

Uloga umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja krize

Bilobrk, Amalija

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:278042>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-08**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij
Poslovna ekonomija – usmjerenje Analiza i poslovno planiranje

Diplomski rad

Amalija Bilobrk

Zagreb, rujan 2024.

Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij
Poslovna ekonomija – usmjerenje Analiza i poslovno planiranje

**ULOGA UMJETNE INTELIGENCIJE U RANOJ FAZI
OTKRIVANJA KRIZE**
**THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EARLY
CRISIS DETECTION**

Diplomski rad

Student: Amalija Bilobrk

JMBAG studenta: 0067587126

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Davor Labaš

Zagreb, rujan 2024.

Sažetak

Recesija i ekspanzija naziv su za stanja koja se izmjenjuju u ekonomiji te ih se može promatrati na mikroekonomskoj i makroekonomskoj razini. Recesija ili krizno stanje obilježava pad u proizvodnji, prihodima i zaposlenosti radnika te je stoga od velike važnosti znati prepoznati rani stadij krize i sanirati moguće posljedice njezina širenja. Pojava umjetne inteligencije značajno je obilježila pojačani rast i napredak u raznim poslovnim procesima pa tako i u ekonomiji.

Svrha rada je naglasiti koristi koje proizlaze iz primjene noviteta u području umjetne inteligencije, istovremeno stavljajući naglasak na važnosti osiguravanja sigurnosti poduzeća u kontekstu obrane od utjecaja kriznih situacija. Cilj rada je ukazati na novitete pri primjeni umjetne inteligencije te istražiti na primjeru poduzeća korist implementacije i korištenja takvog načina poslovanja pri ranoj sanaciji potencijalne krize.

Korištenjem deskriptivne metode objašnjava se tipologija poslovnih kriza i vrste strojnog učenja te svrha i prednosti određenih kodova i biblioteka koje se koriste danas. Osim toga, razmatra se i umjetna inteligencija komparativnom metodom, odnosno sučeljavanjem dobrih i loših strana kao određena zamjena za dosadašnji krizni menadžment koji se bavi saniranjem i kontrolom kriznih situacija. Analitičkom metodom razmatraju se etički aspekti korištenja umjetne inteligencije s naglaskom na privatnost podataka, regulatorni okvir i potrebu za odgovornim upravljanjem tehnologijom. Kroz pregled literature i analizu studije slučaja poduzeća primjenom intervjua, rad pruža uvid u mogućnosti, izazove i perspektive primjene umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja krize. Induktivnom metodom doći će se do zaključka oko potencijala načina identificiranja i kontroliranja krize putem primjene umjetne inteligencije u poduzeću te eventualnim mogućnostima njegovog poboljšanja.

Očekivani doprinos odnosi se na povezivanje računalne i ekonomske znanosti i struke kroz navedeni pristup, s ciljem pružanja prikaza smjerova daljnjeg razvoja umjetne inteligencije i poboljšanja reakcija na potencijalne financijske izazove i unaprjeđenje poslovanja.

Ključne riječi:

umjetna inteligencija, kriza, sustav ranog upozorenja, krizni menadžment, poslovanje, duboko učenje

Summary

Recession and expansion are names for changing states in the economy and it can be observed at the microeconomic and macroeconomic levels. A recession or a state of crisis is marked by a decline in production, income and employment of workers, and therefore it is of great importance to know how to recognize the early stages of a crisis and to remedy the possible consequences of its spread. The emergence of artificial intelligence significantly marked increased growth and progress in various business processes, including in the economy.

The purpose of the paper is to emphasize the benefits arising from the application of novelties in the field of artificial intelligence, at the same time emphasizing the importance of ensuring the security of companies in the context of defense against the impact of crisis situations. The aim is to point out novelties in the application of artificial intelligence and to investigate the benefit of implementing and using such a way of doing business in the early recovery of a potential crisis on the example of a company.

Using a descriptive method, the typology of business crises and types of machine learning are explained, as well as the purpose and benefits of certain codes and libraries that are used today. In addition, artificial intelligence was considered using a comparative method, i.e. confronting the positive and negative sides as a certain substitute for the current crisis management that deals with remediation and control of crisis situations. The analytical method considered the ethical aspects of the use of artificial intelligence with an emphasis on data privacy, the regulatory framework and the need for responsible technology management. Through a literature review and analysis of a case study of a company using interviews, the paper provides insight into the possibilities, challenges and perspectives of applying artificial intelligence in the early stages of crisis detection. Using the inductive method, a conclusion about the potential of ways to identify and control the crisis through the application of artificial intelligence in the company and possible possibilities of its improvement was reached. The expected contribution relates to the connection of computer and economic science and the profession through the mentioned approach, with the aim of providing a presentation of directions for the further development of artificial intelligence and improving reactions to potential financial challenges and business improvement.

Keywords:

artificial intelligence, crisis, early warning system, crisis management, business, deep learning

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

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

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

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

(vlastoručni potpis studenta)

(mjesto i datum)

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
1.2. Metode istraživanja i izvori podataka	1
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	2
2. Identifikacija krize i načini upravljanja krizom.....	3
2.1. Pojmovno određenje poslovne krize	4
2.2. Tipologija i obilježja poslovnih kriza.....	5
2.2.1. Potencijalna kriza.....	6
2.2.2. Latentna kriza.....	7
2.2.3. Akutna kriza.....	8
2.3. Rani simptomi krize u poduzeću.....	8
2.4. Sustav ranog upozorenja	12
2.4.1. Identifikacija prilika i rizika.....	14
2.4.2. Motrenje rizika.....	16
2.4.3. Aktivnosti menadžmenta	17
2.5. Posljedice neupravljanja i lošeg upravljanja krizom.....	18
3. Umjetna inteligencija, etika i budući razvoj umjetne inteligencije	22
3.1. Povijesni razvoj umjetne inteligencije	22
3.1.1. Turingov test.....	24
3.1.2. Investiranje u umjetnu inteligenciju.....	25
3.2. Područja umjetne inteligencije i algoritmi učenja.....	30
3.3. Regulatorni okvir, etika i budućnost razvoja umjetne inteligencije.....	35
3.3.1. Regulatorni okvir umjetne inteligencije.....	35
3.3.2. Etička strana umjetne inteligencije	38
3.3.3. Budućnost razvoja umjetne inteligencije.....	44

3.4. SWOT analiza utjecaja umjetne inteligencije	48
4. Istraživanje primjene umjetne inteligencije kao alata za otkrivanje krize.....	53
4.1. Umjetna inteligencija u ranoj fazi otkrivanja krize	53
4.2. Doprinosi poduzeća X kroz razvoj i implementaciju softvera umjetne inteligencije za identifikaciju krize	57
4.3. Analiza spoznaja iz dubinskog intervjua.....	59
4.4. Preporuke za unapređenje softvera umjetne inteligencije namijenjenih za otkrivanje krize u ranoj fazi.....	63
5. Zaključak.....	64
Popis literature	67
Popis tablica	73
Popis slika	73
Popis grafičkih prikaza	73
Prilozi.....	74
Životopis studenta.....	83

1. Uvod

1.1. Predmet i cilj rada

Umjetna inteligencija razvijala se dugo vremena iako je tek u posljednje vrijeme poprimila svoju veću popularnost i širu primjenu. Stoga je ova tematika aktualna ali i interesantna zbog rapidnog daljnjeg razvijanja i brojnih mogućnosti primjene i usavršavanja. Predmet diplomskog rada je istražiti primjenu, mogućnosti primjene i razvoja umjetne inteligencije pri otkrivanju krize u ranoj fazi. Spominjući krizu, konkretnije se misli na mikroekonomskoj razini, dakle na razini poduzeća i organizacije. Osim toga, primjeri integracije i korištenja umjetne inteligencije tiču se i makroekonomske razine ali u manjem opsegu u odnosu na već spomenutu mikroekonomsku razinu.

Rad ima za svrhu istaknuti prednosti primjene noviteta u području umjetne inteligencije, istovremeno naglašavajući važnost osiguravanja sigurnosti poduzeća u kontekstu obrane od utjecaja kriznih situacija. Cilj istraživanja je analizirati novitete u primjeni umjetne inteligencije te istražiti, kroz primjer poduzeća, koristi implementacije i korištenja takvog pristupa u ranoj sanaciji potencijalnih kriznih situacija. Doprinos istraživanja je usmjeren prema povezivanju računalne i ekonomske znanosti i struke kroz navedeni pristup, s ciljem pružanja smjernica za daljnji razvoj umjetne inteligencije te unaprjeđenje reakcija na potencijalne financijske izazove i poboljšanje poslovanja.

1.2. Metode istraživanja i izvori podataka

U radu se koristi veći broj metoda istraživanja shodno raznim načinima prikupljanja i korištenja postojećih informacija i zbog postizanja što veće kvalitete rada.

Korištenjem deskriptivne metode objasnili se tipologija poslovnih kriza i vrste strojnog učenja te svrha i prednosti određenih kodova i biblioteka koje se koriste danas. Osim toga, razmatrala se i umjetna inteligencija komparativnom metodom, odnosno sučeljavanjem dobrih i loših strana kao određena zamjena za dosadašnji krizni menadžment koji se bavi saniranjem i kontrolom kriznih situacija. Analitičkom metodom razmatrat će se etički aspekti korištenja umjetne inteligencije s naglaskom na privatnost podataka, regulatorni okvir i potrebu za

odgovornim upravljanjem tehnologijom. Kroz pregled literature i analizu studije slučaja poduzeća primjenom intervjua, rad pruža uvid u mogućnosti, izazove i perspektive primjene umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja krize. Induktivnom metodom dolazi se do zaključka oko potencijala načina identificiranja i kontroliranja krize putem primjene umjetne inteligencije u poduzeću te eventualnim mogućnostima njegovog poboljšanja.

Podaci su prikupljeni iz raznih znanstvenih članaka stranih i domaćih autora, knjiga, disertacija, časopisa i internetskih stranica i izvora. Upotrijebljeni izvori podataka su validni te je istražena pravovaljanost i točnost istih. Osim toga u radu se nalaze grafovi, tablice i slike čiji su prikazi i podaci također preuzeti s već spomenutih izvora te su prerađeni prema potrebi pisanja diplomskog rada. Grafički podaci preuzeti su u CSV formatu te su ukomponirani i grupirani prema potrebi teme i predmetu pisanja. Svi izvori podataka, grafički, slikoviti i tablični prikazi navedeni su na kraju rada u literaturi i u prilogima ovog diplomskog rada.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Struktura diplomskog rada zamišljena je i napisana na način da je rad podijeljen na pet velikih naslova odnosno razina od kojih je prva razina i naslov *Uvod* u kojem se detaljnije objašnjavaju predmet i cilj rada, metode istraživanja i izvori podataka koje su se koristile pri pisanju i stvaranju, te zatim sadržaj i struktura rada. Središnji dio najbitniji je dio rada zbog raznih izvora, informacija i prikaza koji su dostupni. U njemu se nalaze naslovi *'Identifikacija krize i načini upravljanja krizom'* zatim *'Umjetna inteligencija, etika i budući razvoj umjetne inteligencije'* te *'Istraživanje primjene umjetne inteligencije kao alata za otkrivanje krize'*. Svaki naslov razdijeljen je na drugu podrazinu zbog lakšeg razgraničenja podtema i jednostavniju strukturu pisanja i čitanja rada. Posljednji veći strukturalni dio i naslov rada je zaključak koji je izvorno autorovo djelo i u kojem se ne koriste tuđi podaci i izvori podataka nego isključivo vlastiti zaključci na temelju prethodno napisanog. U njemu se induktivnom metodom dolazi do finalnih zaključaka koji se tiču teme rada i svega iznesenog u njemu.

Kod identifikacije krize i načina upravljanja krizom bitno je prvo razgraničiti i definirati pojmove koje će se dalje u radu koristiti i spominjati. S obzirom na više različitih vrsta podjela poslovnih kriza potrebno je objasniti koje postoje i determinirati ih, a potom se bazirati na ključnu tipologiju koja će služiti u pisanju i cilju rada. Nakon toga objasniti će se simptomi krize u poduzeću, po čemu se može prepoznati nadolazeća poslovna kriza i kako se može

identificirati pomoću umjetno inteligentnog sustava ranog upozorenja. Svaka pojava zahtijeva određeno djelovanje pa tako i nastanak poslovne krize, pa će stoga biti potrebno detaljnije objasniti načine upravljanja te posljedice neupravljanja ili lošeg upravljanja krizom.

Drugi naslov ključnog središnjeg dijela ovog rada je *'Umjetna inteligencija, etika i budući razvoj umjetne inteligencije'*. Također je razdijeljen na podrazine u kojima će se obraditi povijesni razvoj i nastanak ideje razvoja umjetne inteligencije, zatim područja umjetne inteligencije i algoritmi učenja koji se koriste bazirajući se na nekoliko poznatijih i češće primijenjenih. Ključno i bitno je dotaknuti se i teme regulatornog okvira u ovoj sferi zbog ubrzanog širenja primjene i razvoja umjetne inteligencije te isto tako potencijalnog zloupotrebljavanja ovakve simulacije ljudske inteligencije. Etika i budućnost razvoja su također dio te priče jer bitno je znati okvire i posljedice ignoriranja određenih pravila i prava prilikom korištenja i razvoja umjetne inteligencije. Na kraju ovog dijela, smjerno određenim usporedbama napravljena je SWOT analiza utjecaja umjetne inteligencije u kojoj će se slikovito jednostavnije prikazati snage i prilike u odnosu na slabosti i opasnosti koje imamo s ovakvom integracijom novije znanosti.

Posljednji dio središnje razrade teme je naslov *'Istraživanje primjene umjetne inteligencije kao alata za otkrivanje krize'*. Naslov je razrađen na četiri podnaslova u kojima će se podaci većinski koristiti iz intervjua kojeg je autorica rada obavila sa stručnom i educiranom osobom u odnosu na temu rada. Intervjuirana osoba je zatražila anonimnost no njeno područje rada i istraživanja je umjetna inteligencija i razvoj generativne umjetne inteligencije te savjetovanje u svezi nje. Pri tom intervjuu pitanja koja su postavljena i odgovorena odgovorit će na upite koji se odnose na doprinos poduzeća kroz razvoj i implementaciju softvera umjetne inteligencije za identifikaciju krize. Obradit će se i analiza spoznaja koje će se dobiti intervjuom te na kraju preporuke za unapređenje softvera umjetne inteligencije koji su namijenjeni otkrivanju krize u ranoj fazi.

2. Identifikacija krize i načini upravljanja krizom

Zbog dinamičnosti okoline u kojoj se poduzeća nalaze i u kojoj posluju, krizne situacije su gotovo pa neizbježan izazov s kojima se suočavaju organizacije i poduzeća svih veličina i sektora. Kako bi se krizom moglo upravljati efikasno potrebno ju je pravovremeno

identificirati. Upravljanje krizom zahtijeva brze, odlučne i s razlogom donesene odluke i reakcije te pripremljenu strategiju koja omogućava poduzećima da se učinkovito suoče s rizicima i pritiscima koje krizna situacija donosi (Mitroff, Anagnos, 2001).

2.1. Pojmovno određenje poslovne krize

Stanje u ekonomiji ima svoje varijabilne pojave odnosno stanje rasta i napretka koje se naziva ekspanzija. U ekspanziji poduzeća, ali i države događa se pozitivan rast, stopa nezaposlenosti se smanjuje, BDP je u porastu, proizvodnja također bilježi svoje pozitivne rezultate i slično. Suprotno tom stanju je recesija. Recesija baš kao i ekspanzija pogađa svaki segment ekonomije, ali u suprotnom smjeru kretanja u odnosu na ekspanzivna kretanja spomenutih varijabli; nezaposlenost je u porastu, proizvodnja opada pa samim time nema tolikog izvoza, BDP stagnira. Spomenuta stanja pogađaju kako poduzeća tako i gospodarstva, države, ali i njihovo stanovništvo koji krizu najviše osjete preko nezaposlenosti i pada u osobnim prihodima. Iako ima negativne učinke i loše pokazatelje na opća kretanja u ekonomiji, krizu ipak treba gledati i s pozitivne strane jer je ona najčešće donositelj pozitivnih promjena (Osmanagić-Bedenik, 2010). „Krizu je nezaobilazni dio razvoja, stoga ni jedan čovjek, ni jedno poduzeće ne može preskočiti krize u svom životu“ (Osmanagić-Bedenik, 2010:102). Također, prema istom autoru govori se kako poduzeće iz poslovne krize može izaći kao pobjednik ili kao gubitnik, odnosno poduzeće se može okrenuti uspjehu ili propasti: „Poslovna je kriza neplanirano i neželjeno razdoblje u poslovanju poduzeća, ograničenog trajanja s ambivalentnim ishodom“ (Osmanagić-Bedenik, 2010:101). Prema Mitroffu (2001) poslovna kriza je nepredvidiv događaj koji prijeto održivosti poduzeća ili njezinih dionika i zahtijeva hitan odgovor kako bi se šteta svela na minimum i brzo se oporavili. Prethodno tome, postoji točka preokreta koja je krajnje odlučujuća za razvoj krize u poduzeću, odnosno to je točka u kojoj se kriza usmjerava u pozitivnom ili negativnom smjeru za poduzeće (Španja, 2016).

Postoje još mnoge definicije poslovnih kriza pa ih se tako definira i kao „događaji, prirodne ili ljudski uzrokovane nevolje (katastrofe) sa dramatičnim, katkada i katastrofalnim učinkom. Mogu biti eksterno ili pak interno generirane. Krize su neželjena, ponekad i neočekivana, stanja u životu svakog poslovnog subjekta“ (Kružić, 2019:1). Može se reći kako se poslovnu krizu karakterizira kroz određene učestale opise poput onoga da je ona negativni utjecaj, neželjeno stanje, neočekivana pojava i poticatelj promjena. Promjene koja kriza svojim nastankom

uzrokuje najčešće se povezuju s financijskih gubicima koji nastaju kao posljedica težeg poslovanja, pada u prodaji proizvoda, usluga i dobara te ostvarivanjem pada proizvodnje, smanjenje reputacije poduzeća, zagađenje okoliša i gubici za interesno-utjecajne skupine. Stoga, krizu u poduzeću je bitno znati identificirati, upravljati njome na način da se uvode promjene koje neće ostaviti značajnije negativne utjecaje na ugled i poslovanje poduzeća, tj. da se iz krize na kraju izađe s uspjehom (Kruljac, Knežević, 2020).

Postoje mnoge prijetnje kako interne tako i eksterne koje mogu dovesti do krize u poduzeću. Eksterni uzročnici kriza su situacije na koje krizni menadžment i uprava poduzeća ne mogu imati prevelik utjecaj u smislu zaustavljanja i utjecanja na takve pojave. Takvi uzročnici najčešće su prirodne katastrofe poput poplave, potresa i požara gdje se poduzeće suočava s velikim nenadanim materijalnim gubicima, zatim promjene na tržištu, recesija i slično (Kruljac, Knežević, 2020). Interni uzročnici kriza najčešće su loše vodstvo odnosno krivica samog menadžmenta. Smatra se da su oni uzrokovali oko 51% nastalih kriza u poduzećima. Sljedeća skupina koja najčešće uzrokuje krize u poduzećima su zaposlenici s 31% te na kraju su svi ostali s 18%. Ukoliko se pogledaju prve dvije navedene skupine, može se reći da su zaposlenici i menadžment tj. interni čimbenici uzrokovali 82% kriza nastalih u poduzećima (Kruljac, Knežević, 2020). Interni uzroci kriza uključuju propuste u internim kontrolama, loše komunikacijske prakse ili neučinkovite strategije upravljanja krizom. Ovi unutarnji problemi mogu pogoršati utjecaj krize i zakomplicirati proces oporavka (Barton, 2008). Osim toga, temeljem istraživanja provedenog od strane Instituta za krizni menadžment i SGMP Bluegrass Chapter, 36% nastalih kriza bile su iznenadne dok je 64% kriza identificirano kao „tinjajuće“ krize koje su imale prethodno uočljive simptome (The Institute for Crisis Management, SGMP Bluegrass Chapter (n.d.)).

2.2. Tipologija i obilježja poslovnih kriza

Poslovne krize imaju mnoga obilježja po kojima se one mogu razvrstati tj. tipizirati. Svaka kriza ima svoja specifična obilježja i načine razlikovanja od drugih. Po svom vremenskom razgraničenju, odnosno trajanju krize može ih se promatrati kao kratkotrajne i dugotrajne. Kao što je već spomenuto, krize mogu biti interno i eksterno uzrokovane što je također jedna od njenih raščlambi, a nastavno na to može se gledati i broj uzročnika krize. Tako postoje unikauzalno uzrokovane krize koje imaju jedan uzrok te multikauzalno uzrokovane krize koje

su nastale zbog više internih ili eksternih uzroka (Osmanagić-Bedenik, 2010). Vrste kriza slične ovoj jesu one u odnosu na lokalizaciju posljedica: krize s pretežito internim posljedicama i krize s pretežito ekstremnim posljedicama (Osmanagić-Bedenik, 2010). Krize imaju i svoje stupnjeve opažanja pa se iz toga razvila tipologija krize na potencijalne, latentne i akutne krize s omjerom opažanja i opasnosti od najmanjeg do najvećeg kako je redom i napisano (Kruljac, Knežević, 2020). Srodne krize ovoj tipologiji su krize opasne za opstanak poduzeća i kriza koja uništava poduzeće ukoliko se promatra kriterij stadija krize. Predvidive i nepredvidive krize su razdioba kriza po predvidivosti, po kriteriju ciljeva poduzeća postoje strategijska kriza, kriza uspjeha i kriza likvidnosti (Osmanagić-Bedenik, 2010). Po ovladavanju krizom spominju se konačno ovladive, privremeno ovladive i neovladive poslovne krize te na kraju po vrstama posljedica koje kriza nosi sa sobom postoje one krize s pretežito destruktivnim i pretežito konstruktivnim posljedicama (Kruljac, Knežević, 2020). Krystekov model ranog otkrivanja krize sličan je tipologiji krize s obzirom na stupanj opažanja. Model se sastoji od četiri faze od kojih je prva faza potencijalna kriza, druga faza je latentna kriza te treća i četvrta faza koje su akutne ovladive odnosno neovladive krize poduzeća (Krystek, 2007). Za potrebe pisanja diplomskog rada koristit će se tipologija poslovnih kriza u odnosu na stupanj opažanja koja će se detaljnije opisati.

