te su oni mlađi od 25 pokazali pozitivniji stav. Žene su blago negativnije ocijenile uvjete na poslu u odnosu na muškarce, a medicinske sestre i tehničari su iskazali negativniji stav od ostalih skupina, no te razlike nisu bile statistički značajne. Najnezadovoljniji uvjetima su ispitanici mlađi od 25 godina. Ne postoje značajne razlike u poznavanju pojma umjetne inteligencije po spolu i radnim mjestima, ali mlađi od 25 godina bolje poznaju taj pojam. Stav prema primjeni umjetne inteligencije ne razlikuje se značajno po spolu, no u analizi prema radnim mjestima izračunata je statistički značajna razlika te je otkriveno kako doktori medicine imaju neutralan stav koji naginje prema pozitivnom, dok njegovatelji/njegovateljice imaju

najnegativniji stav. Klaster analiza otkriva šest različitih profila među ispitanicima s najvećim razlikama u stavovima prema uvjetima rada i poznavanju umjetne inteligencije. Većina grupa pokazuje pozitivne ili neutralne stavove prema primjeni umjetne inteligencije, što sugerira da bi edukacija i dodatno izučavanje mogli povećati prihvaćanje ove tehnologije i poboljšati uvjete rada.

Primarni bi fokus trebao biti na edukacijama o umjetnoj inteligenciji pošto mlađi ispitanici bolje poznaju taj pojam, što sugerira potencijal za šire prihvaćanje tehnologije uz odgovarajuće obrazovanje. Isto potvrđuje i činjenica kako su doktori/ice medicine, čije radno mjesto podrazumijeva viši stupanj obrazovanja od ostalih analiziranih skupina, pokazali statistički značajno pozitivniji stav o općenitoj primjeni umjetne inteligencije. Poboljšanje uvjeta rada kojem može doprinijeti umjetna inteligencija, posebno za mlađe djelatnike, moglo bi povećati opće zadovoljstvo radnim mjestom i zanimanjem te samim time doprinijeti povećanju kvalitete skrbi o starijim i nemoćnim osobama.

POPIS IZVORA

1. Abdolrasol, M. G., Hussain, S. S., Ustun, T. S., Sarker, M. R., Hannan, M. A., Mohamed, R., Ali, J. A., Mekhilef, S., & Milad, A. (2021). *Artificial neural networks based optimization techniques: A review*. *Electronics*, *10*(21), 2689.
2. Ajduković, M. (2013). Odnos depresivnosti, zdravlja i funkcionalne sposobnosti korisnika domova za starije i nemoćne osobe. *Revija za socijalnu politiku*, *20*(2), 141-157.
3. Almeida, J. A. S., Barbosa, L. M. S., Pais, A. A. C. C., & Formosinho, S. J. (2007). *Improving hierarchical cluster analysis: A new method with outlier detection and automatic clustering*. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, *87*(2), 208-217.
4. Alom, M. Z., Taha, T. M., Yakopcic, C., Westberg, S., Nasrin, M. S., Van Essen, B. C., Awwal, A. A. S., & Asari, V. K. (2018). The History Began from AlexNet: A Comprehensive Survey on Deep Learning Approaches. *arXiv*. . Preuzeto s: <https://arxiv.org/abs/1803.01164> (pristupljeno 14. travnja 2024.).
5. Bađun, M. (2015). Neformalna dugotrajna skrb za starije i nemoćne osobe. *Newsletter Instituta za javne financije*, (100), 1.
6. Bađun, M. (2017). Financiranje domova za starije i nemoćne osobe u Hrvatskoj. *Revija za socijalnu politiku*, *24*(1), 38.
7. Bailey, J. (2023). AI in Education. *Education Next*, *23*(4). Preuzeto s: <https://www.educationnext.org/a-i-in-education-leap-into-new-era-machine-intelligence-carries-risks-challenges-promises/> (pristupljeno: 17. svibnja 2024.).
8. Balaž, Z., & Lugović, S. (2015). Umjetna inteligencija u poučavanju mišljenja i donošenju odluka - socio-tehnička perspektiva. *Politehnika i dizajn*, *3*(1), 67-76.
9. Balog, K. P., & Faletar, S. (2022). Digital technology and senior citizens in the city of Osijek: A quantitative study. *Digital Technology and Senior Citizens in the City of Osijek: A Quantitative Study*.
10. Boeing. (n.d.). Boeing is accelerating the Joint Force's digital revolution. Preuzeto s <https://www.boeing.com/> (pristupljeno 23. ožujka 2024.).
11. Brajković, L., Korać, D., & Vučenović, D. (2022). Starenje i kvaliteta života umirovljenika. U D. Vučenović (Ur.), *Zbornik radova s međunarodnog znanstvenog skupa* (str. 87-98). Zagreb: Institut za društvena istraživanja.