2.2.1. Potencijalna kriza

Potencijalna kriza zapravo nije stanje krize jer ona još službeno nije nastala nego postoje određeni znakovi i potencijali nastanka kao prijetnja poduzeću (Osmanagić-Bedenik, 2010). Za poduzeće je bitno da se u ovom stadiju opažanja pokušava maksimalno ograditi od potencijalnih brzih nastupanja krize zbog budućeg lakšeg kontroliranja i saniranja potencijalne krize. Stoga sve rizične aktivnosti i loše donesene odluke menadžmenta poduzeća mogu biti odlučujući faktor u daljnjem razvoju situacije. Karakteristično za ovaj stadij krize je postojanje potencijalne prijetnje i opasnosti koje kumuliraju uz druge okolnosti i tako stvaraju rizičnu situaciju za poduzeće. Poduzeće je stabilno te su simptomi potencijalne krize neprepoznatljivi (Krystek, 2007). Simptomi potencijalne krize ne postoje ili su slabi jer se potencijalna kriza smatra kvazi normalnim stanjem uz potencijalni razvoj i nastanak neke krize. Ona je poznata kao kriza koja se lako može dogoditi poduzeću, a evidentna je u obliku signala upozorenja (Vašičková, 2019). Stoga je jako bitno za krizni menadžment da detektira potencijalne krize i

opasnosti kako bi mogli svojim djelovanjem i određenim stručnim odlukama izolirati, sanirati ili kontrolirati nadolazeću krizu (Osmanagić-Bedenik, 2010).

2.2.2. Latentna kriza

Stanje u kojem više ne postoji potencijalna nego određena stvarna prijetnja za poduzeće je latentna kriza. Kriza je već prisutna, ali je još uvijek skrivena (Krystek, 2007). Prijetnje koje su prisutne i dalje su teško uočljive zbog otežane identifikacije. U ovom slučaju potrebno je imati posebne indikatore ranog upozorenja koji su senzibilniji u otkrivanju skrivenih opasnosti. Prema Vašičková (2019), potencijalna i latentna kriza smatraju se pred-kriznim stanjima zbog manje uočljivosti kriznih signala i manje ugroženosti poduzeća. Osim teže uočljivih opasnosti obilježje ove krize je i dugi vremenski horizont za djelovanje poduzeća. Kriza i dalje ne predstavlja velike opasnosti ali samo ukoliko se pravovremeno i pravovaljano na nju odgovori. Potrebno je napraviti vlastitu SWOT analizu zbog lakšeg donošenja odluka (Osmanagić-Bedenik, 2010). Dakle, razmatranjem i uočavanjem vlastitih snaga i slabosti i vanjskih faktora tj. opasnosti i slabosti donosi se strategija za daljnje djelovanje kako bi se iskoristile šanse, a istovremeno izbjegli rizici ukoliko je moguće. Pravovremenim uočavanjem opasnosti krize uz objektivnu SWOT analizu poduzeće si stvara veću priliku krizu iskoristiti u svoju korist i uspješno njome ovladati. Ukoliko poduzeće nije uočilo svoje snage i slabosti dok simptome krize je, onda prijeti opasnost zbog nesprijetnosti te se kriza u ovoj točki preokreta može kretati na način da postane kobna za poduzeće (Španja, 2016). Postoji malo kriza koje su se dogodile a da nisu imale prethodne znakove i upozorenja, što se može vidjeti i kod latentne krize kod koje su promjene postupne i evolutivne prirode (Osmanagić-Bedenik, 2010). „Situacije koje ugrožavaju opstanak poduzeća i koje stvaraju potrebu za preokretom nastaju barem godinu i pol do dvije prije pojave vidljivih simptoma i mogu se prepoznati pomoću slabih signala. Menadžment često ignorira takve rane signale i koncentrira sve snage i resurse na budući poslovni razvoj, što se naziva “sindromom selektivnog opažanja“ (Osmanagić-Bedenik, 2010:107). Zanemarivanje ili ignoriranje ranih simptoma može biti prijelomno za budućnost poslovanja poduzeća jer kao što je već rečeno, simptomi krize su evolutivne prirode što ukazuje na njihov daljnji razvoj. Tako se poduzeće dovodi do „đavolje spirale“ gdje se daljnjim odlukama može pronaći u dinamici kretanja koja dovodi do vrtloga negativnih rezultata zbog zanemarivanja simptoma krize koji imaju samopojačavajuću dinamiku prodora (Osmanagić-Bedenik, 2010). Sve veći razvoj ovih simptoma može dovesti do stečaja poduzeća. Međutim,

identifikacija krize u ovoj fazi je moguća uz osjetljive i kvalitetne sustave ranog upozorenja te uz pravovremeno provedenu analizu potencijalno prisutnih signala krize (Krystek, 2007).

2.2.3. Akutna kriza

Posljednji stadij razvoja krize u odnosu na stupanj opažanja je akutna kriza. Simptomi koji ukazuju na treći stadij krize su vidljivi u poslovnim procesima, podacima i u poslovanju. Razlikuje se od latentne krize najviše po tome što ovdje više poduzeće nema veliki vremenski horizont u kojem se može strateški orijentirati i usmjeriti krizu u nekom smjeru. U akutnoj krizi vremenski horizont je uvelike smanjen te se samim time stvara određeni pritisak pri donošenju odluka (Osmanagić-Bedenik, 2010). Akutna kriza prijete poduzeću i njenoj stabilnosti, te je potrebno ili gotovo neizbježno pristupiti s mjerama za oporavak (Vašičková, 2019). U kratkom roku zahtijeva se donošenje pravih, preciznih i brzih odluka gdje se mora ograničiti mogućnost djelovanja krize. Akutna kriza sa svime rečenim dosad zapravo na prisilan način daje prostor tj. zahtijeva promjene poduzeća. Promjene su najčešće strukturalne prirode te promjene u određenim ponašanjima što otvara dodatne mogućnosti razvoja i razvija potencijal poduzeća. Ovakvim promjenama poduzeće spoznaje svoju drugu stranu i evolutivno se može okrenuti drugačijem poslovanju i ponovnom postepenom uspjehu. Konačni ishod akutne krize je stoga sanacija poduzeća u smislu donošenja radikalnih promjena ili likvidacija (Osmanagić-Bedenik, 2010). Do likvidacije dovodi zanemarivanje, ignoriranje ili loše ovladavanje krizom i kriznim simptomima, u toj fazi poduzeće nema priliku okrenuti se uspjehu i ovladati krizom na nekoj pozitivnoj razini. Takva kriza zove se akutna neovladiva kriza, a njeno osnovno obilježje je krajnja nemogućnost ostvarivanja osnovnih ciljeva poduzeća koji su nužni za opstanak na tržištu na kojem se nalazi (Kruljac, Knežević, 2020). Zahtjevi kriznog menadžmenta nadilaze raspoloživi potencijal za djelovanje te je potrebno prihvatiti posljedice akutne neovladive krize (Krystek, 2007).

2.3. Rani simptomi krize u poduzeću

„Za razumijevanje ranih simptoma krize u poduzeću važno je znati razlikovati razlog nastanka krize (velika razlika za rezultat poslovanja u tome dolazi li kriza poduzeća nenajavljeno ili njeni rani simptomi nisu na vrijeme uočeni), jer se mogućnosti učinkovitog odgovora na krizu

znatno mijenjaju.“ (Kruljac, Knežević 2020). Menadžment poduzeća često ima neopravdanu samouvjerenost i stav da se njima kriza neće ili ne može dogoditi. Takvo podcjenjivanje indikatora i precjenjivanje samih sebe najčešće bude dobra podloga sa krizu u kojoj prevlada stres, brze i ishitrene odluke te koje dovode poduzeće na rub opstanka zbog osnovne nepripremljenosti. Stvarni uzroci krize uočljivi su u ranoj fazi nastanka krize tj. u potencijalnoj fazi koja je kvazi-normalno stanje, a ne stvarno stanje krize (Omanović, 2017). Početni sustav obrane od krize trebao bi biti sistematizacija kriznih indikatora shodno njihovom vremenskom nastajanju. Već je rečeno kako su indikatori odnosno simptomi krize evolutivne prirode što znači da zanemarivanje i ne djelovanjem menadžmenta dovodi do njihovog pojačavanja i jačeg prodora u poduzeće stvarajući nove probleme. Događa se i to da menadžment uoči simptome na vrijeme, ali svojom nespremnošću, strahom od donošenja odluka ili nestručnosti nisu spremni suočiti se s problemom rješavanja krize ne shvaćajući da indiferentnošću na problem stvaraju veći problem (Omanović, 2017).

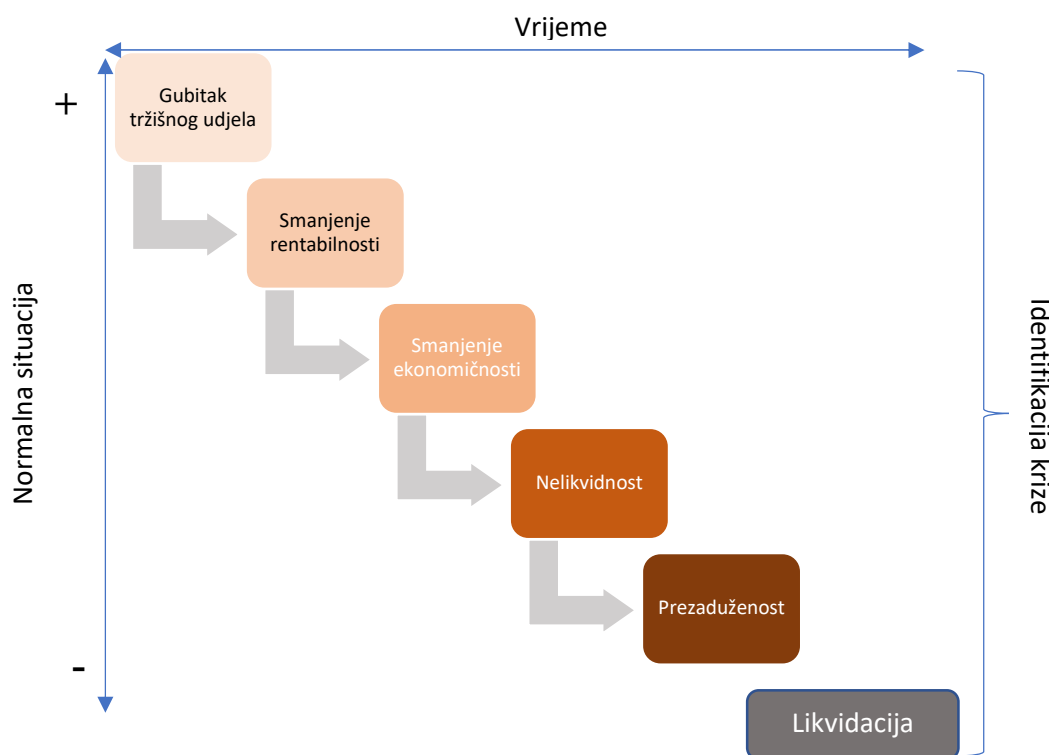
Pod pretpostavkom da su potencijalni simptomi krize uočeni na vrijeme, pravovremeno provođenje mjera odgovora na te simptome utjecat će na daljnji razvoj i poslovanje poduzeća. Ako se kriza pak dogodi iznenada s popratnim razornim simptomima pojačava se panika u poduzeću, pravovaljane odluke je teško donositi pod tolikim pritiskom i često se događaju situacije u kojima se slijepo gleda u jedan ili eventualno par problema ne sagledavajući cijelu situaciju. Takvo sljepilo može pojačati krizu i dovesti poduzeće u stanje akutne neovladive krize (Osmanagić-Bedenik, 2010). Potrebno je imati sustav u poduzeću koji bi obavljao funkcije otkrivanja ranih simptoma, prenositi takve informacije putem sustava do određenih funkcija, zatim stvoriti podlogu i skup mogućih alata za sprječavanje krize koju se netom identificiralo (Bickhoff, 2004). Smjerno rečeno, trebalo bi isplanirati skup alata, aktivnosti i rješenja pomoću kojih bi se krize pravovremeno prepoznale i alarmirale odgovorne i stručne osobe u poduzeću kako postoji potencijalna kriza (Bickhoff, 2004). Ustvrdeno je da je zanemarivanje krize samo njen pojačivač, a ne rješenje koje trebamo prihvatiti u novonastaloj situaciji (Omanović, 2017).

Mnogi autori navode razne tehnike i alate za otkrivanje ranih signala krize. Prema Milojeviću (2011) to su bonitet poduzeća, bilančni indikatori, vanbilančni indikatori, Balanced Scorecard i analiza jaza. Nadalje, u bonitet poduzeća svrstavaju se pokazatelji stopa vlastitog kapitala, dinamički stupanj zaduženosti, stopa pokrića kamata, EBIT, itd. U bilančnom indikatoru podrazumijeva se da je periodički analiziran SWOT analizom, a vanbilančni indikatori bi bili promjene u količini proizvodnje, pad odnosno gubitak dobavljača, indikacije oko zaposlenika

i slično (Pešević, 2013). Određeni indikatori i najavljiivači krize mogu se vidjeti i u pokazateljima poput oslabljene rentabilnosti, povećane zaduženosti, velike fluktuacije zaposlenih, smanjeni protok novca i smanjena likvidnost, smanjenje narudžbi, narušeni odnosi s dobavljačima, itd. (Pešević, 2013).

Rani pokazatelji krize trebali bi biti čimbenici koji imaju vidljivost u trenutku nastajanja odnosno oni koji se mogu prepoznati, a ujedno i da utječu na mogućnost pogoršanja likvidnosti, fluktuacije zaposlenih, smanjenje EBIT i EBITDA, smanjenje narudžbi itd. (Kruljac, Knežević, 2020). Ovakvi pokazatelji mogu se gledati kao rani indikatori krize prema kojima će se isplanirati alati i aktivnosti kao odgovor na saniranje potencijalne krize. Njih ne možemo pronaći u financijskim izvještajima jer kao što je rečeno u financijskih izvještajima nalaze se indikatori koji opisuju povijesno poslovanje. Indikatori za ranu identifikaciju krize elementi su poslovnih modela s definiranom strategijom, taktikom, usklađenim procesima i vremenskim rokovima za provedbu (Kruljac, Knežević, 2020). Bilo kakvim odstupanjem jasno je da poduzeće ide u smjeru suprotnom od dogovorenog i od planiranog što dovodi do poremećaja u planiranim prihodima i ostvarivanju zakazanog cilja poduzeća. U slučaju spomenutih odstupanja realizacija gubitaka i zastoj poslovanja brže i lakše se može identificirati pa tako i sanirati nego u slučaju mjerenja ekonomskih pokazatelja koji su nam značajni kao povijesni indikatori. Međutim, čest je slučaj da poduzeća nemaju čvrsto definiranu strategiju, cilj i plan poslovanja pa prema tome oskudijeva i jasno definiranje ciljeva i procesa. Komunikacija oko poslovanja i usmjeravanja poduzeća u nekom od mogućih smjerova ka uspjehu treba potjecati od gore prema dolje, od viših prema nižim hijerarhijskim razinama (Kruljac, Knežević, 2020). Ukoliko stav poduzeća nije jasan, nije jasno ni zaposlenicima što se od njih očekuje i na koji način odnosno s kakvim performansama. Ovo dodatno naglašava ranjivost poduzeća te je njegova izloženost krizi jača. Većina poduzeća ima ovaj problem početne nejasnoće u svom usmjeravanju te je za ranu identifikaciju krize bitna početna organizacija kako bi znali potom mjeriti pokazatelje za rano otkrivanje krize (Kruljac, Knežević, 2020).

Slika 1. Tijek i simptomi krize



Izvor: Obrada autora prema: Osmanagić-Bedenik, N. (2010.), *Krizni menadžment: teorija i praksa*, [e-publikacija], preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/57783>

Tijek i simptomi krize slikovito su prikazani na slici 1. Horizontalna os predstavlja vrijeme, a vertikalna os označena je kao niz situacija koje se postupno događaju tijekom krize. Pojavom krizne situacije i nereagiranja na početne simptome poduzeće se izlaže riziku gubitka tržišnog udjela koji predstavlja prvu negativnu situaciju za poduzeće (Kruljac, Knežević, 2020). Nakon toga, ukoliko poduzeće ne reagira promptno, dočekuje ga smanjenje rentabilnosti i smanjenje ekonomičnosti. Rentabilnost je ekonomsko mjerilo koje koristi za mjerenje uspješnosti poslovanja nekog poduzeća (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2024). To je omjer koji u jednadžbu uzima unos uloženog kapitala i profita koji se akumulira tim unosom. Ukoliko je ostvaren veći prihod odnosno profit od troška uloženog kapitala onda je poslovanje rentabilno, a ukoliko je utrošak uloženog kapitala veći od ostvarenog profita tada se govori o nerentabilnosti poslovanja (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2024). Ekonomičnost je također ekonomsko mjerilo poslovanja u smislu mjerenja troška proizvodnje i ostvarenog profita od tog proizvoda. Ukoliko se troškovi povećavaju ili postaju neučinkoviti u odnosu na proizvedene usluge i proizvode tada se može reći da poduzeće ima smanjenu ekonomičnost (Kruljac, Knežević, 2020). Uzrok tome može biti zastarjeli proizvodni procesi,

neproduktivnost, slaba efikasnost, nepotrebni troškovi i loše upravljanje operacijama proizvodnje. Smanjena ekonomičnost i rentabilnost uzrokuju manju profitabilnost poduzeća što u prijevodu znači manje prihoda i manje profita (Kruljac, Knežević, 2020). U tom slučaju dolazi se do sljedeće stepenice odnosno sljedećeg negativnog događaja koji nastaje u krizi, a to je nelikvidnost. Likvidnost označava brzinu pretvorbe određenih posjedovanja poduzeća u novac. Novac i novčana sredstva na računima poduzeća su najlikvidnija imovina, dok se npr. zgrada ili zemljište smatra puno manje likvidnom imovinom zbog dužeg vremenskog procesa pretvorbe istog u novac (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2024). Ukoliko poduzeće ima problem likvidnosti znači da novac koji ima nije dostatan da bi podmirio tekuće troškove poslovanja te zbog toga mora posegnuti za drugim rješenjima koji su najčešće prodaja stečene imovine ili zaduživanje. Zaduženost može riješiti kratkoročne trzavice i probleme poslovanja, ali svjesnost poduzeća mora biti takva da je i taj dug novac koji trebaju vratiti uz dogovorene kamate (Omanović, 2017). Ukoliko poduzeće ne preokrene svoje poslovanje u pozitivnom smjeru i ne počne ostvarivati daleko veće prihode i profite ono se suočava s posljednjim negativnim događajem pred sam kraj svojeg poslovanja odnosno upada u prezaduženost. Gomilanjem dugovnih obveza uz malo ili nepostojano ostvarivanje profita pojačava se problem prezaduženosti te je neizbježna likvidacija ovakvog poduzeća.

2.4. Sustav ranog upozorenja

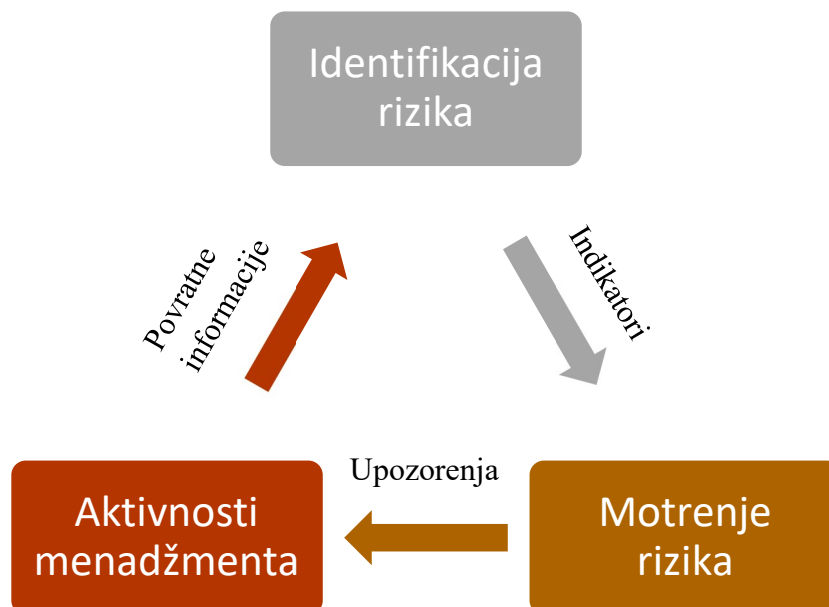
Sustavi ranog upozorenja za poslovne svrhe zapravo su se razvili iz sustava ranog upozorenja korištenog u vojne i državne potrebe (Kereta, 2020). Brojni autori knjiga na temu sustava ranog upozorenja povezanu s poslovnim okruženjem odnosi se uglavnom na strategiju izbjegavanja iznenađenja. Osnovni zadatak sustava ranog upozorenja je pretraživanje okoline poduzeća u svrhu pronalaska slabih signala te njihovo komprimiranje i pružanje informacija menadžmentu (Barčanec, 2020). Proaktivni krizni menadžment koristi sustav ranog upozorenja kao alat uz pomoć kojeg se adekvatno i pravovremeno dobivaju informacije o postojanju slabih signala krize u poduzeću (Vašičková, 2019). Sustav ranog upozorenja prema definicijama trebao bi koristiti ranom uočavanju prilika te upravljati rizikom s ciljem da se izbjegnu negativna iznenađenja i da se prilike identificiraju na proaktivan i kontinuiran način. Ovom definicijom pokrivena su većinski sva područja sustava ranog upozorenja zbog naglašavanja potrebe uočavanja ne samo rizika nego i prilika za poduzeće i poslovanje (Barčanec, 2020). „Misija sustava ranog upozorenja je izbjeći iznenađenja, odnosno minimizirati strateške rizike“

(Kereta, 2020). Najčešće zanemaren rizik je usklada strategije poduzeća s tržišnim uvjetima jer se vrhovni menadžeri uglavnom ne bave tako nespecifičnim i neodređenim pitanjima i problemima (Barčanec, 2020). Tržišni uvjeti su varijabilni iz dana u dan. S druge strane, odlučili se poduzeće strateški prilagoditi tržišnim uvjetima koji se u tom trenutku pokazuju ono se suočava s odricanjem sadašnjih profita u svrhu ubiranja budućih. Menadžerska dilema stvara se oko sadašnje podjele bonusa i zavrjeđivanja nagrada uz istovremenu potrebu da zadrži mjesto u vodećim pozicijama, a osim toga tržišne promjene nisu uvijek jasne i predvidive te je teško procijeniti buduća kretanja (Kereta, 2020). Prema razinama upravljanja razlikuju se i sustavi ranog upozorenja te se dijele na operativni i strateški sustav ranog upozorenja. „Operativni sustavi ranog upozorenja uglavnom se bave kvantitativnim informacijama i usmjereni su na kratkoročne ciljeve kao što su ostvarenje profita, održavanje likvidnosti poduzeća i sl. Strateško rano upozorenje usmjereno je na izgradnju potencijala uspjeha poduzeće u nedefinirano dugom razdoblju.“ (Kereta, 2020). Strateški sustavi ranog upozorenja smatraju se korisnijima i kvalitetnijima zbog promatranja i kvantitativnih i kvalitativnih podataka, a u to spadaju sve važne značajke koje se ne mogu iskazati pomoću brojevni vrijednosti. Osim toga, dugoročna usmjerenost povoljnija je zbog predviđanja i praćenja trendova bez radikalnijih promjena u poduzeću i jednostavnije prilagodbe. Signali kojima informiraju vodstvo poduzeća najčešće su tihi i mali signali koje operativnim sustavom upozorenja ne bi otkrili dok ne bi bilo kasno (Kereta, 2020). Sustavi ranog upozorenja stoga su jako bitan informacijski kanal poduzeća čijim se informacijama opskrbljuju menadžeri i koje im omogućuju uvid u opasnosti, rizike i prilike. Međusobno, sustavi ranog upozorenja moraju imati čvrste veze i jak komunikacijski kanal među svim elementima. Zadatak je prethodno definirati promatrana područja, odrediti indikatore koji će se kontinuirano pratiti i njegove pragove tolerancije odnosno vrijednosti na koje će sustav ranog upozorenja reagirati slanjem signala menadžmentu. Dodatno, potrebno je odrediti ciljne vrijednosti i definirati obradu informacija (Kereta, 2020). Sustavi ranog upozorenja imaju značajnu vrijednost za krizni menadžment omogućujući im identifikaciju ranjivosti i smetnji te usvajanje preventivnih mjera za smanjenje rizika od nastanka krize (Cocriș, Apostoaie, Percic, 2013).

Proces sustava ranog upozorenja je točno definiran slijed događaja i akcija koji se događaju i poduzimaju u upravljanju poduzećem pritom doprinoseći kontroliranju rizika i opasnosti te iskorištavanju prilika (Kereta, 2020). Prema raznim autorima postoje različito definirani procesi sustava ranog upozorenja odnosno različiti koraci provođenja akcija i reakcija. Primjerice, jedna od uloga procesa sustava ranog upozorenja sastoji se od četiri elementa:

identificiranje i otkrivanje slabih signala, prenošenje važnih informacija prema kriznom menadžmentu, stvaranje kreativne podloge i sprječavanje poslovne krize (Bickhoff, 2004). Većina autora uključila je korake poput identificiranja ključnih tema i igrača, razvijanje scenarija, definiranje glavnih indikatora i njihovo motrenje te diseminaciju upozorenja i preporuka. S druge strane, nekolicina njih je uključila korake određivanja plana motrenja, analizu indikatora, implementaciju mjerenja i na kraju povratne informacije. Međutim, koraci konkurentnog sustava ranog upozorenja poželjno je da sadržavaju sve te korake zajedno zbog detaljnosti i osjetljivosti signala odnosno rizika zanemarivanja nekog područja (Kereta, 2020).

Grafički prikaz 1. Proces sustava ranog upozorenja



Izvor: Obrada autora prema: Kereta, J. (2020.), *Sustav ranog upozorenja na strateške rizike u međunarodnom poslovanju*, disertacija, Sveučilište u Zadru; Libertas međunarodno sveučilište, Zadar, str. 82.

2.4.1. Identifikacija prilika i rizika

Početna faza procesa sustava ranog upozorenja je identificiranje rizika odnosno prilika. Nakon identifikacije važno je klasificirati rizike i prilike po prioritetima i važnosti kako bi se u kasnijoj fazi poduzeće moglo usredotočiti na ciljne skupine odnosno na one najbitnije. Važnost rizika određuje se na temelju njihovih utjecaja na poslovanje poduzeća i na rezultat, te na vjerojatnost nastanka i razvoja daljnjih događaja. Potrebno je napraviti temeljitu identifikaciju rizika ali i

sudionika jer njihovom evaluacijom uključuju se u proces klasificiranja i promatranja. Na taj način smanjuje se mogućnost iznenadnih događaja što je i cilj sustava ranog upozorenja. Najanalitičniji dio sustava ranog upozorenja je identificiranje rizika i najdjelotvornijima smatraju se metode scenarija i metode ratne igre. Izradom mape rizika odnosno rangiranjem po prioritetu jednostavnije je usmjeriti snage prema saniranju i djelovanju na one koji uzrokuju gubitak ili dobitak i koji utječu na stvaranje novih događaja koji će znatnije utjecati na budućnost poslovanja. Metoda scenarija je pretpostavka o nastavku odvijanja određene situacije ili niza događaja tj. može se reći da je hipoteza o mogućem smjeru promjena. Scenariji su treća najčešće korištena metoda identificiranja rizika (Gilad, 2004). Nakon što je rangiranje rizika po prioritetima napravljeno potrebno je izraditi scenarije za daljnje razvijanje i uzrokovanje promjena za grupu rizika koju se promatra (Kereta, 2020). Što se više scenarija napravi to je veća vjerojatnost izbjegavanja efekta iznenađenja te je bolja i pripremljenost poduzeća za veći niz događaja i promjena. „Činjenica je da se većina iznenađenja ne pojavljuje zbog nedostatka ranih znakova već zbog nedostatka kulture i otvorenosti uma da se prihvate“ (Kotler, Caslione, 2009:83). Postavljanjem pitanja „što ako“, korištenjem metode ratne igre i brainstorming navodi sudionike osmišljavanja scenarija na kreativno razmišljanje. Scenarij koji se ističe u setu mogućnosti svakako je scenarij najgoreg slučaja koji ima pesimističan stav prema poduzeću i u kojem se analizira najgora opcija i razvoj događaja te se priprema za takav ishod (Kereta, 2020).

Pri rangiranju rizika treba uzeti u obzir konkurentske rizike tj. rizike koje dolaze eksterno i uzrokuju disbalans poslovanja za poduzeće. Konkurentna poduzeća svojim strategijama i poslovanjem djelomično oblikuju tržište i utječu na promjene u industrijskoj grani kojima se treba prilagođavati da bi se ostvario opstanak. Najveći rizik zapravo dolazi iz promjena u konkurentskom okruženju te se strategija poduzeća mora uskladiti tj. nadjačati svoju pripremljenost na promjene. U rangiranju se stoga često koristi metoda ratne igre pomoću koje se analiziraju pozicije konkurentnih poduzeća te razmatra njihov utjecaj na promjene (Kereta, 2020). Ukoliko su konkurenti bolje pripremljeni od vlastitog poduzeća, takva situacija rangira se kao rizik s najvišom razinom prijetnje. Metoda ratne igre je proces analiziranja, simuliranja i odlučivanja oko konkurentskih aktivnosti i pozicija na tržištu. Polazna točka je da se menadžeri i zaposlenici "stave u cipele" konkurenta i razmišljaju poput njih. Timskim razmišljanjem pokušava se ustvrditi djelovanje konkurenata i predviđanje njihovih koraka i aktivnosti u budućem poslovanju. Također je važno da sudionici ove metode budu zaposlenici iz poduzeća, a ne vanjski izvori kao što su konzultanti (Vincent, 2021). Unutarnji ljudski

potencijali bolje će se zalagati, a osim toga bolje poznaju tržište i rad poduzeća i konkurenata. Osim toga, konzultanti su neovisni o poduzeću te mogu biti unajmljeni i od strane konkurentskih poduzeća te tako otkrivati informacije koje su spoznali. Što se tiče vanjskih izvora najvažnije je od njih dobiti potrebne informacije koje samo poduzeće nema kako bi se nadopunili podacima i dodatnim saznanjima o cjelokupnoj industrijskoj grani i zbivanjima (Vincent, 2021). Da bi metoda ratne igre bila uspješna treba se upoznati s podacima vezanim za konkurenta kako bi što lakše mogli razmišljati kao oni. Također, potrebno je dugoročno sagledati i ukomponirati takve informacije te menadžment ne smije biti defanzivan oko ove metode i smatrati je izdajom (Gilad, 2004).

2.4.2. Motrenje rizika

„U ovoj fazi potrebno je odrediti plan motrenja definirajući ljudske i druge resurse potrebne za motrenje, provesti motrenje, u prethodnoj fazi određenih rizika, odnosno indikatora i/ili sudionika koji mogu imati značajan utjecaj na poslovanje, zatim analizirati dobivene podatke i informacije i provesti diseminaciju upozorenja i preporuka“ (Kereta, 2020:87). Aktivnost motrenja rizika zahtijeva dobru organizaciju i koordinaciju zbog svoje kolektivnosti aktivnosti. Motrenje se može odvijati na interni ili na eksterni način. Interno motrenje rizika odnosi se na regrutaciju unutarnjih zaposlenika poduzeća kojima se dodjeljuju zadaci analize i promatranja rizika. Nedostatak interne analize je manjak informacija izvan poduzeća odnosno fokus može biti prevelik i detaljiziran umjesto da se sagleda općenita slika i dugoročnost. Idealnije je da se fokus motrenja kombinira s eksternom perspektivom. S druge strane, ako bi se za motrenje rizika postavila eksterna mreža nedostaje interna perspektiva i manjak je informacija iznutra. Poduzeće najbolje poznaju zaposlenici, a uostalom i zalaganje bi bilo veće nego kod eksternih motritelja. Prednost eksterne mreže je poznavanje konkurenata i stanja u industrijskoj grani te mogu dobiti općenitiju sliku razmatranja (Kereta, 2020).

Aktivnosti motrenja rizika su mnogobrojne i kolektivne te je od iznimne važnosti odrediti jasne ciljeve i jasno dodijeliti zadatke sudionicima ove faze procesa sustava ranog upozorenja. Motrenje rizika temelji se na podacima, kvantitativnim i kvalitativnim koji još nisu prikupljeni jer se prethodna faza procesa temeljila na identificiranju rizika, prilika i sudionika te određivanje indikatora (Gilad, 2004). Prikupljanje podataka trebalo bi biti decentralizirano odnosno da se odvija izvan poduzeća dok se analiza tih podataka treba odvijati centralizirano, unutar poduzeća (Kereta, 2020). Prikupljanje podataka zahtijeva znanje i poznavanje

industrijske grane te će se tako bolje odrediti specifični indikatori koji se analizom mogu smatrati slabim signalima. Signali koji mogu ukazivati na potencijalne promjene su: konkurentske najave novih proizvoda ili širenja poslovanja, promocije proizvoda ili sniženje cijena te obrazloženje njihovog rezultata, usvajanje novih praksi u konkurentskim poduzećima koje se dosada nisu koristile ili koje su potpuno nove za industrijsku granu u kojoj djeluju (Kereta, 2020). Zahtijeva se dobro poznavanje industrijske grane kako bi se uočili slabi signali koji ukazuju na potencijalne promjene. Primjer slabih signala je medijska najava novog konkurenta, nove konkurentske prakse koje se dosada nisu provodile unutar industrijske grane, konkurentske aktivnosti koje štete ostalim poduzećima itd. (Comei, Tena, 2007). Prikupljanjem podataka, njihovim grupiranjem, zatim analizom tih podataka i motrenjem rizika dolazi se do određenih zaključaka vezanih za identificirane rizike i promjene koje se zbivaju ili koje bi se mogle dogoditi. Takve informacije trebale bi biti sažete u izvješća koja bi se prikazala i dostavljala kontrolingu na daljnju obradu i analizu. Izvješća bi trebala sadržavati sve prethodno definirane indikatore koji su se mjerili, a za koje su vrijednosti prešle pragove tolerancije jer su oni slabi signali upozorenja za poduzeće. Tumačenje prikupljenih i analiziranih podataka sustav ranog upozorenja daje predviđanja za buduće kretnje na koje se treba pripremiti i prilagoditi ukoliko poduzeće namjerava opstati (Kereta, 2020).

2.4.3. Aktivnosti menadžmenta

Na temelju izvješća i podataka o motrenju identificiranih rizika odnosno analize i evoluiranja slabih signala slijedi donošenje odluka vezano za njih. Presentiranje izvještaja koji sadržava potencijalne rizike i upozorenja treba potaknuti menadžere da donesu adekvatne i pravovaljane odluke čime bi se uklonio ili ograničio utjecaj rizika na daljnji razvoj negativnih događaja. Važno je napomenuti da je dijeljenje točnih informacija na vrijeme temelj završne faze motrenja rizika i početna osnova za sljedeći proces. Čest problem je razmjena informacija odnosno problem odnosa potrebnih, traženih i raspoloživih informacija (Tintor, 2009). Strateška djelovanja i promjene vezane za strategiju trebaju biti umjerene, ali djelotvorne jer veći broj strategija može biti zbunjujući i nedjelotvoran za poslovanje. Menadžeri moraju kontrolirati vlastiti ego i suočiti se s rizicima te prihvatiti da njihovo vodstvo nije savršeno. Odgađanjem ili ignoriranjem i umanjivanjem problema nailazi se na tempirani rizik koji prerasta u sve jači signal dok se vremensko djelovanje skraćuje (Kereta, 2020). Ozbiljnost i ažurnost menadžmenta iznimno je važna komponenta zajedno s otvorenom komunikacijom

između svih sudionika pri analizi i identificiranju rizika u procesu sustava ranog upozorenja. „Strateški sustav ranog upozorenja nije rutinska aktivnost, nego osmišljen i napisan analitički alat gdje se obavlja visoko stručna interpretacija podataka. Ako je cijeli proces proveden kako je predviđeno, može zaštititi menadžment od tužbi investitora/dioničara pokazujući da je proces korektno odrađen“ (Kereta, 2020).

Završni stadij procesa sustava ranog upozorenja trebao bi završavati s dijeljenjem povratnih informacija te učenjem organizacije kako iz pozitivnih tako i iz negativnih događaja i primjera. Buduće unapređenje procesa i poboljšanje identifikacije, stvaranja scenarija te donošenja konačnih djelotvornih odluka može uvelike povećati konkurentne šanse poduzeću. Samim shvaćanjem uloge sustava ranog upozorenja ono dobiva na važnosti te se proces poštuje i odrađuje po pravilima, a njegovi slabi signali na koje se ukazuje uvažavaju se i razmatraju. Iznenađne krizne aktivnosti ne pojavljuju se zbog manjka kriznih signala nego zbog nedostatka opreznosti (Kotler, Caslione, 2009). Dokumentiranje cijelog procesa sustava ranog upozorenja od identifikacije i rangiranja rizika, do motrenja rizika i stvaranja izvještaja o potencijalnim opasnostima može kasnije pomoći sljedećem vodstvu. Također, dokumentiranje može poslužiti i kao dokaz o odgovornosti prilikom provedbe te da je ono korektno odrađeno, a kasnije je moguć i pregled ukoliko se dogodi slična situacija (Kereta, 2020). Kako bi se postigla maksimalna učinkovitost sustava ranog upozorenja, izvještaji sustava ranog upozorenja ne trebaju se sastojati samo od podataka nego je potrebno znati pisati upozorenja za menadžment. Osim toga, zbog politiziranog okruženja, poželjno je postojanje „tampona“ između analitičara i menadžmenta (Gilad, 2004).

2.5. Posljedice neupravljanja i lošeg upravljanja krizom

Kriza je stanje koja se smatra kao pojava i situacija koja ugrožava ciljeve organizacije te je u višim hijerarhijskim razinama interpretirana kao prijetnja čija pojava stvara stres (Osmanagić-Bedenik, 2010). Menadžment u svjesnosti nastanka krize u poduzeću često poseže za korakom organizacije tima koji će se baviti sprječavanjem ili saniranjem krize. Tim koji se bavi upravljanjem krizom i kriznim događajima naziva se krizni menadžment. Njihov zadatak odnosi se na skup aktivnosti koje su usmjerene na ovladavanje krizom i opasnostima koje ona nosi sa sobom. Učinkovito upravljanje kriznim situacijama nije samo odgovor na događaj, već spremnost za rješavanje složenosti koje se pojavljuju i proaktivno upravljanje njima (Coombs,

2015). Osim djelovanja tijekom krize krizni menadžment zadužen je i za oporavak poduzeća ili organizacije od krizne situacije i reduciranje budućih nastupa takvih događaja (Kruljac, Knežević, 2020). Prema aktivnostima kojima se bave, krizni menadžment može se podijeliti na preventivni odnosno anticipativni krizni menadžment i na reaktivni krizni menadžment (Omanović, 2017). Preventivni ili anticipativni krizni menadžment fokusiran je na sprječavanje budućih kriznih situacija odnosno saniranje budućih opasnosti dok je reaktivni menadžment fokusiran na upravljanje i djelovanje krizom koja je već prisutna u poduzeću te pokušava osigurati normalno poslovanje i egzistencijalne varijable (Osmanagić-Bedenik, 2007). Strategije odgovora na krizne situacije podskup su komuniciranja koji se fokusira na ono što poduzeće čini i govori nakon krizne pojave (Coombs, 2015). Izazovi s kojima se susreću krizni menadžeri najčešće su kratki vremenski intervali u kojima se može djelovati te ograničeni resursi i pritisak donošenja točnih odluka. Moraju djelovati brzo na identificiranu krizu te ustvrditi razlog nastanka krize kao input za preventivni krizni menadžment, a zatim ukloniti uzrok krize uz stvaranje minimalne štete. Upravljanje krizom ne odnosi se samo na tim kriznog menadžmenta nego i na krizni kontroling koji djeluje kao potpora aktivnostima kojima se bavi krizni menadžment.

Krizni kontroling pomaže menadžmentu bilo to u anticipativnom ili reaktivnom djelovanju na krizu (Osmanagić-Bedenik, 2010). Primjerice, u anticipativnom djelovanju kriznog menadžmenta krizni kontroling ima ulogu omogućiti korištenje instrumenata proaktivnog prilagođavanja dok se u reaktivnom djelovanju više temelji na jasnom definiranju situacije i posljedica krize te pojedinih odluka koje se donesu uz sudjelovanje u davanju prijedloga za djelovanje (Dvornik, 2017). Upravljanje krizom započinje prihvaćanjem i priznavanjem problema. Česta je greška zanemarivanja kriznih simptoma koji dovode do još dublje krize u poduzeću. Mnoga poduzeća nemaju postojani krizni menadžment nego tim sastavljaju naknadno po potrebi odnosno po pojavi krize.

Krizni menadžment ne mora nužno biti tim sastavljen iznutra odnosno tim internih zaposlenika, poduzeće ima opciju i unajmljivanja eksternih stručnjaka za ovakve situacije. Eksterni izvori iziskuju više novca no može se stvoriti mišljenje da je prethodni krizni menadžment nesposoban jer do krize ne bi ni došlo da su bili dovoljno sposobni u svojim ulogama (Kereta, 2020). U slučaju stvaranja i oformljivanja novog tima koji bi se bavio procesom upravljanja krizom, kontrola poduzeća prelazi na njih. Krizni menadžment prvotno će napraviti analizu stanja poduzeća i jačine odnosno dubine krize u poduzeću kako bi evaluirali postoji li uopće mogućnost spašavanja poduzeća iz nastale situacije te stanje financijskih sredstava i tržišna

moć. Evaluacijom se također uviđaju najveći problemi koji zahtijevaju ekspresno djelovanje i sprječavanje daljnjih širenja (Dvornik, 2017). Glavni prioritet je osigurati likvidnost zbog djelovanja krize na financijska sredstva te zbog osiguravanja tih sredstava za buduće slučajeve. Likvidnost sredstava najčešće se postiže drastičnim rezanjem troškova unutar poduzeća, čime se osigurava stabilna pozicija.

Proces djelovanja na krizu i upravljanja krizom ne mora nužno biti isti za sva poduzeća, ali je jako važno pronaći balans između kratkoročnog preživljavanja i ostvarivanja dugoročne stabilnosti (Dvornik, 2017). Krizni menadžment ne bi trebao biti oformljivan po nastanku određenih događaja nego bi trebao biti zaseban tim svakog poduzeća zbog svojeg znanja i mogućnosti uočavanja kriznih događaja unaprijed. Proces upravljanja krizom može biti uspješan i neuspješan za poduzeće. Prema tome postoje dvije vrste strategija koje se koriste u kriznim situacijama. Ofenzivne krizne strategije su smanjenje imovine, rezanje troškova, povećanje prihoda, kombinirane strategije i stečajni plan. Cilj i svrha ofenzivnih strategija je olakšavanje poslovanja tijekom krize te zbog pozitivne i izgledne budućnosti stvaranje temelja za izlazak i oporavak iz krize (Tipurić, 2012). S druge strane ukoliko se poduzeće prekasno suočilo s krizom ili je ona razornog oblika koriste se defanzivne strategije koje služe kao strategije izlaska odnosno napuštanja primarne djelatnosti. U defanzivne strategije ubrajaju se strategija žetve, strategija ogoljenja te likvidacije i stečaja (Tipurić, 2012).