12. Corbyn, Z. (2021). The future of elder care is here – and it’s artificial intelligence. *The Guardian*. Preuzeto s <https://www.theguardian.com/us-news/2021/jun/03/elder-care-artificial-intelligence-software> (pristupljeno 18. svibnja 2024.).
13. De Choudhury, M., & Kiciman, E. (2018). Integrating artificial and human intelligence in complex, sensitive problem domains: Experiences from mental health. *AI Magazine*, 39(2), 12-23.
14. Dom za starije i nemoćne osobe Koprivnica. (n.d.). *Cjenik Doma za starije i nemoćne osobe Koprivnica*. Preuzeto s <https://dom-kc.hr/cjenik/> (pristupljeno: 29. ožujka 2024.).
15. Duggal, N. (2023). *Future of artificial intelligence: What tomorrow might look like*. Preuzeto s <https://www.simplilearn.com/future-of-artificial-intelligence-article>
16. Eurostat. (n.d.). *Eurostat*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home> (pristupljeno 28. veljače 2024.).
17. Freedberg, J. R., S. J. (2024). *The revolution that wasn't: How AI drones have fizzled in Ukraine (so far)*. *Breaking Defense*. Preuzeto s <https://breakingdefense.com/2024/02/the-revolution-that-wasnt-how-ai-drones-have-fizzled-in-ukraine-so-far/> (pristupljeno 15. ožujka 2024.).
18. Goel, A. (2022). Looking back, looking ahead: Humans, ethics, and AI. *AI Magazine*, 43(1), 25-33.
19. Horvat, K. (2022). Informacijska i komunikacijska tehnologija u praktičnoj nastavi u zanimanju medicinska sestra opće njege/medicinski tehničar opće njege. *Život i škola: Časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 68(1-2), 87-105.
20. Hrvatska komora medicinskih sestara. (2020). *Medicinske sestre u ustanovama socijalne skrbi*. Preuzeto s <https://www.slideshare.net/HrvatskaKomoraMedicinskihSestara/medicinske-sestre-u-ustanovama-socijalne-skrbi> (pristupljeno 21. ožujka 2024.).
21. Karhade, M. (2023). History of AI: Golden Years (1956–74). *Towards AI*.
22. Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. A. (2020). *History of artificial intelligence in medicine*. Preuzeto s <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016510720344667> (pristupljeno 18. svibnja 2024.).
23. Kuipers, B., Feigenbaum, E. A., Hart, P. E., & Nilsson, N. J. (2017). Shakey: From conception to history. *AI Magazine*, 38(4), 72-82.
24. Kulikowski, C. A. (2019). Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine (AIM): Computational artifices assisting scientific inquiry and clinical art – with reflections on present AIM challenges. *Yearbook of Medical Informatics*, 28(1), 249-256.