Tablica 1. Vrste i obilježja kriznih strategija

	<i>Ofenzivne strategije</i>	<i>Obilježja</i>
1.	Smanjenje imovine	Zove se još i strategija štednje, podrazumijeva prodaju nepotrebne imovine da bi se postigla likvidnost. Plan štednje može biti i odustajanje od planiranih investicija.
2.	Povećanje prihoda	Povećanje prihoda najčešće podrazumijeva porast obujma prodaje zbog povećanja novčanih primitaka. Povećanje prodaje može se ostvariti novim proizvodima, snižavanjem cijena proizvoda, povećanjem marketinških aktivnosti za proizvode, povećanjem kvalitete proizvoda i sl.
3.	Rezanje troškova	Restrukturiranje dugova, povećanje produktivnosti uz prethodnu modernizaciju proizvodnog procesa, uklanjanje

		neprofitabilnih aktivnosti, smanjenje plaća i smanjenje broja zaposlenih.
4.	Kombinirane strategije	Strategija s kombinacijom već spomenutih strategija. Npr. kombinirana strategija je korištenje rezanja troškova i smanjenja imovine istovremeno. Koristi se kada je zahtijevana brza reakcija u teškim poslovnim situacijama.
5.	Stečajni plan	Stečajni plan odnosi se na održavanje poslovanja uz definiranje pravnog položaja dužnika i vjerovnika. Dužniku se može ostaviti dio imovine neophodan za daljnje poslovanje, ali se može odrediti i prijenos cjelokupne imovine na jednu ili više osoba.
	<i>Defanzivne strategije</i>	<i>Obilježja</i>
1.	Strategija žetve	Naziva se još i strategija ubiranja plodova. Smanjuje se investiranje i menadžment pokušava ostvariti maksimalnu likvidnost kako bi kasnije po izlazu iz industrije profitirali.
2.	Strategija ogoljenja	Strategija ogoljenja je druga opcija ukoliko se prethodnom strategijom nije mogla ostvariti likvidnost. Menadžment prodaje dijelove poduzeća i uhodano poslovanje, a može se prodati i cijelo poduzeće.
3.	Strategija likvidacije	Minimizirani su gubitci poduzeća i njegovih dioničara. Za provođenje ove strategije potrebno je posjedovati dovoljno imovine koja bi pokrila sva dugovanja poduzeća. Cilj je ostvariti što manju štetu svih dionika.
4.	Strategija stečaja	Posljednja defanzivna strategija koja završava zatvaranjem odnosno propadanjem poduzeća i djelomičnim namirenjem vjerovnika. Namirenje se obavlja prodajom imovine poduzeća.

Izvor: Obrada autora prema: Tipurić, D., Kručić, D., Lovrinčević, M. (2012.), Strategije u kriznim uvjetima, u: Tipurić, D. (ur.), *Strateški menadžment*, knjiga u tisku, Zagreb, str. 15.

Zanemarivanjem i ignoriranjem simptoma krize, problem nepriznavanja pogreške ili neprihvatanje mogućnosti kriznih događaja može dovesti poduzeće do posljednje strategije upravljanja krizom odnosno do stečaja. Kada se rizicima ne upravlja pravilno, oni mogu brzo eskalirati u krize koje ugrožavaju opstanak poduzeća (Kaplan, Mikes, 2012). Napuštanje industrije i prodaja imovine poduzeća najnepoželjnije je ishod krizne situacije koja se može dogoditi i najvećim tržišnim sudionicima. Uspostavljanje kriznog menadžmenta i kriznog kontrolinga u ranoj fazi poslovanja, odnosno po osnutku poduzeća, uvelike može biti značajno u slučaju nastupa kolektivnih kriznih događaja. Stručno vodstvo, bilo ono eksterno ili interno može primijeniti svoje znanje i iskustvo identificiranja kriznih signala pomoću sustava ranog upozorenja te pravovremeno i pravovaljano djelovati na njih. Time se poslovanje poduzeća izolira od jačih i pogubnijih gubitaka što može spriječiti potrebu primjene defanzivnih strategija. Loše upravljana kriza može narušiti ugled poduzeća, povjerenje kupaca, investitora i zaposlenika (Barton, 2008).

3. Umjetna inteligencija, etika i budući razvoj umjetne inteligencije

Pojava i razvoj umjetne inteligencije donosi revolucionarne promjene u gotovo svim porama društva, od obrazovanja i zdravstva do ekonomije. Sve učestalija i šira primjena umjetne inteligencije dovode do postavljanja određenih etičkih pitanja. Postavljaju se pitanja kako osigurati da ovakva tehnologija služi općem dobru, a da pritom ne stvara nepravednost u društvu ili opasnosti. U ovom poglavlju rada razrađena je povijest razvoja umjetne inteligencije, etički izazovi koji je prate te neke od mnogobrojnih mogućnosti njenog daljnjeg razvoja s naglaskom na dobrobit društva i odgovorno korištenje.

3.1. Povijesni razvoj umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija grana je računalne znanosti koja se bavi stvaranjem strojeva, aplikacija i softvera koji mogu razmišljati i donositi odluke neovisno o ljudskoj intervenciji. Umjetno inteligentni programi mogu obavljati složene zadatke koje su prije mogli obavljati samo ljudi. Raspon obavljanja zadataka umjetne inteligencije kreće se od jednostavnih, pa sve do vrlo

složenih zadataka, ovisno o razvijenosti alata umjetne inteligencije. Neki mogu uzimati podatke za učenje i poboljšanje, potpuno bez dodira ljudskog programera (Tableau Software, 2024). „Cilj neuromorfnih znanstvenika¹ je izgradnja računala koje ima neke ili sve značajke koje ima mozak, a današnja računala nemaju. To su niska potrošnja energije pri radu; tolerancija na kvar (kvar jednog tranzistora stvara ozbiljne probleme u mikroprocesoru, ali mozak stalno gubi pojedine neurone, a to ne uzrokuje poteškoće u radu živčanog sustava) i nepotrebnost programiranja (mozak uči i mijenja se kroz svoju interakciju sa svijetom, umjesto da slijede zadane putove i grane predodređenog algoritma).“ (Anić, Anić, 2020). Umjetna inteligencija predmet je proučavanja desetljećima i još uvijek jedna je od najneobuhvatljivijih tema računalne znanosti s najmanje spoznaja. Djelomični razlog toga je to što postoji veliki broj tema koje obuhvaćaju razne druge tematike i znanosti te njihovu međusobnu integraciju. Umjetna inteligencija nalazi se i obuhvaća raspon od strojeva koji imaju sposobnost razmišljanja do postojanja raznih algoritama koji se koriste za igranje društvenih igara. Primijenjena je na sve načine u smislu korištenja računalne znanosti. Jedna je od sedam sastavnica nove, industrijske revolucije uz robotiku, nanotehnologiju, Internet stvari, autonomna vozila, kvantna računala i 3D tisak odnosno ispis u tri dimenzije (Prister, 2019).

Pojam umjetne inteligencije izraz je koji je prvi spomenuo John McCarthy 1956. godine prilikom održavanja prve akademske konferencije na tu temu. Alan Mathison Turing poznat kao britanski matematičar, informatičar i kriptograf, 1950. godine napisao je znanstveno-istraživački članak „*Computing Machinery and Intelligence*“ (Rose, 2018). Članak je poznat po tome što se u njemu spominje i objašnjava strojno učenje odnosno umjetna inteligencija stroja. Mjerio je vrijeme reakcije odgovora stroja kojemu bi prethodno zadao određeni upit ili zadatak. Njegova namjera bila je pokazati i istražiti mogu li strojevi razmišljati poput ljudskih bića. Zadaci koje bi zadao bili su osnovno računanje odnosno zbroj dva broja, zatim šahovske strategije i pisanje pjesme na zadanu temu. Turingov zaključak na kraju rada bio je taj da se umjesto programiranja svakog djelića ljudskog znanja i razumijevanja u računala treba napisati program koji usmjerava računalo da uči samostalno. Tako će ono moći izgraditi vlastito razumijevanje baš kao što je slučaj kod djece (Kekatos, 2023). Nitko ne osporava sposobnost strojeva u smislu obrađivanja logike, međutim nepoznato je mogu li strojevi zaista razmišljati. Glavni napredak od začeca pojma umjetne inteligencije, odnosno u posljednjih 60-ak godina

¹ Neuromorfni znanstvenici su istraživači koji predvode razvoj neuromorfne računalne arhitekture, koja koristi čipove za oponašanje sposobnosti ljudskog mozga da bude analitički i intuitivan te stvara kontekst i značenje iz velike količine podataka (Anić, Anić, 2020).

je napredak u algoritmima pretraživanja, strojnom učenju algoritama i integraciji statističke analize u razumijevanju. Očekivanja od umjetne inteligencije su velika i nekada nadmašuju stvarnost, stoga mnogi smatraju ovo područje slabo razvijenim zbog „neostvarenih obećanja“ (Rose, 2018).

3.1.1. Turingov test

Turingov test jedna je od najpoznatijih metoda procjenjivanja umjetne inteligencije računala odnosno strojeva. Pomoću ove metode procjenjuje se koliko umjetna inteligencija imitira ljudsku inteligenciju odnosno može li računalo razmišljati poput čovjeka (Bogehoj, 2016). Test je dobio ime po prethodno spomenutom britanskom informatičaru Alanu Turingu, koji je nekoliko godina prije razvijanja ove metode proučavao koncept strojnog učenja i oponašanja čovjekovog razmišljanja. Turing je smatrao da se računalo može smatrati i opisati inteligentnim ukoliko ono može oponašati ljudske reakcije pod određenim uvjetima. U svom radu iz 1950. godine kojeg je otvorio s upitom „Mogu li strojevi misliti“ predstavio je i izložio misaoni eksperiment za test kojeg je tada nazvao „Igra oponašanja“ temeljen na istoimenoj zabavnoj igrici (Turing, 1950). U originalnoj igri sudjeluju muškarac i žena koji odlaze u odvojene sobe i odvajaju se od ostatka društva. Grupa im postavlja niz pitanja na koja odgovaraju istovremeno i muškarac i žena te je cilj po odgovorima pogoditi tko je muškarac, a tko žena. Jedan od igrača ima cilj prevariti ispitivače dok drugi igrač pomaže ispitivačima. Turingov test ima slična pravila, uključena su tri sudionika odnosno igrača- računalo, ljudski ispitanik i ljudski ispitivač. Svatko od igrača nalazi se u zasebnoj prostoriji. Ispitivač postavlja niz pitanja i nakon određenog vremena treba razlučiti odnosno pogoditi koji igrač je čovjek, a koji je računalo po dobivenim odgovorima. Ukoliko ispitivač ne uspije razlikovati čovjeka od računala tada se smatra da je računalo pobjednik igre odnosno ono se opisuje kao sposobno za razmišljanje (Kekatos, 2023). Iako je test razvijen prije više od 70 godina i danas se koristi kao jedna od metoda procjene umjetne inteligencije. Prvi program za koji se smatra da je potencijalno prošao Turingov test bio je program ELIZA kojeg je 1966. godine stvorio njemački programer. ELIZA je replicirao ponašanje psihologa i smatra se danas chatbotom. U novije vrijeme, test su položili program pod imenom Eugene Goodman 2014. godine, koji simulira tinejdžera iz Ukrajine i računalni program, Googleova LaMDA 2022. godine (Kekatos, 2023). Stručnjaci tvrde da test nije savršen za procjenu umjetne inteligencije i sposobnosti programa i računala. Smatraju ga površnim i iako se razvijaju moćne tehnologije veliki dio umjetne inteligencije ne može učiniti

ono što mogu ljudi. Mark Riedl, profesor s područja umjetne inteligencije i računalne znanosti na Tehnološkom institutu u Georgiji, tvrdi da iako imamo programe koji omogućavaju autonomnu vožnju, programe za igranje šaha i računalnih igrica i slično, ono nije ista inteligencija kao ljudska (Kekatos, 2023).

3.1.2. Investiranje u umjetnu inteligenciju

Nakon stagniranja i zastoja istraživanja, tijekom 1980-ih godina razvoj umjetne inteligencije ponovno se pokrenuo zahvaljujući proširenju algoritamskih alata, ali i zbog povećanja uloženi novčanih sredstava. John Hopfield i David Rumelhart popularizirali su pojam i tehnike dubokog učenja (Anyoha, 2017). Duboko učenje metoda je učenja u umjetnoj inteligenciji koja uči računala obrađivati podatke na način kako to radi ljudski mozak. Modeli dubokog učenja mogu npr. prepoznati složene obrasce u slikama, tekstu, zvukovima i sličnim podacima kako bi proizveli točne uvide i predviđanja (IBM, 2020). Osim toga, Edward Feigenbaum uveo je ekspertne sustave koji oponašaju proces donošenja odluka stručnjaka u raznim područjima. Prvotno bi program postavljao pitanja stručnjacima koji bi dali odgovore na upitane situacije te bi se s vremenom program osamostalio i nesmetano davao odgovore bez pomoći stručnjaka (Rose, 2018).

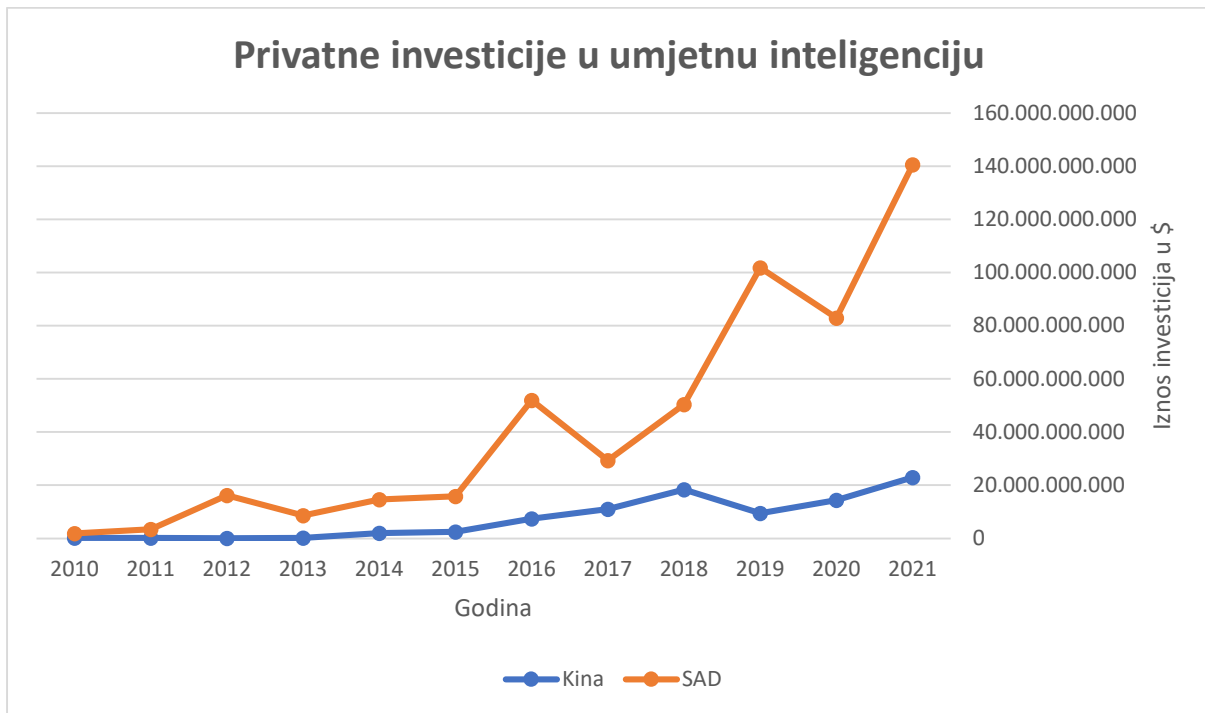
Ekspertni sustavi bili su često korišteni u industriji (Anyoha, 2017). Što se tiče ulaganja, Japan je u sklopu svog projekta računala pete generacije (engl. *Fifth Generation Computer Project - FGCP*) uložio oko 400 milijuna dolara za vrijeme 90-ih godina u razvoj ekspertnih sustava i razvoj umjetne inteligencije te u implementaciju i poboljšanje logičkog programiranja (Anyoha, 2017). Što se tiče današnjih investicija u razvoj umjetne inteligencije prednjače svjetske vodeće države poput SAD-a i Kine koje su i prikazane na grafičkom prikazu 2 (Giattino, et al., 2023). Većina ciljeva projekta Japanske vlade nije se uspjela ostvariti te je financiranje FGCP projekta prestalo (Anyoha, 2017). S obzirom na smanjenje državnih financiranja i nedostatka javne pompe oko mogućnosti razvoja umjetne inteligencije, ovo područje nastavilo je napredovati.

1997. godine poznati svjetski šahovski um i dugogodišnji prvak u šahu, Gary Kasparov, poražen je u svojoj igri od IBM-ovog računalnog programa Deep Blue koji se razvijao iznimno za profesionalno igranje šaha. Iste godine softver za prepoznavanje govora kojeg je razvio Dragon Systems implementiran je u Windows (Anyoha, 2017). Umjetna inteligencija postala

je bezgranična u svom idejnom razvijanju, što god čovjek poznaje moglo se razviti i implementirati u programe i računala, pa tako i emocije. Po tome je bio poznat robot Kismet kojeg je razvila Cynthia Breazeal, znanstvenica iz područja robotike. Smatra se da je razvoju umjetne inteligencije u prošlosti najveći problem predstavljala pohrana odnosno memorija računala. Mooreov zakon procjenjuje da se memorija i brzina računala otprilike udvostručuje svake godine te je s time dostignuto pa i nadmašena potreba za daljnji razvoj i programiranje računalnih programa (Anyoha, 2017).

Novije informacije vezane za privatna ulaganja u umjetnu inteligenciju u trendu su porasta. U odnosu na ove dvije svjetske sile i jedne od najvećih ekonomija globalno, po investicijama prednjači SAD (Giattino, et al., 2023). Trend većih ulaganja je stalan i s većim vremenskim odmakom primjećuje se sve veći jaz. U 2021. godini Kina je imala privatnih investicija u ovo područje u iznosu od približno 23 milijarde američkih dolara dok je SAD u istoj godini zabilježio investicije u visini od približno 141 milijarde dolara (Giattino, et al., 2023). Šesterostruko veće ulaganje u umjetnu inteligenciju u SAD-u jasno je kada se nabroje imena koja stoje iza tih investicija. Silicijska dolina sjedište je Microsofta, NVIDIA-e, Google-a, Amazona i mnogih drugih startupa koji zaprimaju velike investicije od ostalih poduzeća i investitora. Također, SAD prednjači i u pogledu proizvodnje čipova što je od velikog značaja za sve proizvođače umjetne inteligencije. Najsuvremenija proizvodnja i pristup mikročipovima temelj je za stvaranje umjetne inteligencije, a trenutno je SAD u prednosti u oba aspekta (Smiljanić, 2023). Predsjednik SAD-a, Joe Biden, zaustavio je izvoz određenih vrhunskih čipova u Kinu kao što je A100 kojeg proizvodi NVIDIA čime se osigurala prednost u smislu inovacija istovremeno ograničavajući najvećeg konkurenta (Carter, 2024). Time je SAD sam sebi osigurao pritjecanje kapitala i ulaganja bilo od svojih domaćih poduzeća i proizvođača ili od stranih ulaganja.

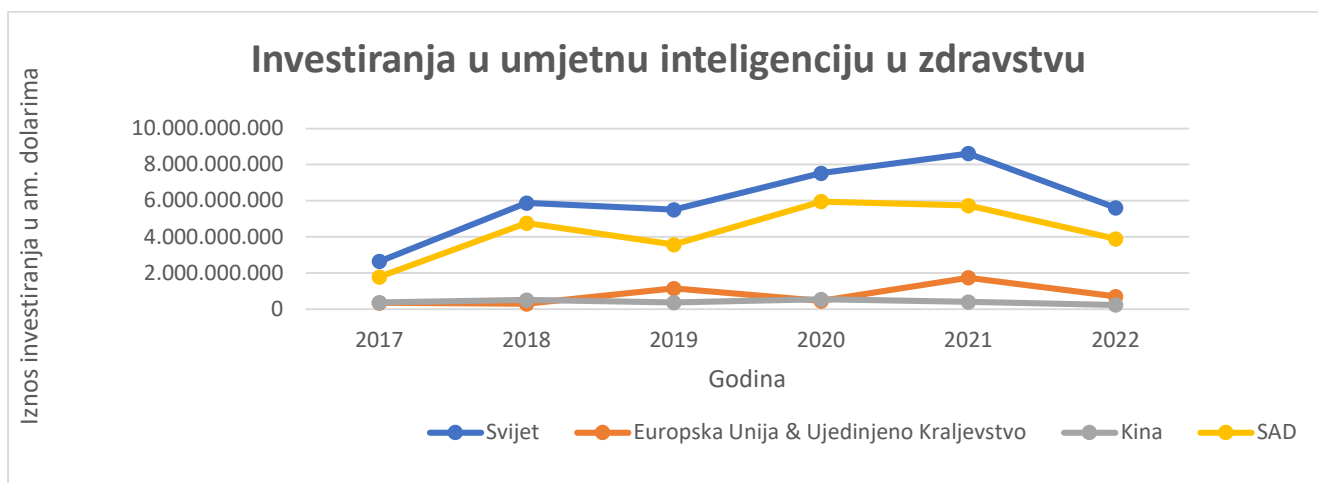
Grafički prikaz 2. Privatne investicije u umjetnu inteligenciju (2010. -2021. godina)



Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

Može se govoriti o ulaganjima u umjetnu inteligenciju u medicini, finansijskom sektoru, obrazovanju, kibernetičku sigurnost, automatizaciju poslova, agrikulturu, dronove itd. Na grafičkim prikazima obrađeni su podaci za dva sektora odnosno polja primjene umjetne inteligencije u kojima su ulaganja umjetne inteligencije značajnija. Ta područja su zdravstveni sektor i finansijski sektor. Ulaganja u umjetnu inteligenciju koja se koriste u medicini najčešće su roboti koji se koriste u operacijskim procesima, alati za obradu podataka, sprječavanje prevara od strane zdravstvenih (ne)osiguranika i slično. Kao što se može vidjeti, SAD je i dalje u prednosti pred Kinom, a zanimljivo je da je došlo do porasta u ulaganjima u EU i Ujedinjenom Kraljevstvu u 2022. godini. Promjena u ulaganjima nema specifičan razlog osim što je umjetna inteligencija dokazala prednost svoje prisutnosti pa čak i u medicini (Giattino, et al., 2023).

Grafički prikaz 3. Investicije u umjetnu inteligenciju s primjenom u zdravstvenom sektoru

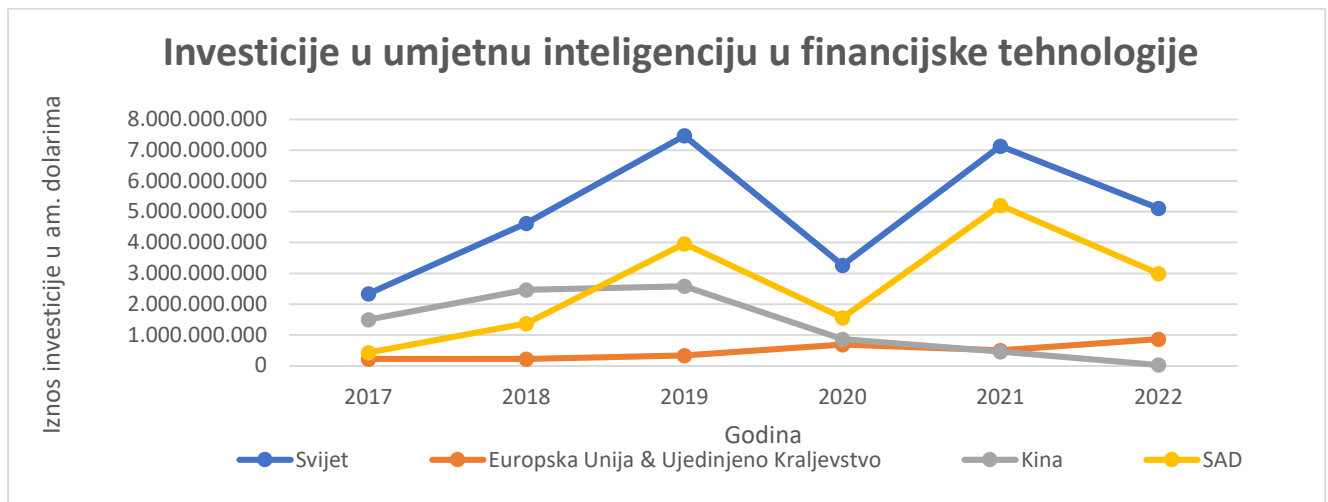


Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

Ulaganja u financijske tehnologije s ciljem praćenja investiranja u razne fondove, dionice i druge vrijednosne papire ili s ciljem detekcije prijevara i obrade podataka također su trendom na uzlaznoj putanji. Povremeni padovi u investicijama nemaju specifičnije razloge jer investicije nisu stalne i sigurne i nešto što se može planirati i očekivati. Za 2022. godinu javlja se isti trend u pogledu Europske unije i Ujedinjenog Kraljevstva u odnosu na visinu investicija u Kini (Giattino, et al., 2023). Financijske tehnologije unaprijeđene s umjetnom inteligencijom gotovo da su preuzele ulogu analiziranja podataka oko kreditne sposobnosti, boniteta i slično, jer su takve analitike gotovo pa u cijelosti bazirane na mjerljivim podacima. S druge strane, brža je analitika sumnjivih podataka i prijenosa novca u većim količinama koje mogu biti identificirane i spriječene od strane specijaliziranih programa (Giattino, et al., 2023). Aplikacija Genius osmišljena je i puštena u rad od strane InterCapitala, hrvatskog poduzeća koje nudi brokerske usluge i trgovanje. Genius je prva hrvatska aplikacija za investiranje u fondove. Ulaganje je fleksibilno i isključivo ovisno o mogućnosti investitora odnosno korisnika aplikacije. Aplikacijom upravlja algoritam koji ne djeluje samostalno zbog osjetljivosti primjene odnosno korištenja tuđih novčanih sredstava i potencijalnog gubitka uloženog. Algoritam je nadgledan od strane stručnog tima InterCapital Asset Managementa koji imaju dugogodišnje iskustvo i poznavanje tržišta. Nakon ulaganja aplikacija nudi transparentnost te

je stanje moguće vidjeti u bilo kojem trenutku (InterCapital, 2024). Ovo je dobar primjer financijske tehnologije i noviteta, a osim toga primjer je koji dolazi iz Hrvatske.

Grafički prikaz 4. Investicije u umjetnu inteligenciju s primjenom u financijske tehnologije



Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

Promatrajući sadašnje stanje, tijek, brzinu razvoja i implementacije umjetne inteligencije može se vidjeti veliki korak naprijed u tehnološkom razvoju i sveprisutnosti ovakvih programa. Prije 10-ak godina nijedan stroj nije mogao pouzdano omogućiti prepoznavanje jezika ili slike kao što su mogli ljudi. Danas su sustavi na razini gdje su brži, sposobniji i pouzdaniji nego što je čovjek. Takve tehnologije su dostupne široj populaciji, npr. kategoriziranje fotografija u galeriji pametnih mobitela, prepoznavanje govora i transkripcija diktiranog govora u pisani oblik. Također popularno postalo je i generiranje teksta i slika prema našim zahtjevima. U početku generirane slike su bile vidljivo loše kvalitete s očitim razlikama od stvarnog prikaza, a osim toga bile su pikselizirane s crno-bijelim prikazom. Nova generacija generiranih slika nadmašila je određena očekivanja jer se slike generiraju prema korisnikovim proizvoljnim opisima i zahtjevima koje je jako teško razlikovati od stvarnosti gledajući kvalitetu „preslikavanja“ (Roser, 2022). Širok raspon primjena i mogućnosti umjetne inteligencije već je dio sadašnjosti te se o ovoj temi prestaje pričati kao dio budućnosti. Umjetna inteligencija kao vrlo općenita tehnologija pokazuje da se može koristiti za razne iznimno dobre ciljeve, ali

i za neke iznimno loše. Za ovakvu tehnologiju dvostruke koristi i namjene stoga je potrebno razviti razumijevanje onoga što se događa i kako se koristi (Roser, 2022).

3.2. Područja umjetne inteligencije i algoritmi učenja

Tehnološke inovacije tema su koja se u današnjici najviše spominje kao atribut razvoja i otkrića novih područja umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija stoji na čelu tehnoloških inovacija obećavajući preoblikovanje svijeta kakvog poznamo. Gledajući nastanak i razvoj može se reći da je umjetna inteligencija imala jako brz uspon i integraciju u mnoge sfere ljudskih života. Sa svojom pojavom sredinom 20. stoljeća pa do danas gdje ovakvu tehnologiju susrećemo u običnoj komunikaciji, u poslovanju pa sve do virtualnih asistenata i revolucioniranja zdravstvene dijagnostike, razvila se od teorijskog koncepta do sveprisutne sile koja je pokretač napretka u različitim područjima. U svojoj srži smisao umjetne inteligencije je prožeti strojeve sposobnostima razmišljanja kakve ima čovjek te im omogućiti slično percipiranje, učenje iz iskustava i samostalno djelovanje.

Što se tiče učenja umjetne inteligencije i oponašanja razmišljanja ljudskih bića, jednostavnije je naučiti računalo smislene odnose i obrasce koje bi kasnije mogli koristiti za složenije učenje, nego da se samo kodiraju naučena znanja u njega. Primjenom jednostavnih učenja umjetna inteligencija će se razvijati i učiti sve složenija znanja dok to nije slučaj s unaprijed kodiranim znanjem. Strojno učenje (engl. *Machine Learning*) grana je umjetne inteligencije i računalne znanosti koja se usredotočuje na korištenje podataka i algoritama kako bi omogućila umjetnoj inteligenciji da se ponaša i oponaša način na koji ljude uče postupno poboljšavajući svoju točnost (UC Berkeley School of Information, 2020). Osnovni koncept strojnog učenja uključuje korištenje metoda statističkog učenja i optimizacije koja omogućuje računalima da analiziraju skupove podataka i identificiraju obrasce. Tehnike strojnog učenja zapravo rudare podatke za prepoznavanje povijesnih trendova i pomoću njih informiraju buduće modele za lakše zaključivanje (PC Chip, 2018).

Postoje mnoge vrste modela strojnog učenja koji su definirani ovisno o prisutnosti ili odsutnosti ljudskog utjecaja na neobrađene podatke, nudi li se nagrada i neke povratne informacije ili ako se koriste oznake za podatke. Prema tome raspoznaju se:

1. Nadzirano učenje gdje su skupovi podataka koji se koriste unaprijed već označeni i klasificirani od strane korisnika kako bi algoritam mogao vidjeti točnost svoje izvedbe.
2. Učenje bez nadzora s druge strane ima skup neobrađenih podataka koji se koriste, tj. oni nisu označeni. Algoritam identificira obrasce i odnose unutar podataka bez pomoći korisnika.
3. Polu-nadzirano učenje koristi skup podataka koji sadrže strukturirane i nestrukturirane podatke koji vode algoritam na putu do donošenja neovisnih zaključaka. U ovom modelu učenja omogućuje se algoritmu strojnog učenja označavati potrebne podatke zbog dva različita skupa podataka kojima se koristi.
4. Pojačano učenje je skup podataka koji koristi sustav kazni i nagrada nudeći povratne informacije algoritmu da uči iz vlastitog iskustva metodom pokušaja i pogreški (UC Berkeley School of Information, 2020).

Novije područje strojnog učenja koje automatski uči iz skupova podataka bez uvođenja ljudskih pravila ili znanja je duboko učenje. Ovakvo učenje zahtijeva velike količine nestrukturiranih podataka koji će se tek obraditi (PC Chip, 2018). Što se više podataka uzme kao ulazni input to se više poboljšava prediktivni model. Duboko učenje nije po hijerarhijskom razdijeljeno na istoj razini kao strojno učenje, ono je podskup strojnog učenja. Duboko učenje koristi višeslojne neuronske mreže, koje se nazivaju dubokim neuronskim mrežama. Duboke neuronske mreže (engl. *Deep neural network*) služe za simulaciju složenih sposobnosti koje ima ljudski mozak kao što je na primjer donošenje odluka. Prema strogoj definiciji duboka neuronska mreža je neuronska mreža s tri ili više slojeva. U praksi većina dubokih neuronskih mreža ima mnogo više slojeva. One su obučene za velike količine podataka kako bi identificirali, klasificirali fenomene te donosili odluke i predviđanja. Jednoslojna neuronska mreža može također donositi korisna predviđanja i odluke, ali dodatni slojevi u dubokoj neuronskoj mreži pomažu poboljšati i optimizirati te rezultate na veću točnost.

Duboko učenje pokretač je mnogih aplikacija i usluga koje poboljšavaju automatizaciju prilikom obavljanja analitičkih i fizičkih zadataka bez potrebe za ljudskom intervencijom. Pojedini proizvodi i usluge u kojima se nalazi sposobnost dubokog učenja jesu generativna umjetna inteligencija i autopilot automobili, a u ekonomskom smislu to je npr. usluga pomaganja u otkrivanju prijevara s kreditnim karticama (UC Berkeley School of Information, 2020). Duboko učenje kao podskup strojnog učenja razlikuje se od njega po vrsti podataka koje obrađuje i po metodama na kojima se uči (PC Chip, 2018). Algoritmi strojnog učenja koriste strukturirane i označene podatke za izradu svojih predviđanja što znači da su određene značajke

definirane iz ulaznih podataka za model i da su organizirani u tablici. To ujedno ne znači da se ne koriste i nestrukturirani podaci nego, ukoliko uopće postoji, prvo prolazi kroz prethodno obrađene podatke da bi napravilo vlastiti strukturirani format (Cannarsa, Dimatteo, Poncibo, 2022). Duboko učenje eliminira dio pretprocesiranja podataka koji je obično uključen u strojno učenje. Razlika dubokog i strojnog učenja očitava se u obradi nestrukturiranih podataka koje obrađuju. Primjerice, algoritmi mogu unijeti i obraditi podatke poput slike i teksta i automatizirati značajke da pritom ne ovisi o ljudskim stručnjacima (UC Berkeley School of Information, 2020). Praktični primjer ovoga je npr. da imamo skupinu fotografija različitih vrsta biljaka i želimo ih kategorizirati u različite rodove ili razrede ovisno o potrebi. Algoritmi dubokog učenja mogu odrediti koje su značajke najvažnije za razlikovanje jedne vrste biljke od drugih (npr. oblik lista, vrsta ploda, izgled korijena i slično). U strojnom učenju ova sistematizacija odnosno određivanje značajki odvijalo bi se uz pomoć ljudskih stručnjaka koji bi ručno uspostavljali i određivali ključne razlike za prepoznavanje (UC Berkeley School of Information, 2020). Neuronske mreže dubokog učenja ili umjetne neuronske mreže, pokušavaju oponašati ljudski mozak kombinacijom unosa podataka, težine i pristranosti (Tableau Software, 2024). Biološki neuron prima ulazni signal putem dendrita koji predstavljaju kraće niti oko stanice i prenose signale s drugih neurona. Signal se zatim obrađuje u somi odnosno tijelu neuronske stanice. Obradom signala obrađeni ulaz odnosno ulazna informacija pretvara se u izlaznu informaciju putem aksona. Akson je duga i tanka nit koja prenosi signal prema drugim neuronima. Signal preko aksona odlazi do drugih neurona i pomoću sinapsi se informacije šalju do svih povezanih neuronskih stanica. S druge strane umjetna neuronska mreža prima ulazne podatke koji su eventualno određeni ili naznačeni nekim oznakama prethodno. Nakon određene vrijednosti koja se smatra pragom osjetljivosti podaci se obrađuju i ulazni podaci se pretvaraju u izlazne. U ovom slučaju također postoji prijenosna funkcija informacija kao i kod biološke mreže. Informacije se šalju prema izlazu i sljedećim neuronima (Ujević Andrijić, 2019). U tabličnom prikazu niže prikazan je ovaj proces rada biološke i umjetne neuronske mreže.

Tablica 2. Biološka i umjetna neuronska mreža

Stadij procesa	Biološka neuronska mreža	Umjetna neuronska mreža
Ulazni podaci/informacije	Zaprimanje ulaznih signala pomoću dendrita koji informacije dobiju od drugih neurona	Zaprimanje ulaznih podataka - strukturiranih ili nestrukturiranih
Obrada podataka/informacija	Obrada zaprimljenih signala u tijelu neurona (soma)	Obrada ulaznih podataka prema unutarnjem pragu osjetljivosti
Izlazne informacije	Pretvaranje obrađenih ulaznih signala u izlazne informacije pomoću aksona	Pretvaranje obrađenih ulaznih podataka u izlazne informacije
Prijenos informacija	Slanje informacija prema povezanim neuronima pomoću sinapsi	Slanje informacija prema izlazu i/ili sljedećim neuronima

Izvor: Obrada autora prema: Ujević Andrijić, Ž. (2019.), Umjetne neuronske mreže. *Kemija u industriji* 68 (5-6), str. 219-220

Ovi elementi rade zajedno kako bi točno prepoznali, klasificirali i opisali objekte unutar podataka. Duboke neuronske mreže sastoje se od više slojeva međusobno povezanih čvorova gdje se svaki sljedeći nadograđuje na prethodni sloj kako bi se poboljšalo i optimiziralo predviđanje i kategorizacija. Ovakvo grananje čvorova zove se širenje naprijed. Ulazni i izlazni slojevi duboke neuronske mreže zovu se vidljivi slojevi. Ulazni sloj mjesto je gdje model dubinskog učenja unosi podatke za obradu, a izlazni sloj je mjesto konačnog predviđanja ili kategorizacije. Suprotno od širenja naprijed postoji i proces koji se zove povratno širenje. Ono koristi algoritme poput gradijentnog spuštanja za izračunavanje pogrešaka u predviđanjima, a zatim prilagođava težine i pristranosti funkcije pomicanjem unatrag kroje slojeve, nastojeći tako uvježbati model (IBM, 2020). Zajednički, širenje naprijed i povratno širenje omogućuju neuronskoj mreži napraviti predviđanja i ispraviti sve pogreške u skladu s tim, što postepeno navodi algoritam do veće preciznosti i točnosti. Algoritmi dubokog učenja su složeni i kompleksni i postoje različite vrste neuronskih mreža za rješavanje specifičnih problema ili

skupova podataka. Prema tome, postoje konvolucijske neuronske mreže koje se koriste najčešće u aplikacijama računalnog vida i klasifikacije slika. One mogu otkriti značajke i uzorke unutar slike i prepoznavati objekte. Osim konvolucijskih postoje i rekurentne neuronske mreže koje se obično koriste u aplikacijama za prepoznavanje jezika i govora. Rekurentne neuronske mreže vrsta su umjetnih neuronskih mreža koje koriste sekvencijalne podatke ili podatke vremenskih serija. Imaju sposobnost korištenja interne memorije za obradu niza ulaznih podataka što ih čini pogodnima za obavljanje zadataka poput raspoznavanje govora, prevođenje, prepoznavanje rukopisa i sl. (IBM, 2020).

Algoritam je skup uputa koje treba slijediti u izračunima ili drugim operacijama. To se odnosi na informatiku i na matematiku, pa je stoga algoritam umjetne inteligencije programiranje koje govori računalu kako da nauči raditi samostalno. Algoritme umjetne inteligencije pokreće kompleksan skup pravila koja određuju korake i sposobnost učenja programa s umjetnom inteligencijom. Ključnu razliku između različitih algoritama čini način prikupljanja i označavanja podataka koji se koriste u obuci algoritamskog učenja (Tableau Software, 2024). U suštini, algoritam umjetne inteligencije uzima podatke koji su označeni ili neoznačeni tj. strukturirani ili nestrukturirani, koje dostavljaju programeri ili ih sam program prikuplja i koristi te informacije za učenje i rast. Neke vrste algoritama mogu se naučiti da sami uče i preuzimaju automatski nove podatke kako bi promijenili i poboljšali svoje performanse. Najčešće korištena kategorija algoritama je nadzirano učenje. Tijekom obuke oni uzimaju jasno označene podatke i koriste ih u svojim procesima za predviđanje ishoda. Za uspostavu i izgradnju algoritma nadziranog učenja potreban je tim stručnjaka koji će procijeniti i pregledati rezultate, uz njih su potrebni i stručnjaci za testiranje modela koje algoritam prvotno stvori, kako bi osigurali njihovu točnost u odnosu na izvorne podatke i uhvatili sve pogreške umjetne inteligencije (Tableau Software, 2024).

Područja umjetne inteligencije su raznolika zbog njezine multifunkcionalnosti i prilagodljivosti. Prethodno je spomenuta primjena umjetne inteligencije u financijama kao alat pri obradi velikog broja podataka, u analizama sumnjivih transakcija i sl., ali primjena u financijskom sektoru je mnogo rasprostranjenija. Trgovanje dionicama, analiza kreditne sposobnosti, prognoziranje tržišta i analiziranje tržišnih trendova zadaci su koje je u velikoj mjeri preuzela umjetna inteligencija (Tabsharani, 2023). Također je spomenuta i primjena umjetne inteligencije u zdravstvenom sektoru. Primjer u Hrvatskoj je projekt RONNA (Robotska neuronavigacija). Projekt je započeo 2007. godine na Sveučilištu u Zagrebu, na Fakultetu strojarstva i brodogradnje. U suradnju su se uključili Klinička bolnica Dubrava i

Hrvatski institut za istraživanje mozga. Projekt je posvećen istraživanju i dizajnu novog inovativnog i konkurentnog robotskog sustava za primjenu u neurokirurgiji (Ronna Medical, 2023). Radi se o robotskoj ruci koja bi bila asistent neurokirurgu pri operacijama mozga koje su izrazito osjetljive te je potrebna stabilnost i preciznost pri izvođenju iste. Za razliku od drugih medicinskih robota koji već postoje, RONNA je robot koji bi analizom situacije i dijagnostikom pacijenta ponudio vlastito operacijsko rješenje neurokirurgu. Krajnju odluku o prihvaćanju tog rješenja donosi sam neurokirurg u slučaju pogreške ili neslaganja. Prva biopsija mozga robotskim sustavom RONNA obavljena je u ožujku 2016. godine s pozitivnim ishodom (Ronna Medical, 2023). Umjetna inteligencija prisutna je i u GPS-u kroz navođenje u odabiru najbrže rute, izbjegavanje cestarina ili preusmjeravanje u slučaju gužve i nesreće na cesti. Automobilska industrija preko umjetne inteligencije razvija automobile s mogućnošću autonomne vožnje, u proizvodnji postoje razni roboti koji zamjenjuju ljude i obavljaju automatizirane i teške fizičke poslove (Tabsharani, 2023). Umjetna inteligencija sastavni je dio gotovo svake struke i područja s trendom konstantnog širenja primjene zbog svojih brojnih mogućnosti korištenja.