25. Kumar, Y., Koul, A., Singla, R., & Ijaz, M. F. (2023). *Artificial intelligence in disease diagnosis: A systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda*. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(7), 8459-8486.
26. Kutleša, M., & Dolić, J. (2021). Koncept i “svojstva” naravi ljudske osobe u onto–antropološkim i etičkim izazovima i kritikama razvoja umjetne inteligencije. *Obnovljeni Život: Časopis za filozofiju i religijske znanosti*, 76(1), 7-27.
27. Lee, J. (2012). *Raspberry Pi Turing Machines*. Preuzeto s: <https://www.cl.cam.ac.uk/projects/raspberrypi/tutorials/turing-machine/> (pristupljeno 21. ožujka 2024.).
28. Lovreković, M. (2010). Kvaliteta života osoba u domovima za starije i nemoćne osobe u Zagrebu. *Socijalna ekologija: Journal for Environmental Thought and Sociological Research*, 19(1), 67-85.
29. Manojlović, N. (2020). Obiteljski domovi kao rastući vid obiteljskog poduzetništva i otvaranja novih radnih mjesta. *Obrazovanje za poduzetništvo - E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo*, 10(2), 45-62.
30. Marr, B. (2019). The Amazing Ways The Ford Motor Company Uses Artificial Intelligence And Machine Learning. *Forbes*. Preuzeto s: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/17/the-amazing-ways-the-ford-motor-company-uses-artificial-intelligence-and-machine-learning/?sh=3e96dadee49a> (pristupljeno 21. ožujka 2024.).
31. Matuka, A., & Živković, F. (2023). *Uvod u umjetnu inteligenciju i računalni vid*.
32. Medicine. (2018). *Senior care*. Preuzeto s <https://med.stanford.edu/pacresearch/research/senior-care.html> (pristupljeno 21. ožujka 2024.).
33. Miller, M. (2008). *Cloud computing: Web-based applications that change the way you work and collaborate online*. Preuzeto s: https://www.researchgate.net/publication/234809538_Cloud_Computing_Web-Based_Applications_That_Change_the_Way_You_Work_and_Collaborate_Online (pristupljeno 21. ožujka 2024.).
34. Ministarstvo rada i socijalne skrbi. (2000). *Pravilnik o mjerilima za razvrstavanje domova za starije i nemoćne osobe*. Preuzeto s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2000_12_121_2302.html (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
35. Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike. (2023). *Pravilnik o metodologiji za utvrđivanje cijena socijalnih usluga*. *Narodne novine*. Preuzeto s:

- https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_10_120_1669.html (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
36. Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike. (2021). *Godišnje statističko izvješće o domovima i korisnicima socijalne skrbi u Republici Hrvatskoj u 2020. godini*. Preuzeto s: <https://mrosp.gov.hr/pristup-informacijama-16/strategije-planovi-programi-izvjesca-statistika/statisticka-izvjesca/12012> (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
37. Ministarstvo socijalne politike i mladih. (2014). *Pravilnik o minimalnim uvjetima za pružanje socijalnih usluga*. *Narodne novine*. Preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_03_40_712.html (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
38. Mixson, E. (2021). 3 Ways American Express is Using AI to Stay Ahead of Disruption. *AI Data Analytics Network*. preuzeto s: <https://www.aidataanalytics.network/data-science-ai/articles/3-ways-american-express-is-using-ai-to-stay-ahead-of-disruption> (pristupljeno 27. svibnja 2024.).
39. Momčilović, A. (2022). *Primjena umjetne inteligencije u turizmu: trenutno stanje i buduća očekivanja*. *HR Turizam*. , Preuzeto s: <https://hrturizam.hr/primjena-umjetne-inteligencije-u-turizmu-trenutno-stanje-i-buduca-ocekivanja> (pristupljeno 19. travnja 2024.)
40. Newman, M. H. A. (1955). Alan Mathison Turing. 1912-1954. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, 1, 253-263.
41. Plantak, M., & Vargović, J. T. (2023). Razvoj umjetne inteligencije: Socioekonomske implikacije, moralni izazovi i društvena pravednost. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 14(1), 103-120.
42. Pokos, N., & Turk, I. (2022). *Iseljavanje u inozemstvo 2011.—2021. po manjim teritorijalnim jedinicama (županijama, gradovima i općinama)*. preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/file/432818> (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
43. Ramesh, A. N., Kambhampati, C., Monson, J. R. T., & Drew, P. J. (2004). Artificial intelligence in medicine. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 86(5), 334-338.
44. Richeson, T. L. (2019). *Fifth Grade Students' Disciplinary Literacy using Diverse Primary and Secondary Sources*. *The Councilor: A Journal of the Social Studies*, 80(1), 4.
45. Rimac Technology. (n.d.). Company. Preuzeto s <https://www.rimac-technology.com> (pristupljeno 23. ožujka 2024.).

46. Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323(6088), 533-536.
47. Središnja služba Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje. (2019). *Korisnici mirovine i prosječne imovine za veljaču 2019. (isplata u ožujku 2019.)*. Preuzeto s <https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/statistika/korisnici-mirovina-2019/korisnici-mirovina-2019-3-za-2.pdf?vel=608585> (pristupljeno 27. svibnja 2024.).
48. Središnja služba Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje. (2023). *Korisnici mirovine i prosječne mirovine za siječanj 2023. (isplata u veljači 2023.)*. Preuzeto s <https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/statistika/korisnici-mirovina-2023/korisnici-mirovina-02-2023-za-1-2023.pdf?vel=692262> (pristupljeno 27. svibnja 2024.).
49. Središnji državni ured za demografiju i mlade. (2021). *Odluka o donošenju komunikacijske strategije za provedbu Strategije demografske revitalizacije Republike Hrvatske za razdoblje do 2031. godine*. Preuzeto s: <https://mdu.gov.hr/print.aspx?id=5658&url=print> (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
50. Središnji državni ured za demografiju i mlade. (2022). *Demografski godišnjak Središnjega državnog ureda za demografiju i mlade 2022*. Preuzeto s: <https://mdu.gov.hr/UserDocsImages/Fotografije%203/Fotografije%204/Godi%20C5%A1nji%20plan%20rada%20Sredi%20C5%A1njeg%20dr%20C5%BEavnog%20ureda%20za%20demografiju%20i%20mlade%20za%202022.%20godinu.pdf> (pristupljeno 16. svibnja 2024.).
51. St, L., & Wold, S. (1989). *Analysis of variance (ANOVA)*. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 6(4), 259-272.
52. Student's t-test statistics. Preuzeto s <https://www.britannica.com/science/Students-t-test> (pristupljeno 16. lipnja 2024.).
53. The World Bank. (n.d.). *The World Bank*. URL: <https://www.worldbank.org/> (pristupljeno 28. veljače 2024.)
54. United Nations. (2022). *2022 Revision of World Population Prospects*. Preuzeto s <https://population.un.org/wpp/> (pristupljeno 28. veljače 2024.).
55. Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
56. West, D. M., & Allen, J. R. (2018). *How artificial intelligence is transforming the world*. Preuzeto s <https://www.brookings.edu/articles/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/> (pristupljeno 18. travnja 2024.).

57. Wired Consulting. (2023). Artificial intelligence is revolutionising tech—and payments with it. *JPMorgan*. Preuzeto s: <https://www.jpmorgan.com/payments/payments-unbound/volume-3/smart-money> (pristupljeno 4. travnja 2024.).
58. World Health Organization. (2022). *Ageing and health*. Preuzeto s <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (pristupljeno 6. svibnja 2024.).
59. World Population Review. (n.d.). *World Population Review*. URL: <https://worldpopulationreview.com/> (pristupljeno 11. ožujka 2024.)
60. Worldometer. (n.d.). *Worldometer*. URL: <https://www.worldometers.info/> (pristupljeno 28. veljače 2024.)
61. Wright, J. (2023). Inside Japan's long experiment in automating elder care. *MIT Technology Review*. Preuzeto s <https://www.technologyreview.com/2023/01/09/1065135/japan-automating-eldercare-robots/> (pristupljeno 6. svibnja 2024.).
62. Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., Roepman, R., & Zhang, J. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 1-20.
63. You, J. (2015). Beyond the Turing Test. *Science*, 347(6218), 116-117. <https://doi.org/10.1126/science.347.6218.116>.
64. Zago, S. D. (2005). *Secondary Sources: Top Ten. Legal Information Alert*.
65. Zhang, B., Ding, D., & Jing, L. (2023). How Would Stance Detection Techniques Evolve After the Launch of ChatGPT? *arXiv*. Preuzeto s: <https://arxiv.org/abs/2212.14548> (pristupljeno 24. ožujka 2024.).
66. Žganec, N., Rusac, S., & Laklija, M. (2007). *Trendovi u skrbi za osobe starije životne dobi u Republici Hrvatskoj i u zemljama Europske unije*. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/30355> (pristupljeno 26. svibnja 2024.).