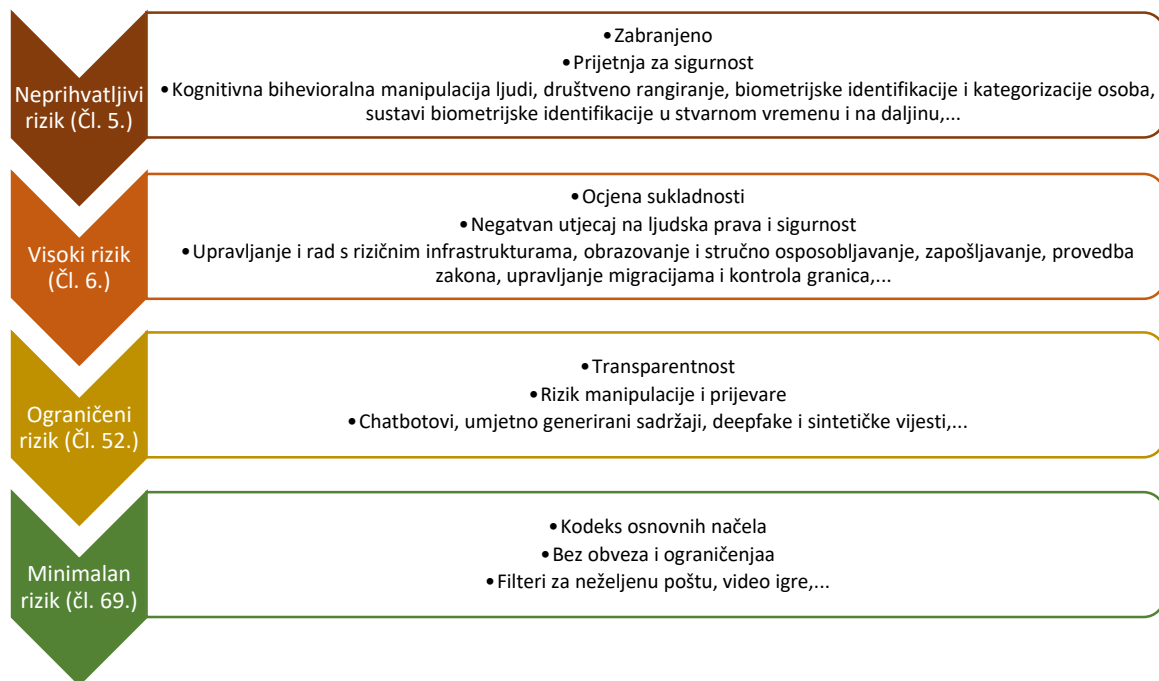
3.3. Regulatorni okvir, etika i budućnost razvoja umjetne inteligencije

3.3.1. Regulatorni okvir umjetne inteligencije

Europska Unija u sklopu svoje digitalne strategije želi regulirati umjetnu inteligenciju kako bi osigurala bolje uvjete za razvoj i korištenje ove inovativne tehnologije. Tehnike umjetne inteligencije kao što su analitika velikih podataka, strojno učenje i duboko učenje mogu pomoći organizacijama da održe i odgovore na krize brže, učinkovitije i predvidljivije, čineći organizacije otpornijima na poremećaje. Međutim, važno je obratiti pozornost na pitanja kao što su etika, privatnost i sigurnost umjetno inteligentnih sustava (Kantaş, 2023). U travnju 2021. godine Europska komisija predložila je prvi EU regulatorni okvir za umjetnu inteligenciju. Prema tom regulatornom okviru razmatraju se sustavi koji se mogu koristiti u različitim aplikacijama te se njihovom analizom klasificiraju prema riziku koji predstavljaju za krajnje korisnike. Različitim kategorijama sustava i njihovih rizika primjenjivat će se pripisane regulacije za korištenje. Zakon o umjetnoj inteligenciji prvi je sveobuhvatni pravni okvir za umjetnu inteligenciju u svijetu (European Parliament, 2023). Cilj je regulacijama i pravilima poticati pouzdanu umjetnu inteligenciju u Europi i izvan nje, osiguravajući da sustavi umjetne

inteligencije poštuju temeljna prava, sigurnost i etička načela. Prioritet Europskog Parlamenta je osigurati da su sustavi umjetne inteligencije koji se koriste u Europskoj Uniji sigurni, transparentni, nediskriminirajući i ekološki prihvatljivi. Sustave umjetne inteligencije trebaju nadzirati ljudi, a ne automatizacija ili druga umjetna inteligencija kako bi se spriječili štetni ishodi i postigla dosljednost. Parlament također želi uspostaviti i tehnološki neutralnu, jedinstvenu definiciju umjetne inteligencije koja bi se kasnije primjenjivala na buduće sustave (European Parliament, 2023). Zakon o umjetnoj inteligenciji u svojoj mjeri se najviše usredotočuje na analiziranje sustava umjetne inteligencije i njihovu klasifikaciju prema riziku kojeg sadrže za korisnike.

Slika 2. Podjela sustava umjetne inteligencije prema Zakonu o umjetnoj inteligenciji



Izvor: Izrada autora prema: Europska komisija (2024.), Akt o umjetnoj inteligenciji, preuzeto 13. travnja 2024. s <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/regulatory-framework-ai>

Prema tome, u Zakonu su navedene četiri klasifikacijske skupine prema različitim razinama rizika, a to su od najvišeg rizika prema sustavima s najmanjim rizikom sljedeće skupine: neprihvatljivi rizik, visoki rizik, ograničeni rizik i minimalan ili nikakav rizik. Sustavi koji svojim sigurnostima spadaju u skupinu s neprihvatljivim rizikom smatraju se jasnom prijetnjom za sigurnost korisnika te će prema tome biti zabranjeni. Primjer ovakvih sustava

umjetnih inteligencija su kognitivna bihevioralna manipulacija ljudi ili određenih ranjivih skupina (npr. igračke koje se aktiviraju glasom i potiču opasna ponašanja kod djece), sustavi koji sadrže specifično društveno rangiranje odnosno bodovanje prema socioekonomskom statusu ili osobnim karakteristikama, biometrijske identifikacije i kategorizacije osoba, sustavi biometrijske identifikacije u stvarnom vremenu i na daljinu (npr. prepoznavanje lica) (Europska komisija, 2024). Od navedenih primjera izdvaja se biometrijska identifikacija u stvarnom vremenu i na daljinu jer može biti korisna pravnim tijelima u svrhu provedbe zakona. Primjerice, u slučaju analize ozbiljnih zločina sustav prepoznavanja lica na daljinu u stvarnom vremenu može biti koristan da bi se identificirao zločinac ili primjerice pratilo kretanje žrtve (nestanak djeteta, lociranje vezano za terorističke prijetnje i sl.). Takve iznimke su rijetke i njihovo korištenje također mora dobiti sudsko odobrenje zbog velikog rizika kojeg sustav pruža (Veale, Zuiderveen Borgesius, 2021).

Nadalje, sustavi umjetne inteligencije koji negativno utječu na sigurnost ili temeljna prava smatrat će se visoko rizičnima i podijelit će se u dvije skupine: prva skupina su sustavi umjetne inteligencije koji se koriste u proizvodima koji su pod zakonodavstvom Europske Unije po pitanju sigurnosti proizvoda (igračke, zrakoplovstvo, automobili, medicinski uređaji, dizala) i druga skupina su sustavi umjetne inteligencije koji spadaju u posebna područja koji će se morati registrirati u bazi podataka Europske Unije (upravljanje i rad s rizičnim infrastrukturama, obrazovanje i stručno osposobljavanje, zapošljavanje, provedba zakona, upravljanje migracijama i kontrola granica,...). Svi visokorizični sustavi umjetne inteligencije bit će procijenjeni prije nego se puste u rad, a osim toga analizirat će se i tijekom njihovog radnog ili životnog ciklusa. Korisnici će imati pravo podnijeti pritužbe određenim nacionalnim tijelima na sustave umjetne inteligencije ukoliko osjete ili uvide prijetnju (European Parliament, 2023).

Treća razina sustava su sustavi umjetne inteligencije s ograničenim rizikom. Tu su uključeni sustavi s rizikom manipulacije ili prijevare, stoga oni moraju biti transparentni na način da ljudi moraju biti obaviješteni o svojoj interakciji s umjetnom inteligencijom (osim ako je to očito), dodatno sve krivotvorine i umjetno stvoreni podaci (engl. *deepfake*) ili slike moraju biti označeni kao takvi (Europska komisija, 2024). Posebno je važno regulirati deepfake i označavati ih kao takve s obzirom na njihovu prividnu autentičnost koju ostvaruju. Primjer sustava s ograničenim rizikom su chatbotovi pogotovo oni koji imaju mogućnosti stvaranja generativnih umjetno inteligentnih sadržaja. Najniža razina rizika opisana u Zakonu o umjetnoj inteligenciji je minimalan ili nikakav rizik. Sustavi umjetne inteligencije u ovoj skupini nemaju

nikakva ograničenja niti obveze prilikom dolaska na tržište. Za njih se odnosi pridržavanje općih načela kao što su ljudski nadzor, nediskriminacija i pravednost (Europska komisija, 2024). Primjer ovakvog sustava umjetne inteligencije su filteri za razlikovanje neželjene pošte (Trail, 2023). Zakonom o umjetnoj inteligenciji omogućena je besplatna uporaba sustava s minimalnim rizikom i sustavi koji se trenutno upotrebljavaju na području Europske Unije zapravo i spadaju u ovu skupinu. Iako je Europski Parlament pokrenuo cjelokupni proces u travnju 2021. godine, Zakon o umjetnoj inteligenciji još se doraduje i prate ga zasjedanja i odlučivanja o određenim dijelovima regulative. U veljači 2024. godine osnovan je Europski ured za umjetnu inteligenciju koji će poslovati u sklopu s Komisijom i njegovi primarni zadaci su izvršenje i provedba Zakona o umjetnoj inteligenciji s državama članicama. Poticat će suradnju, inovacije i istraživanja u području umjetne inteligencije uz istovremeno nadziranje s ciljem uvjerenja da se poštuju ljudska prava, dostojanstvo i povjerenje.

Što se tiče aktualnosti o donošenju Zakona, u prosincu 2023. godine Europski parlament i Vijeće Europske Unije postigli su dogovor o spomenutom zakonu. Trenutačna faza je da je tekst u postupku formalnog prevođenja i uskoro se očekuje službena objava. Zakon o umjetnoj inteligenciji stupit će na snagu 20 dana nakon objave u Službenom listu, a njegova primjena očekuje se 2 godine nakon. Postojat će određene iznimke zbog rapidnog razvoja i implementiranja umjetne inteligencije te će tako zabrane koje donosi zakon stupiti na snagu nakon 6 mjeseci, pravila upravljanja i obveze za modele umjetne inteligencije početi se primjenjivati 12 mjeseci nakon objave, a pravila za regulirane proizvode primjenjivat će se nakon 36 mjeseci (Europska komisija, 2024).

3.3.2. Etička strana umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija već je postigla veliki značaj i utjecaj na društvo. Ključna pitanja koja treba postaviti su kako, gdje, kada i tko će osjetiti utjecaj umjetne inteligencije odnosno u kojim razmjerima, ali također i u kakvom kontekstu- pozitivnom ili negativnom. Mnoge organizacije na koje su se počele prelijevati ovakve tehnologije imale su potrebu istaknuti važnost uvođenja pravila i načela koja bi bila jasna prilikom upotrebe i izrade novih tehnologija. Došlo je do pokretanja brojnih inicijativa u širokom rasponu za uspostavu etičkih načela za usvajanje društveno korisne umjetne inteligencije. Potencijalni problemi koji nastaju jesu da se zbog raznih skupina etičkih načela za umjetnu inteligenciju postiže jednoznačnost i sličnost odredbi

pa se dolazi do nepotrebnog ponavljanja i suvišnosti. S druge strane, problem su i prevelike razlike skupina etičkih načela koja dovode korisnike do zbunjenosti i višeznačnih tumačenja. Umjetna inteligencija kao polje akademskog istraživanja pojavila se sredinom 1950-ih godina, a etička rasprava povodom nje stara je gotovo jednako toliko. Razlog trenutnog intenzivnijeg naglašavanja bitnosti o uvođenju pravila i ograničenja te naglašavanje važnosti poštivanja etičkih načela je u rapidnom porastu primjene ove tehnologije i utjecaja na cjelokupno društvo. Tako su se prilike i rizici doveli u oštiri fokus. Obilje inicijativa donosi zasebno za svaku inicijativu određena načela, vrijednosti i usmjerenje razvoja i usvajanje umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija može se koristiti za njegovanje ljudske prirode i stvaranje mogućnosti u toj prirodi koja se uvelike smatra i dalje nedovoljno iskorištenom, dok s druge strane također stvara troškove, potencijalnu zloupotrebu pa samim time i rizike (Floridi, 2021). Strah, neznanje ignoriranje ili pretjerana reakcija mogu dovesti do nedovoljnog korištenja umjetne inteligencije i njenih kapaciteta što također nije pozitivan ishod. Umjetna inteligencija može omogućiti samospoznaju pod kojom se misli na sposobnost ljudi da napreduju u smislu vlastitih karakteristika, interesa, razvijanje sposobnosti i vještina za koje nisu znali da posjeduju (Bregović-Pračić, 2023). Luciano Floridi u svojoj knjizi istaknuo je da „Umjetna inteligencija treba biti razvijena za opće dobro i dobrobit čovječanstva“. Također je naveo da „Tehnologija umjetne inteligencije mora biti u skladu s osiguranjem osnovnih preduvjeta za daljnji život našeg planeta, nastavak prosperiteta za čovječanstvo i očuvanje okoliša za buduće generacije“ (Floridi, 2021). Načela dobročinstva ističu i čvrsto naglašavaju važnost promicanja dobrobiti ljudi, društva i prirode.

U tablici 3. *Sedam osnovnih obilježja pouzdane umjetne inteligencije* opisane su stavke koje bi bile nužne za umjetnu inteligenciju prema važećim zakonima i propisima.

Tablica 3. Sedam osnovnih obilježja pouzdane umjetne inteligencije

1.	Ljudski nadzor i djelovanje	Omogućavanje pravednog društva podržavanjem ljudskog djelovanja i nadzora, izbjegavanje ograničavanja ljudskog utjecaja
----	-----------------------------	---

2.	Sigurnost i robusnost	Algoritmi trebaju biti sigurni, brzi, pouzdani i robusni za rješavanje pogrešaka i nedosljednosti
3.	Privatnost i upravljanje informacijama	Potpuna kontrola pojedinca nad osobnim podacima te njihova sigurnost i privatnost
4.	Transparentnost	Sljedivost sustava umjetne inteligencije mora biti osigurana
5.	Nediskriminacija i pravednost	Uzimanje u obzir cijeli niz ljudskih sposobnosti, vještina i razlika te osigurati pristupačnost korišteniju sustava umjetne inteligencije
6.	Dobrobit društva i okoliša	Poboljšavanje i poticanje pozitivnih društvenih promjena, povećati održivost i ekološku odgovornost
7.	Odgovornost	Uspostava mehanizama za odgovornost nadziratelja i odgovornost sustava umjetne inteligencije

Izvor: Obrada autora prema: Floridi, L. (2021.), *Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence*, 1. izdanje, Oxford: Springer Cham, str. 44.

Problem ne poštivanja etičkih načela ili sumnje na zloupotrebu umjetne inteligencije nastaje već kod tehnologija i sustava koji nisu pod ljudskim nadzorom i djelovanjem. Ograničavanje ljudskog pristupa ili pogrešno navođenje je zloupotreba i povreda temeljnih načela propisanih Zakonom o umjetnoj inteligenciji (European Parliament, 2023). Sljedeće obilježje je sigurnost i robusnost koje se odnosi na algoritme umjetne inteligencije. Uvjetuje se njihova snaga uočavanja nepravilnosti i ispravljanja nedosljednosti dok istovremeno uspijevaju biti sigurni, pouzdani i brzi u tom radu. Privatnost i upravljanje informacijama najveća je debata oko zloupotrebe umjetne inteligencije u smislu uzimanja osobnih podataka te njihova obrada i korištenje. Umjetna inteligencija ne bi smjela pohranjivati takve podatke za zloupotrebu ili vršiti filtriranje ljudi prema određenim obilježjima, a osim toga takvi podaci ne smiju dospjeti

u javnost zbog povrede privatnosti pojedinaca. Transparentnost rada i procesa obavljanja koje vrši umjetna inteligencija također mora biti obznanjena da bi se omogućio osjećaj sigurnosti korisnika. Stavka nediskriminacija i pravednost djelomično se oslanja na privatnost i upravljanje informacijama. Sustavi umjetne inteligencije također trebaju imati u sebi nepristranost rasama, vještinama, posjedovanjima ljudi i sl. zbog kojih bi ih se moglo grupirati i diskriminirati. Dobrobit društva i okoliša drži se načela poštivanja okoliša i omogućavanja održivosti trenutnog sustava i planete uz poticanje pozitivnih društvenih promjena. Posljednja stavka je odgovornost te se pod njom uvažava da je svaki korak rada umjetne inteligencije sljediv te odgovoran. Kako je već spomenuto uvjetuje se i ljudski nadzor sustava kako bi se osigurala sigurnost i pravednost što posljedično znači i odgovornost nadzornika (Floridi, 2021).

Umjetna inteligencija ima neograničen potencijal da ponudi prednosti u različitim područjima kao što su obrada jezika i medicina. No, sustavi umjetne inteligencije imaju određene nedostatke koji stvaraju polemiku i osmišljavanje načina da bi ih se iskorijenilo. Primjerice, jedna od mnogih tema etičkih načela vezanih za umjetnu inteligenciju je pristranost rezultata. Tehnologija internetske tražilice nije neutralna jer obrađuje velike podatke i daje prioritet rezultatima s najvećim brojem klikova pritom se oslanjajući na korisničke postavke i na lokaciju. Tražilica na taj način postaje određeni temelj koji podržava predrasude stvarnog svijeta i dodatno učvršćuje korijen predrasuda i stereotipa na internetu (UNESCO, 2023). Kako ne bi replicirao stereotipe reprezentacije žena u digitalnom svijetu, UNESCO se bavi rodnom pristranošću o umjetnoj inteligenciji. UNESCO stvara preporuku o etici umjetne inteligencije koja će biti prvi globalni instrument za postavljanje standarda na tu temu (UNESCO, 2023). Upotreba umjetne inteligencije u pravosudnim sustavima diljem svijeta je u porastu. Već je spomenuta zabrana korištenja identificiranja ljudi na javnim mjestima uz pomoć kretnji, iščitavanja crta lica i slično, ali uz eventualna dopuštenja u slučaju težih zločina kao što je teroristički napad, otmica djeteta i slično. Korištenje sustava umjetne inteligencije u ovakvim slučajevima povlači za sobom također etička pitanja iako se smatra da bi se uz pomoć pametnih sustava slučaj mogao procijeniti brže, bolje i učinkovitije. Na primjer, uz pomoć sustava može se povećati učinkovitost i točnost odvjetnika u savjetovanju i parničanju s dobrobitima za odvjetnike, njihove klijente pa tako i društvo u cjelini. Trend sve veće uporabe autonomnih sustava u pravosuđu naziva se automatizacija pravde. No, postoje mnogi etički izazovi kao što je nedostatak transparentnosti alata umjetne inteligencije, ne može se tvrditi da je umjetna inteligencija neutralna i koriste se prakse nadzora i prikupljanja podataka te se krši privatnost sudionika sudskog postupka. Nadzor i ispitivanje odnose se na prikupljanje podataka i smatraju

se kao kršenje privatnosti, jer se nadzor odnosi na promatranje osobe, a ispitivanje uključuje pritisak na pojedinca da otkrije relevantne informacije (Cannarsa, Dimatteo, Poncibo, 2022). Alati koje bi sustav koristio u procjeni pravde nisu uvijek jasni ljudima i stoga je nedostatak transparentnosti kritična točka. Osim toga, podaci s kojima bi algoritam radio mogu biti pristrani i imati diskriminatorne ishode zbog inicijalne ugrađenosti ili umetanja (UNESCO, 2023). Ovo su samo neki od primjera u praksi koji suočavaju pitanje etike prilikom korištenja sustava umjetne inteligencije i automatiziranje određenih radnji. Općenite smetnje, problematika i zabrinutost primjene pametnih sustava sistematizirane su u tablici 4. *Etički izazovi primjene umjetne inteligencije.*

Tablica 4. Etički izazovi primjene umjetne inteligencije

Stavka	Etički problem	Objašnjenje
1.	Neopravdani postupci	<ul style="list-style-type: none"> - nedovoljan broj podataka - koristi se induktivno znanje - nedostatak prethodno utvrđenih uzročnosti
2.	Neprovidnost	<ul style="list-style-type: none"> - nepoznata logika pretvaranje inputa i outpute - problem transparentnosti - otežana kontrola
3.	Pristranost	<ul style="list-style-type: none"> - nedostatak neutralnosti - UNESCO-v primjer spolne pristranosti - impliciranje vrijednosti autora
4.	Diskriminacija	<ul style="list-style-type: none"> - proizlazi iz pristranosti - izbjegavanje osjetljivih atributa - razne diskriminatorne razine
5.	Privatnost	<ul style="list-style-type: none"> - zaštita osobnih podataka od trećih strana - dijeljenje podataka - pravo na identitet
6.	Moralna odgovornost	<ul style="list-style-type: none"> - krivnja i sankcije - razvojni programeri

		- funkcionalna specifikacija
7.	Etička revizija	- kako testirati etičnost sustava - revizija regulatora - ex post evidencija

Izvor: Obrada autora prema: Vijeće Europe (2021.), Common ethical challenges in AI, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.coe.int/en/web/bioethics/common-ethical-challenges-in-ai>

Neopravdani postupci odnose se na način donošenja zaključaka sustava umjetne inteligencije. Znajući da se oni oslanjaju na određenu, a ne na ukupnu količinu podataka predstavlja problem. Osim toga, veliki dio algoritamskog odlučivanja i rudarenja podataka oslanja se na induktivno znanje i korelacije koje su identificirane unutar korištenog skupa podataka. Sustav i algoritmi na taj način usmjeravaju se ka donošenju akcije i zaključaka bez prethodno utvrđenih uzročnosti, iako neke korelacije mogu otkriti pogreške i biti lažne. Neprovidnost rada i nedokučivost pretvaranja ulaznih podataka u određene akcije i zaključke dovodi do upita jesu li outputi ispravni i je li proces u skladu s općim načelima. Ovaj problem se naziva „crna kutija“ umjetne inteligencije zbog povremene nerazumljivosti logike rada i obrade podataka za krajnje korisnike i promatrače (Vijeće Europe, 2021).

Transparentnost i razumljivost općenito su poželjni jer je algoritme tada lakše kontrolirati, pratiti i ispravljati. Sustavi umjetne inteligencije neizbježno donose pristrane odluke te on nije neutralan pri donošenju odluka. Ulazni podaci često sadržavaju pristranosti zbog održavanja vrijednosti vlastitog dizajnera i njegove namjeravane potrebe da dobije najučinkovitiju opciju. „Kao rezultat toga vrijednosti autora, svjesno ili nesvjesno, zamrznute su u kodu, učinkovito institucionalizirajući te vrijednosti“ (Vijeće Europe, 2021). Ključno je dakle unijeti jednakost i uključivost u dizajn i korištenje umjetne inteligencije za borbu protiv implicitnih pristranosti. Diskriminacija grupa ili pojedinaca može proizaći iz pristranosti ugrađenih u sustavima umjetne inteligencije (Vijeće Europe, 2021). Unikatna definicija diskriminacije ne postoji jer se ona može istaknuti na bilo kakvoj filtraciji razlika koje postoje između grupa ili pojedinaca u društvu. Ona može biti na spolnoj razini, statusnoj, rasnoj, zakonodavnoj, obrazovnoj i slično. Ideja ugradnje razmatranja o nediskriminaciji i poštivanju jednakosti u sustave umjetne inteligencije zbog toga je jako teško. Ta ideja počiva na prvotnom usmjeravanju algoritama da ne uzimaju u obzir osjetljive atribute koji bi naglasili i doprinijeli diskriminaciji. Zbog raznih diskriminacija teško je predvidjeti na kojoj razini će se ona implementirati te je stoga teško

ograničiti i zaštititi od uporabe neke atribute. Informacijska privatnost odnosi se na sposobnost pojedinca da kontrolira podatke o sebi i napore koje treće strane ulažu da dobiju te podatke (Vijeće Europe, 2021). Upisivanjem podataka na razne stranice i ostavljanje identiteta na internetskim stranicama može biti daleko opasnije nego što je javnost svjesna. Gubitak identiteta tj. njegova zloupotreba može biti opasna i posljedično katastrofalna. Podaci koji se najčešće zloupotrebljavaju jesu lažno predstavljanje u nečije ime i podaci vezani za bankovne kartice u svrhu izvlačenja novca. Pravo na identitet proizašlo iz privatnosti podataka sugerira da je tajno profiliranje problematično ukoliko ga provodi treća strana (Vijeće Europe, 2021).

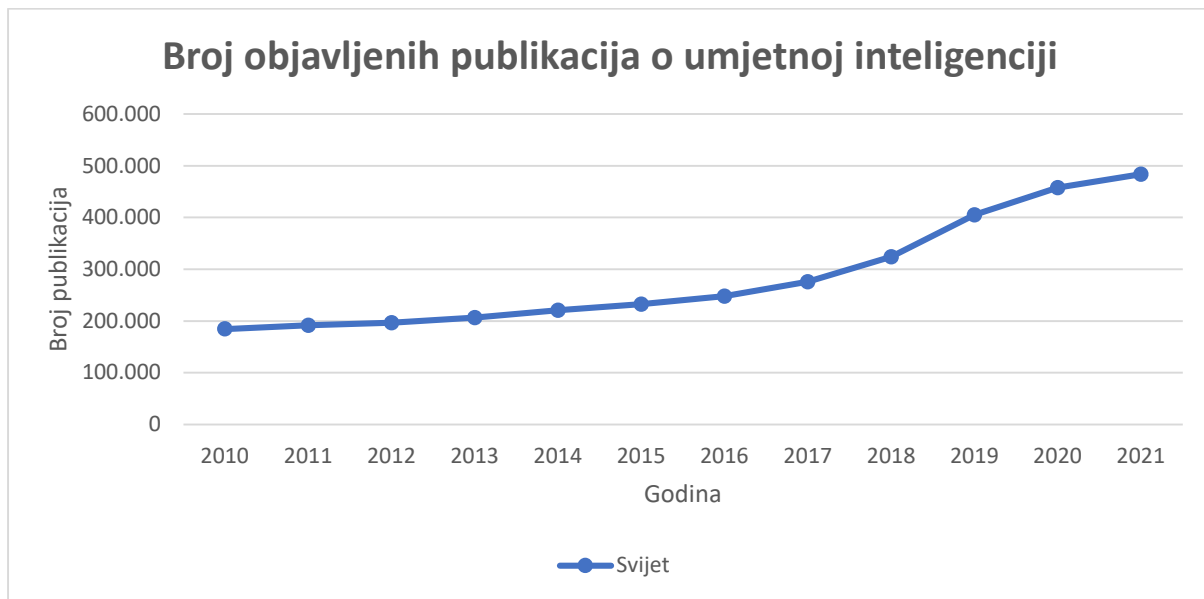
Umjetna inteligencija kao tehnologija ima obilježje kvarljivosti. Postoje situacije u kojima kvarovi osim iziskivanja dodatnih novčanih sredstava iziskuju i određene mjere obrane ili saniranja štete. Takvi kvarovi su opasni i za njih netko treba preuzeti odgovornost. Ova tradicionalna koncepcija odgovornosti u dizajnu softvera pretpostavlja da razvojni programeri i softverski inženjeri mogu razmisliti o vjerojatnim učincima tehnologije i potencijalu za njihov neispravan rad. Tako će donijeti odluke o dizajnu kako bi odabrali najpoželjnije rezultate u skladu s funkcionalnom specifikacijom i minimalizirali rizik nastanka budućih velikih šteta i zloupotrebljavanja. Posljednji izazov u svrhu ispitivanja etičnosti korištenja i stvaranja umjetne inteligencije je etička revizija. U ovom aspektu uviđa se važnost ljudske prisutnosti kroz rad umjetne inteligencije zbog dosljednosti. Etička revizija nije funkcija koja se u ovom slučaju može automatizirati jer bi to značilo provjeravanje samog sebe što nije objektivno ni principijelno. Uloga revizora pripada obrađivačima podataka, vanjskim regulatorima ili empirijskim istraživačima. Etička revizija može biti korisna i za otkrivanje funkcionalnosti sustava te otklanjanje eventualnih poteškoća i nepravilnosti. Revizija može stvoriti ex post proceduralnu evidenciju automatiziranog donošenja odluka za uviđanje problematičnih ili netočnih odluka ili za otkrivanje diskriminacije i izoliranje takvih slučajeva u budućnosti (UNESCO, 2023).

3.3.3. Budućnost razvoja umjetne inteligencije

Budućnost umjetne inteligencije uvelike je izvjesna i svijetla zbog trenutne popularnosti, rasta u praktičnim i empirijskim istraživanjima te zbog porasta novčanih sredstava koje se investiraju u ovu industriju. Implementacija pametnih tehnologija u gotovo svakom aspektu života govori o važnosti i doprinosu ove tehnologije za cjelokupno društvo. U vremenskom intervalu od

2010. godine do 2021. godine može se vidjeti porast objavljenih publikacija na svjetskoj razini. Porast zanimanja, prihvaćanja ovakve tematike pa samim time i istraživanja može biti samo pozitivno za umjetnu inteligenciju i njeno daljnje razvijanje i primjenu (Novak, 2019). S otprilike 185 tisuća objavljenih članaka, istraživačkih radova i sl., do gotovo pola milijuna 11 godina kasnije predstavlja solidan rast i zanimaciju za područje ove tehnologije (Giattino, et al., 2023).

Grafički prikaz 5. Broj publikacija na temu umjetne inteligencije (2010.-2021. godina)



Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

Ova tehnologija, koja uključuje mogućnost obrade i generiranja tekstualnog, glasovnog i video sadržaja te obrade raznih drugih podataka, mijenja način na koji poduzeća povećavaju produktivnost, potiču inovacije i kreativnost otvarajući se budućnosti i napretku. Prednost umjetne inteligencije je u porastu prilagodljivosti prema potrebama različitih poduzeća koja sve više uvode generativne umjetne inteligencije kao razne pomoći u automatizaciji poslovanja (Infomaticae Technology, 2023). Integracija umjetne inteligencije kroz aplikacije koje su specifično dizajnirane da zadovolje posebne poslovne potrebe osiguravaju točnije, brže i relevantnije poslovanje. Ovaj trend signalizira pomak prema učinkovitijim i personaliziranim poslovnim rješenjima vođenim umjetnom inteligencijom.

Primjer specifične umjetne inteligencije prilagođene poslovanju je lanac restorana brze hrane, McDonald's. U Texasu je 2022. godine otvoren restoran koji potpuno radi s robotima i s umjetnom inteligencijom kao testni model za budućnost i za ostale lokacije. McDonald's koristi LPR tehnologiju (License Plate Recognition) koja prepoznaje registracijske pločice vozila dok se približavaju prolazu. Ova tehnologija pomaže identificirati stalne kupce, omogućujući personaliziraniju uslugu. Uz pomoć analize registracije i povijesti narudžbi tehnologija povećava brzinu i efikasnost rada automatskim prijedlogom hrane i pića. Također, umjetna inteligencija vodi i evidenciju zaliha te prema tome stvaraju jelovnike (Infomaticae Technology, 2023). Ovaj pristup rezultira visoko personaliziranom interakcijom s kupcima. Umjetna inteligencija već sada postiže impresivne rezultate, te potiče daljnje ideje i novitete koji bi olakšali poslovanje i određene radnje, a daljnja predviđanja za umjetnu inteligenciju su krajnje pozitivna i korisna.

Umjetna inteligencija je sposobnost strojeva ili robota kojima upravlja računalo da izvršavaju zadatke koji su povezani s ljudskom inteligencijom. Kao rezultat toga, umjetna inteligencija je grana računalne znanosti čiji je cilj stvoriti inteligentne strojeve koji mogu oponašati ljudsko ponašanje (Duggal, 2024). Analizom dosadašnjih sposobnosti umjetne inteligencije, ona se može podijeliti u tri skupine:

1. Sužena umjetna inteligencija je vrsta umjetne inteligencije namijenjena specifičnim zadacima.
2. Generalna umjetna inteligencija ili AGI (engl. *Artificial General Intelligence*) pojam je koji se odnosi na strojeve koji mogu oponašati ljudsku inteligenciju.
3. Super umjetna inteligencija odnosi se na samosvjesne sustave i strojeve umjetne inteligencije koji posjeduju kognitivne sposobnosti poput čovjeka. Umjetna inteligencija na toj razini ima mogućnost izvršavanja zadataka bilo kakve vrste koje može riješiti i čovjek (Duggal, 2024).

Trenutni stadij umjetne inteligencije je na početku odnosno smatra se da je umjetna inteligencija sužena zbog ograničenih mogućnosti obavljanja poslova. Autonomni automobili, generiranje slika, raspoznavanje glasa, itd. samo su neki od primjera sužene umjetne inteligencije (Duggal, 2024). Umjetna inteligencija kakvu danas imamo dio je industrije barem od 1980-ih godina. Tada se koristila za otkrivanje prijevара s bankovnim karticama, strojno učenje koristilo se za složene računalne naredbe, a neuronske mreže nisu koristile samo za modeliranje i razumijevanje ljudskog učenja nego i za industrijsku kontrolu i praćenje (Duggal, 2024). Oko 2010. godine krenulo je razdoblje velikih podataka zbog povezanosti informacija

na internetu i sve je postalo dostupno online. Posljednji ključni trenutak umjetne inteligencije bila je pojava generativne umjetne inteligencije. Alati kao što su ChatGPT i Dall-e omogućuju rad s umjetnom inteligencijom i njegovu upotrebu u svakodnevnom životu (Marr, 2024). Budućnost umjetne inteligencije je serijal izuma i noviteta kojeg svi nestrpljivo čekaju. Predviđanja su da će umjetna inteligencija postati sve prodomnija s razvojem tehnologije i tako će revolucionarno utjecati na brojne sektore. Tržište rada će se također promijeniti jer će se poslovi koje su ljudi radili zamijeniti radom strojeva i automatizacijama, a zahtijevat će se nove vještine od ljudi. Ključna područja gdje će umjetna inteligencija tek imati veliki utjecaj i razvoj tih područja jesu: zdravstvo, obrazovanje, financije, vojni sustav, kibernetička sigurnost, usluge prijevoza, usluge oglašavanja itd. (Duggal, 2024).

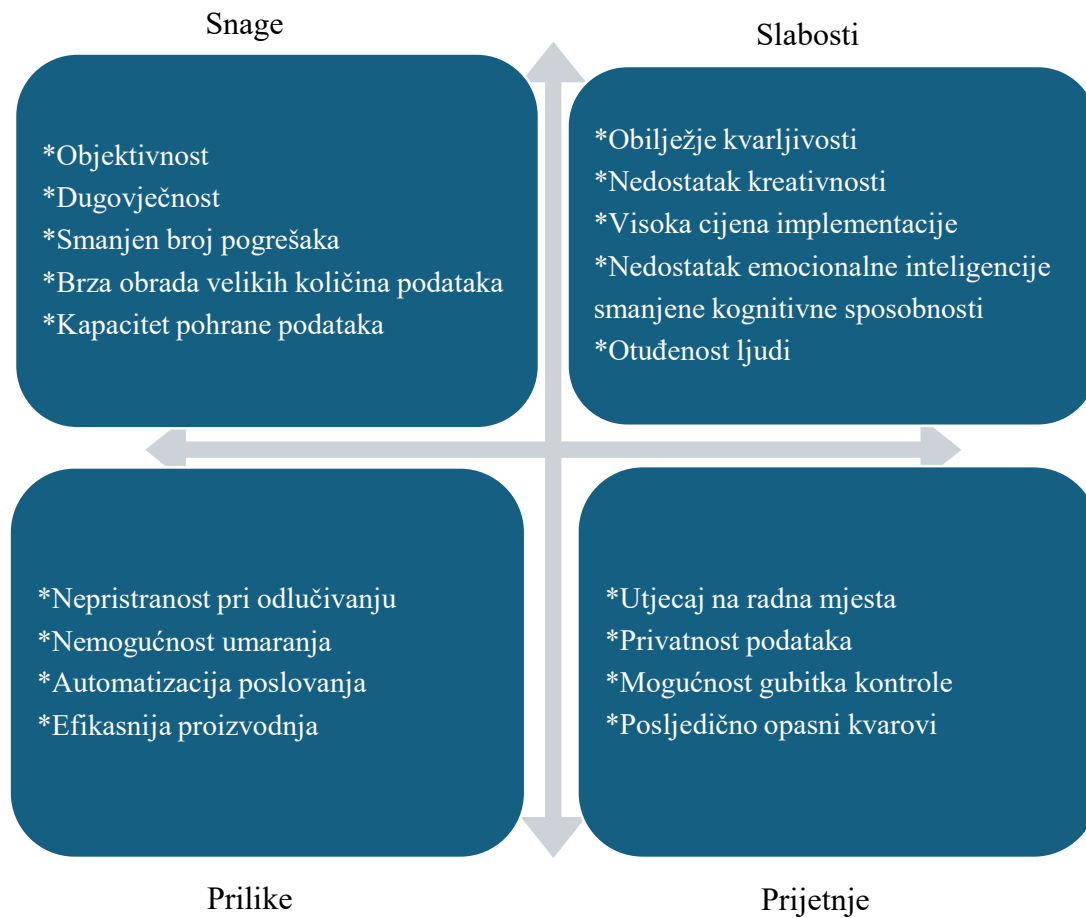
Trenutno se u zdravstvu primjenjuje umjetna inteligencija na način obrade velikih količina podataka, a osim toga postoje i roboti s umjetnom inteligencijom koji vrše osjetljive i teške operacije poput robota RONNA u neurokirurgiji. Financijski sektor također je implementirao umjetnu inteligenciju za jednostavnije praćenje poslovanja. Najčešće korištenje pametnih sustava u investicijskom dijelu odnosno u upravljanju dioničkim fondovima. U investicijskom svijetu postoje dvije vrste investitora u odnosu na njihovu averziju prema riziku ulaganja sredstava. Agresivni investitori imaju veću toleranciju na rizik te su stoga njihovi prinosi ali i gubici veći. S druge strane, konzervativni investitori preferiraju sigurnost i njihova investicija se odnosi na sigurne uloge s niskim prinosom i potencijalnim niskim gubicima. Umjerena inteligencija kao alat u investiranju i upravljanju imovinom može se prilagoditi pojedincima prema njihovim preferencijama. Uzimajući na početku razne varijable koje odabire korisnik umjetna inteligencija može procijeniti najbolje opcije ulaganja za njega te mu tako minimizirati rizik i gubitke bolje i brže nego investitor. Trećina bogatih investitora koristi robo-savjetnike i digitalne alate za izvršavanje pametnih ulaganja (Duggal, 2024). Vojne tehnologije potpomognute umjetnom inteligencijom stvorile su autonomne sustave naoružanja koji ne zahtijevaju ljude, što je rezultiralo najsigurnijim načinom za poboljšanje sigurnosti države. Također postoje bespilotni sustavi koji se mogu daljinski kontrolirati ili poslati na unaprijed označenu rutu. Koristeći umjetnu inteligenciju potpomažu obrambenim snagama u nadziranju prijetnji te u prevenciji napada (Duggal, 2024).

3.4. SWOT analiza utjecaja umjetne inteligencije

SWOT analiza čest je alat pri analiziranju trenutnog stanja poduzeća tj. njegovu izloženost vanjskim faktorima i konkurentnost u svojoj okolini. Ova analiza svrstava se u analize za strateško planiranje i u strateški menadžment, a svrha je pomoći poduzeću identificirati snage, slabosti, prilike i prijetnje u poslovanju (Barčanec, 2020). Pomoću SWOT analize napravljen je pregled spomenutih značajki za umjetnu inteligenciju. Analizirat će se utjecaj umjetne inteligencije na cjelokupno društvo. SWOT analiza slikovito je prikazana na slici 3.

Objektivnost kao snaga umjetne inteligencije važno je obilježje zbog načina donošenja odluka bez umiješanosti drugih varijabli. Zaključci koji se donose izričito na temelju podataka bolje će se uklapati u radni opis posla za umjetnu inteligenciju nego za čovjeka. Također, zbog mogućnosti unošenja velikih količina podataka i brze obrade tih istih podataka stvara se veća brzina i manje pogrešaka pri radu u odnosu na ljudske sposobnosti (Frue, 2024). Primjer su velike baze podataka koja posjeduju banke u svrhu analize kreditne sposobnosti svojih klijenata. Strojevi su dugovječni, odnosno implementacijom umjetne inteligencije u određeni proces poslovanja praktički se osigurava njegova uloga i doprinos u svakodnevici osim u ekstremnim slučajevima npr. kada je došlo do kvara. Računala danas imaju velike kapacitete pohrane obrađenih ili neobrađenih podataka te je lako moguće doći do tih podataka s vremenskim odmakom zbog dugotrajnosti „sjećanja“ stroja (Frue, 2024).

Slika 3. SWOT analiza utjecaja umjetne inteligencije



Izvor: Obrada autora prema: Frue, K. (2024.), SWOT Analysis of Artificial Intelligence, preuzeto 22. travnja 2024. s <https://pestleanalysis.com/swot-analysis-of-artificial-intelligence/>

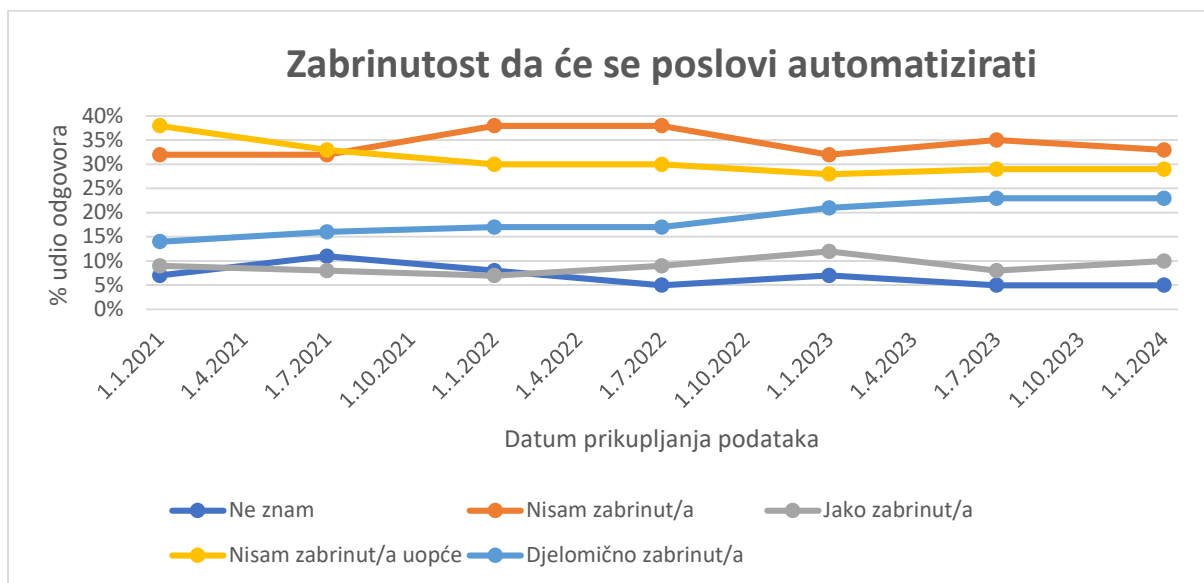
Slabosti umjetne inteligencije odnose se na već spomenuti slučaj kvara stroja gdje je u slučaju prevelike ovisnosti o njemu, proces poslovanja gotovo u cijelosti zaustavljen do otklona kvara. To stvara iznimno velike i neplanirane troškove za poduzeće. U odnosu na ljudske sposobnosti, umjetna inteligencija lišena je emocionalne inteligencije u potpunosti, a osim toga nema kognitivne sposobnosti kao što imaju ljudi. To se reflektira i na nedostatak kreativnosti u određenim zadacima. Za poduzeća je implementacija umjetne inteligencije slabost zbog početnih visokih troškova koji uz to zahtijevaju obuku zaposlenika te zapošljavanje stručne osobe za proces uvođenja tehnologije u poduzeće. Velikom zastupljenošću strojeva i umjetne inteligencije u raznim procesima poslovanja i u svakodnevnom životu dovodi do otuđenosti ljudi. Osjećaj smanjene kontrole ili izostanak kontrole općenito dovodi do nezadovoljstva ljudi zbog svijesti o nepripadanju ili osjećaju manje važnosti (Frue, 2024).