POPIS SLIKA

Slika 1. Dobno-spolna piramida Republike Hrvatske.....	6
Slika 2. Projekcije broja stanovnika u Hrvatskoj prema UN-u.....	8
Slika 3. Grafički prikaz slojeva umjetne inteligencije	10
Slika 4. Prednosti optimizacije procesa pomoću digitalnih blizanca u Boeing-u.....	15
Slika 5. Područja ispitana anketnim upitnikom.	28
Slika 6. Rezultati prema grupi pitanja	36
Slika 7. Usporedba ispitanih varijabli prema spolu (t-test)	38
Slika 8. Usporedba ispitanih varijabli prema radnom mjestu (ANOVA).....	40
Slika 9. Usporedba ispitanih varijabli prema dobi (ANOVA).....	42
Slika 10. Optimalan broj klastera po metodi lakta.....	44
Slika 11. Rezultati klaster analize po grupama pitanja i klasterima	46

POPIS TABLICA

Tablica 1. Ispitanikov stav prema vlastitom zanimanju	29
Tablica 2. Ispitanikovo iskustvo rada s pacijentima stare dobne skupine (+65).....	30
Tablica 3. Ispitanikov stav o uvjetima njegovog/njezinog posla	30
Tablica 4. Ispitanikovo poznavanje pojma umjetne inteligencije	30
Tablica 5. Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije	31
Tablica 6. Ispitanikov stav o primjeni umjetne inteligencije u skrbi o starijim i nemoćnim osobama.....	32
Tablica 7. Atributi i formati atributa za pojedine grupe anketnih pitanja	33
Tablica 8. Socio-demografske karakteristike ispitanika.....	34
Tablica 9. Deskriptivna statistika za stavove ispitanika prema pitanjima o umjetnoj inteligenciji	35
Tablica 10. Usporedba stava o zanimanju prema spolu (t-test).....	37
Tablica 11. Usporedba ispitanih varijabli prema radnom mjestu (ANOVA).....	39
Tablica 12. Usporedba ispitanih varijabli prema dobnim skupinama (ANOVA).....	41
Tablica 13. Dobivene p-vrijednosti po promatranim područjima	43
Tablica 14. Statistička značajnost po promatranim područjima.....	43
Tablica 15. Informacije o klaster analizi	45

PRILOG 1

ANKETA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE KOD SKRBI O STARIJIM I NEMOĆNIM OSOBAMA

Odjeljak 1 od 7

Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama

Poštovani,

ova anketa i njezini rezultati koristit će se u svrhu pisanja diplomskog rada na temu "**Primjena umjetne inteligencije kod skrbi o starijim i nemoćnim osobama**" na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Cilj diplomskog rada je prikazati stav medicinskih djelatnika i medicinskog osoblja u Hrvatskoj o primjeni umjetne inteligencije u svakodnevnoj skrbi o starijim i nemoćnim osobama. U slučaju dodatnih pitanja molim Vas da mi se javite na jsajko@net.efzg.hr. **Anketa je anonimna.**

Hvala puno na Vašem vremenu!

Jelena Sajko

<https://www.linkedin.com/in/jelena-sajko-ab1617236/>

Spol: *

- a) muško
- b) žensko
- c) ne želim se izjasniti

Dob:*

- a) do 25
- b) 25-35
- c) 36-55
- d) 56 i više

Stručna sprema:*

- a) niža stručna sprema
- b) srednja stručna sprema
- c) viša stručna sprema
- d) visoka stručna sprema
- e) doktor/ica medicine

f) doktor/doktorica medicine

Radno mjesto:*

- a) doktor/ica medicine
- b) medicinska sestra/medicinski tehničar
- c) njegovatelj/ica
- d) djelatnik/ica za zdravstvenu skrb i
- e) socijalnu skrb u kući (gerontodomaćica)

Mjesto rada:*

- a) KBC/KB/Dom zdravlja
- b) ustanova za starije i nemoćne osobe
- c) centar za pomoć u kući

Odjeljak 2 od 7

1) Bavim se medicinom jer me taj posao ispunjava.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

2) Osjećam se motivirano dok radim svoj posao.*

3) 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

4) Smatram kako svojim poslom mijenjam živote ljudi.*

5) 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

6) Smatram kako je u mom poslu osoban pristup pacijentima iznimno bitan.*

7) 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

8) Svaki pacijent je poseban i ne postoje dva potpuno ista slučaja.*

9) 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

10) Moje znanje je velikim dijelom temeljeno na iskustvu rada s različitim pacijentima.*

11) 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

Odjeljak 3 od 7

7) U svakodnevnom radu često se susrećem s pacijentima starije životne dobi (+65).*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

8) Rad s pacijentima starije životne dobi (+65) često je fizički i psihički naporan.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

9) Rad s pacijentima starije životne dobi (+65) zahtjevniji je od rada s pacijentima ostalih dobnih skupina.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

10) Pacijenti starije životne dobi (+65) žele veću pažnju od pacijenata ostalih dobnih skupina.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

11) Manje sam motiviran/a za rad s pacijentima starije životne dobi (+65) nego s ostalima.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

12) Više napora ulažem u skrb o mlađim pacijentima.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

Odjeljak 4 od 7

13) Smatram kako Hrvatska ima problem s manjkom medicinskih djelatnika.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

14) Na poslu se često osjećam preopterećeno.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

15) Smatram kako bi naš tim bolje funkcionirao kada bi imali više djelatnika.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

16) Primoran/a sam često raditi prekovremene sate zbog manjka djelatnika na poslu.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

17) Moj privatni život pati zbog posla.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

Odjeljak 5 od 7

18) Smatram kako digitalna tehnologija unaprjeđuje naše živote.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

19) Prihvaćam nove digitalne tehnologije i volim ih isprobavati.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

20) U poslu koristim neki oblik digitalne tehnologije.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

21) Upoznat/a sam s pojmom umjetne inteligencije.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

22) U medijima često čujem rasprave o umjetnoj inteligenciji.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

23) Smatram kako umjetna inteligencija nikad neće postići ljudsku razinu.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

24) Smatram kako će umjetna inteligencija i roboti zamjeniti ljudski rad.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

25) Bojim se budućnosti zbog napretka umjetne inteligencije.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

Odjeljak 6 od 7

26) Posao koji ja odrađujem ne može odraditi umjetna inteligencija.*

u potpunosti se ne slažem

11 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

27) Odbio/odbila bih koristiti umjetnu inteligenciju u svakodnevnom radu.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

28) Smatram kako primjena umjetne inteligencije neće zaživjeti u Hrvatskoj ni u bližoj ni u daljnjoj budućnosti. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

29) Smatram kako većinu poslova brže mogu odraditi sam/a nego što bi to bilo s primjenom umjetne inteligencije. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

30) Prihvatio/la bih primjenu umjetne inteligencije u poslu ako bi to značilo da mogu raditi manje. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

32) Pohađao/la bih edukacije o primjeni umjetne inteligencije u našem poslu. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

33) Smatram kako ću biti manje plaćen/a ako će dio mog posla odrađivati umjetna inteligencija. * 1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

Odjeljak 7 od 7

34) Smatram kako je primjena umjetne inteligencije moguća kod operativnih aktivnosti (npr. podizanje pacijenata, hranjenje pacijenata). *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

35) Siguran/sigurna sam kako bi pacijenti odbili liječenje tijekom kojeg bi koristili umjetnu inteligenciju. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

36) Smatram kako bi umjetna inteligencija ubrzala prepoznavanje kritičnih stanja kod pacijenata. *

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

37) Smatram kako bi pacijenti mogli zamjeniti interakciju s ljudima interakcijom s humanoidnim robotima.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

38) Smatram kako bi se pacijenti osjećali manje usamljeno kada bi im društvo pravio humanoidni robot.*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

39) Smatram kako bi smanjena socijalna interakcija utjecala na psihičko stanje pacijenta (npr. pojava depresivnih stanja, agresivnost).*

1 - u potpunosti se ne slažem; 5 - u potpunosti se slažem

*obavezna pitanja

ŽIVOTOPIS KANDIDATKINJE



OSOBNJE INFORMACIJE

Ime i prezime
Jelena Sajko
Datum rođenja
25.09.1999.

POSTIGNUĆA

- Kliničar semestra 2022./23.**
Za rad i trud u udruzi Ekonomska klinika
- TOP studenti 2022./2023.**
2,5% najboljih studenata EFZG-a
- EY Porezna akademija 2022.**
- Organize Your Talk**
1. mjesto po izboru publike 2020.
- Najbolji učenik generacije 2014.-2018.**
Srednja škola Krapina

JELENA SAJKO

STUDENT POSLOVNE EKONOMIJE

ISKUSTVO

- 08/2023 - Present Ernst&Young**
IT Audit and IT Consulting Intern, Zagreb
Pripravnik u odjelu IT revizije i IT savjetovanja
- 03/2023 - 08/2023 CARNet**
Agent na Helpdesk-u, Zagreb
Podrška projektima u organizaciji CARNET-a
- 03/2023 - 06/2023 Ekonomski fakultet**
Demonstrator, Zagreb
Demonstrator na katedri za Informatiku na kolegiju Poslovni informacijski sustavi
- 2022 - 2024 Savjet TOP studenata Ekonomskog fakulteta**
Član vijeća, Zagreb
Tijelo organizacije zaduženo za potporu rada fakulteta.
- 03/2022 - 05/2022 Ekonomska klinika**
Voditeljica tima, Zagreb
Voditeljica tima PR u studentskoj udruzi, voditelj organizacije projekta "Kava na EKs", aktivni član tima Društvene mreže, rad na organizaciji projekata
- 01/2019 - 07/2019 Hrvatski Telekom**
Prodajna savjetnica, Zagreb
Telefonska prodaja mobilnih usluga
- 2019 - Present Poslovna ekonomija, smjer Menadžerska informatika**
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
IV. godina
- 2018 - 2019 Matematika, istraživački smjer**
Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
- 2014 - 2018 Opća gimnazija**
Srednja škola Krapina, Krapina

KOMPETENCIJE

- ✓ Komunikativnost
- ✓ Prilagodljivost
- ✓ Otvorenost novim iskustvima
- ✓ Odgovornost
- ✓ Računalna pismenost
- ✓ Organiziranost
- ✓ Vođenje tima

VJEŠTINE

Računalne vještine

MS Office	
SQL	
Bizagi	
Canva	
Društvene mreže	
Slack	
Google Analytics	
Copywriting	
PR	
Content Creation	
Power Bi	
Visual Studio	
JASP	

Jezici

engleski	
----------	--

Socijalne vještine

Komunikacija	
Javni nastup	
Rad u timu	
Motiviranost	

KONTAKT

- 📍 Zagreb
- ☎ +385 91 977 4653
- ✉ jelena.sajko99@gmail.com
- 🌐 <https://www.linkedin.com/in/jelena-sajko-ab1617236/>