Prilike koje umjetna inteligencija unosi u društvo i poslovanje je nepristranost pri odlučivanju koju ima zbog objektivnosti. Umjetna inteligencija izvorno nije sklona donositi odluke pod analizom pogrešnih podataka odnosno izvorno nije sklona diskriminirati nijednu skupinu ili grupu ljudi. Zbog toga je jako važno da su inicijalni podaci također nepristrani i da ne sadrže nikakve diskriminirajuće osobine po kojima bi se moglo dijeliti ljude na skupine. Stroj nema obilježje tj. osjećaj umora kao što ga imaju ljudi te je ovo prilika iskorištavanja njegovih maksimalnih kapaciteta rada u svrhu poslovanja. Automatizacijskim prednostima koji su nastali primjenom umjetne inteligencije olakšava se, pojednostavljuje i ubrzava cjelokupni proces poslovanja (Frue, 2024). Automatizacija procesa dovela je i do veće proizvodnje i manjeg fizičkog opterećenja ljudi zaposlenih u ovom sektoru. Osim toga, proizvodnja je značajno porasla prijenosom na strojeve i umjetnu inteligenciju nego što je bila kada se obavljala izričito pomoću zaposlenika (Duggal, 2024).

Kvarljivost je nabrojana kao slabost, ali posljedice kvara mogu biti katastrofalne. Primjerice, kvar medicinskog robota s umjetnom inteligencijom prilikom operacije pacijenta može ugroziti život pacijenta, ali i život okolnog osoblja jer umjetna inteligencija može biti nepredvidiva kada se suoči s greškama. Duboko učenje je imitirano učenje ljudi odnosno oponašanje prirodne, ljudske inteligencije (IBM, 2020). Prijetnja koja proizlazi otud je pitanje može li se umjetna inteligencija s određenom dozom naučenog znanja nastaviti razvijati samostalno te tako emancipirati od upravljačkog vodstva ljudi. Gubitak kontrole nad funkcijama i radom umjetne inteligencije je opasno i ne smije se dopustiti ukoliko se opazi (Kucera, 2017). Problem umjetne inteligencije je i povjeravanje podataka koji su izričito interne namjene i privatnost podataka bilo poslovnih ili osobnih. Curenje podataka raznim hakerskim napadima postala je velika opasnost zbog izloženosti strojeva i niske mogućnosti obrane u takvim slučajevima (Frue, 2024). Implementacijom i sve većom zastupljenošću strojeva u poslovima dovodi se u pitanje potreba za ljudima te njihovo otpuštanje. Ljudi vjeruju da će usvajanje umjetne inteligencije dovesti do gubitka poslova iako je trenutno adekvatna zamjena ljudi u malom postotku. Tržište rada će se polako mijenjati s ustupljivanjem radnih zadataka robotima i umjetnoj inteligenciji, a potrebno je ostvariti i normalizirati suradnju zaposlenika i umjetne inteligencije (Frue, 2024). Podaci o anketi koji su analizirani i kategorizirani prema konkretnim odgovorima na pitanje automatizacije poslova i zabrinutosti oko toga, pregledno su prikazani na grafičkom prikazu niže. Ispitanici su bili nasumični stanovnici SAD-a raznih dobnih skupina, a podaci su prikupljeni tijekom više godina i u svakoj godini kvartalno. Prema priloženom može se vidjeti da je najveći postotak ispitanika odgovorilo da nisu zabrinuti oko

automatizacije poslova ili opasnosti da će ih umjetna inteligencija zamijeniti. Zatim slijedi skupina ispitanika koji su stava da nisu zabrinuti uopće. Ispitanici koji su iskazali veliku zabrinutost su u porastu prema najnovijim podacima koji su prikupljeni početkom 2024. godine. Njih oko 10% iskazalo je nezadovoljstvo s tolikim omjerom primjene umjetne inteligencije i smatraju je velikom konkurencijom po pitanju preuzimanja poslova koje zasada obavljaju ljudi (Giattino, et al., 2023).

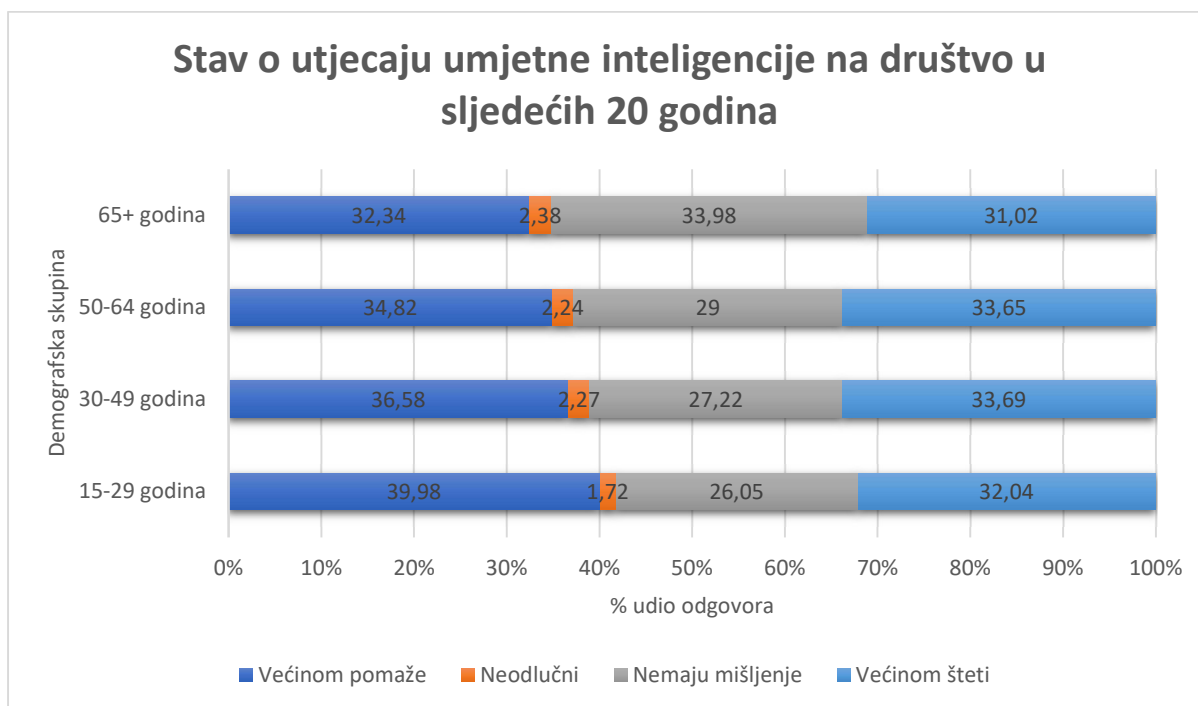
Grafički prikaz 6. Analiza podataka o zabrinutosti automatiziranja poslova



Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

Osim toga, preuzeti su podaci ankete i oko stava o utjecaju umjetne inteligencije na društvo u cijelosti u budućnosti, točnije u sljedećih 20 godina. U ovom slučaju podaci su prikazani prema anketiranim dobnim skupinama da se prikaže stav po demografskim skupinama i razlike između njih. S povećanjem godina može se vidjeti stav da je umjetna inteligencija manje smatrana kao koristan alat nego što je to mišljenje mladih. Po očekivanjima sličan rezultat odnosno popularnost umjetne inteligencije očekivala bi se i za pitanje štetnosti umjetne inteligencije. Međutim najstarija i najmlađa dobn skupina imaju gotovo isti prosjek ispitanika koji smatraju umjetnu inteligenciju uglavnom štetnom. Najviši postotak ispitanika koji smatraju ovu tehnologiju štetnom u budućnosti pripadaju srednjoj dobnj skupini tj. ispitanicima koji imaju između 30 i 64 godine (Giattino, et al., 2023).

Grafički prikaz 7. Stav o utjecaju umjetne inteligencije prema dobnim skupinama



Izvor: Obrada autora prema: Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), *Artificial Intelligence, Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>

SWOT analiza umjetne inteligencije pokazuje kako ova tehnologija nosi značajan potencijal za unapređenje poslovanja i društva, ali i ističe važne izazove i rizike. Snage umjetne inteligencije, poput objektivnosti u donošenju odluka i mogućnosti obrade velikih količina podataka, čine je izuzetno korisnom u različitim industrijama. Međutim, slabosti poput ovisnosti o tehnologiji, visokih početnih troškova te nedostatka emocionalne i kognitivne inteligencije predstavljaju značajne prepreke. Prilike koje umjetna inteligencija nudi, poput nepristranosti i automatizacije, mogu dovesti do veće efikasnosti i smanjenja fizičkog opterećenja zaposlenika, dok prijetnje poput kvarljivosti, sigurnosnih rizika i potencijalnog gubitka poslova zahtijevaju pažljivo upravljanje i regulaciju. Jasno je da će budući razvoj umjetne inteligencije morati biti usmjeren prema balansiranju ovih prednosti i nedostataka kako bi se osigurala sigurnost i dobrobit svih uključenih.

4. Istraživanje primjene umjetne inteligencije kao alata za otkrivanje krize

U ovom poglavlju razradit će se uloga umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja krize u sklopu koje će se spomenuti prednosti korištenja raznih algoritama učenja pri identifikaciji krize. Također, proveden je intervju na temu rada sa stručnom osobom iz područja umjetne inteligencije. Analizom odgovora i spoznaja razjašnjena su određena pitanja vezano za alate, softvere i programe koji postoje i koji će se vjerojatno razviti zbog svoje korisnosti u radu i predviđanju kriznih opasnosti. Saznanja i informacije iz intervjua sažeta su kroz cijelo poglavlje.

Dubinski intervju proveden je u lipnju 2024. godine u Zagrebu sa stručnom osobom koja svojim znanjem i saznanjima na temu umjetne inteligencije može pružiti uvid u mogućnosti ove tehnologije. Pitanja postavljena u intervjuu temelje se na prethodno obrađenim temama u ovom radu i kao potpora i obrazloženje rada tih sustava. Zahvaljujući znanju ispitanika, odgovori na postavljena pitanja su konkretna. Zbog ugovorne obveze i tajnosti podataka odgovori koji se odnose na njegov rad i budućnost razvojnih projekata su osjetljiva te je u skladu s tim ispitanik prihvatio intervju uz uvjet osobne anonimnosti i izuzimanje naziva poduzeća zbog sigurnosti pruženih informacija i smanjenja zloupotrebe istih.

4.1. Umjetna inteligencija u ranoj fazi otkrivanja krize

Prethodno spomenute vrste algoritama učenja imaju važnu ulogu u alatima i procesima identifikacije krize u ranoj fazi nastanka. Razlikujući se po vrstama podataka kakve procesuiraju i pretvaraju u izlaznu informaciju, na zaseban način svaki algoritam učenja doprinosi realizaciji o potencijalnoj krizi. Nadzirano učenje koristi podatke koji su prethodno klasificirani i označeni prema određenom kriteriju, pa stoga ukoliko bi se koristila logička regresija ili umjetne neuronske mreže alat, softver ili program umjetne inteligencije mogao bi se temeljiti na prethodno identificiranim krizama. Samostalnom usporedbom sličnosti uzroka prethodnih kriza i identificiranjem istih uzroka u budućnosti umjetna inteligencija može biti sposobna alarmirati krizni menadžment na potencijalno ponavljanje krize i to u ranom stadiju nastanka. Kod nadziranog učenja važno je točno označiti, kategorizirati i unijeti podatke na kojima bi se cijeli proces temeljio, a osim toga bitno je da su podaci opsežni kako bi se moglo

vjerodostojnije prikazati stvarno stanje (Farrokhi et al., 2020). U nenadziranom učenju, u sklopu kojeg se obrađuju podaci koji su neoznačeni i nekategorizirani, potrebno je koristiti se određenim metodama u algoritmu učenja za njihovu obradu na ulaznom stadiju procesa. Kombinacija K-means metode i metode za smanjenje dimenzionalnosti može rezultirati efikasnim upravljanjem podacima i bržem zaključivanju. Primjenom metode smanjenja dimenzionalnosti smanjuje se broj dimenzija u podacima odnosno smanjuje kompleksnost podataka pritom zadržavajući njihove varijacije te tako pomaže otkriti potencijalni skriveni obrazac ponašanja između podataka. Nakon smanjenja dimenzionalnosti korištenjem K-means metode radi se klasteriranje podataka odnosno njihovo grupiranje. Grupiranjem podataka u algoritmu nenadziranog učenja pomoću ove dvije metode ostvaruje se veća brzina analize i donošenja odluke pritom identificirajući određene poveznice u varijaciji podataka. Kombinacijom ovih dviju metoda ne samo da se postiže poboljšanje u brzini analize podataka već i detaljnije razumijevanje složenih podataka. Smanjenje dimenzionalnosti olakšava vizualizaciju podataka te se shodno tome rezultati klasteriranja mogu lakše interpretirati. (Tableau Software, 2024). Time se olakšava prepoznavanje ključnih varijabli koje najviše utječu na obrasce u promatranom skupu podataka. Omogućavaju se i dublji uvidi u skrivenim trendovima i anomalijama koji mogu ukazivati na ranu fazu krize (Tableau Software, 2024). Kombinirane zajedno, ove tehnike omogućuju poduzećima da brzo i precizno uoče kritične točke koje zahtijevaju intervenciju ili dodatnu pažnju. Polu-nadzirano učenje kombinira obje vrste podataka i može biti koristan u slučaju malog broja označenih podataka i velikog broja neoznačenih. Označeni podaci ovom algoritmu učenja pružaju točnost, dok s druge strane pomoću neoznačenih podataka ostvaruje se mogućnost otkrivanja novih obrazaca. Kombinacijom ovih vrsta algoritamskog učenja svaka primjena pridonosi identifikacije krize u ranom stadiju. Nadzirano učenje se temelji na već poznatim obrascima, nenadzirano učenje omogućuje uvid i analizu novih obrazaca, prijetnji i neočekivanih situacija dok polu-nadzirano učenje pokriva djelomično svako od ova dva područja pri detekciji krize (Farrokhi et al., 2020). Algoritmi strojnog učenja poput neuronskih mreža imaju sposobnost učenja složenih obrazaca pri radu s velikim količinama podataka dok rekurentne neuronske mreže rade u vremenskim serijama što znači prepoznavanje obrazaca i predviđanje budućih događaja na temelju prošlih podataka (IBM, 2020).

Što se tiče financijskih sustava za detekciju krize, ispitanik je naveo da je upoznat s platformom Kensho koja služi analizi financijskih podataka pomoću naprednih analitičkih metoda te preko njih predviđa rizike u svojoj okolini i predviđa potencijalne ekonomske krize. Kensho je

napredna platforma za analitiku i strojno učenje koju je razvio S&P Global. Specijaliziran je za pružanje uvida i prediktivne analize financijskim institucijama vođenim umjetnom inteligencijom. Platforma je poznata po svojoj sposobnosti obrade golemih količina podataka i njihove transformacije u djelotvornu inteligenciju, koja pomaže organizacijama u donošenju odluka, upravljanju rizicima i otkrivanju kriza. Platforma koristi obradu prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing*) za tumačenje nestrukturiranih podataka, poput novinskih članaka i izvješća, koji se zatim mogu integrirati sa strukturiranim podacima poput financijskih metrika za stvaranje sveobuhvatnih analiza (S&P Global, (n.d.)). To ga čini vrijednim alatom za financijske analitičare, investicijske menadžere i za rizike, koji trebaju donositi informirane odluke na temelju širokog spektra podataka. Osim toga, postoje sustavi umjetne inteligencije koji se koriste za analize društvenih mreža i informacija koje se dijele na njima, a koje su relevantne za organizaciju ili poduzeće. S obzirom na važnost društvenih mreža u modernijem poslovanju ovo je također važan alat umjetne inteligencije kojim bi se u ranoj fazi otkrivala potencijalna kriza. Krizne situacije koje započinju na društvenim mrežama mogu naštetiti ugledu poduzeća. Vrsta podataka koju alati umjetne inteligencije prikupljaju i analiziraju na društvenim mrežama uglavnom su tekstualnog oblika pa je stoga korištenje NLP-a neizostavan dio procesa (Tabsharani, 2023). Ranim obavještanjem omogućuje se reakcija poduzeća i saniranje krize koja može naštetiti ugledu poduzeća. Spomenuti sustavi djeluju po sličnom principu, a osnova za početak procesa je prikupljanje podataka iz raznih izvora koji mogu biti sateliti, senzori, društvene mreže, stanje na financijskim tržištima, podaci iz poduzeća, analiza konkurencije i tržišnih trendova i slično. Zatim se ti podaci analiziraju raznim vrstama algoritama ovisno o vrsti podataka i zahtjevnosti procesa te se generiraju alarmantne obavijesti koje se dalje prosljeđuju nadležnim osobama u poduzeću i organizaciji. Što se tiče prikupljanja podataka, postoje određene pravne prepreke na koje treba paziti. Zaštita privatnosti i podataka u Europskoj Uniji poznato kao GDPR (engl. *General Data Protection Regulation*) ima ograničenja i zahtjeve koja se moraju poštovati pri prikupljanju, obradi i zadržavanju osobnih podataka (Floridi, 2021). Poduzeće koje bi posjedovalo sustav umjetne inteligencije za ranu identifikaciju krize moralo bi se uskladiti s ovim pravilima i osigurati suglasnost koja se očituje kroz dobivanje privole pojedinaca čiji se podaci koriste. Na razini poduzeća također postoje podaci koji korištenjem i neodgovarajućom zaštitom mogu naštetiti poslovanju. Zaštita poslovne tajne najčešće se održava ograničavanjem pristupa podacima na osnovu ovlaštenja pristupa određenih osoba. Također, postoje razne vrste ugovora i ugovornih obveza s partnerima, dobavljačima i zaposlenicima koje u svojim stavkama sadržavaju klauzule o povjerljivosti podataka i strogoj zabrani dijeljenja tih podataka izvan poduzeća (UpCounsel,

(n.d.)). Iz uloge osobe koja sudjeluje u razvoju sustava umjetne inteligencije ispitanik dodatno napominje da je važno uspostaviti transparentnost i odgovornost samog sustava koji prikuplja podatke. Potrebno je iskomunicirati kako će se podaci prikupljati, u koje svrhe i kako će se koristiti i skladištiti.

Kibernetički napadi su situacije u kojima se treba preventivno zaštititi pogotovo jer se takvim napadima često ciljaju podaci i njihova zloupotreba. Stvaranje naprednih sigurnosnih mjera, enkripcija podataka i autentifikacija su potrebne zbog ograničavanja neovlaštenog pristupa i oštećenja integriteta. Rad kriznog menadžmenta čija je uloga saniranje krize i kriznih situacija može se poboljšati pomoću sustava umjetne inteligencije koji bi preuzeli ulogu analiziranja podataka i slanje određenih informacija i izvještaja prema kriznom menadžmentu. Proces odabira indikatora koji su relevantni za identifikaciju krize u ranoj fazi, zatim odabir njihovih vrijednosti i praga tolerancije te analiziranje i motrenje rizika kompleksan je i zamarajući posao za čovjeka. Sustav umjetne inteligencije velikom brzinom može dohvatiti podatke iz raznih izvora, te podatke grupirati, zatim analizirati i uspostaviti obrasce koje je već naučio ili koje nauči obradom neoznačenih podataka (Strawser, 2023). Krizni menadžment bi u tom slučaju preuzeo ulogu nadzora rada i uz pomoć stručnjaka i transparentnosti rada sustava mogao bi se baviti donošenjem odluka vezanih za određene rizične situacije i indikatore. Ispitanik naglašava i opsežniju mogućnost analiziranja i prikupljanja podataka uz pomoć sustava. Podaci koje bi sustav prikupljao mogli bi se multivarijantno analizirati (politički, ekonomski, društveni podaci i slično), a uz kvantitativne podatke treba naglasiti i prikupljanje kvalitativnih podataka poput vijesti, informacija iz medija i slični tekstualni pokazatelji. Uz pomoć NLP-a umjetna inteligencija ima svojstvo razumijevanja, interpretiranja i generiranja jezičnih podataka odnosno prirodnog jezika (Tabsharani, 2023). Proces bi se ubrzao i skratio jer bi se u istom trenutku analizirali podaci, mjerili njihovi rizici i mjerljiva kretanja, a osim toga porasla bi efikasnost i učinkovitost. Ubrzana analiza doprinosi i analiziranju podataka u stvarnom vremenu s minimalnom korekcijom zakašnjenja i povećavajući vrijeme reakcije na potencijalnu krizu. Dugoročno gledajući, ispitanik tvrdi da umjetna inteligencija kontinuirano uči iz novih podataka i prilagođava svoje modele i točnost predviđanja na temelju prikupljenih podataka.

Integracijom umjetne inteligencije s postojećim poslovnim procesima i sustavima omogućuje alatu umjetne inteligencije reagiranje na promjene u okruženju. Identifikacijom potencijalnih kriznih signala u okolini može se automatski pokrenuti proces analiziranja točnosti postojanja signala, obavještavanja ključnih osoba i upozoravanja dionika unutar poduzeća. Automatskim

pokretanjem na prve signale krize ubrzava se reakcija i bolje se reagira na krizu uz minimiziranje potencijalne štete. Svi dosad navedeni alati i procesi omogućuju umjetnoj inteligenciji ne samo prepoznavanje krize nego i proaktivno upravljanje krizom. Kroz korištenje naprednih tehnologija i alata umjetna inteligencija predstavlja značajnu ulogu u ranom otkrivanju krize. Time postaje važan dio u stvaranju konkurentske prednosti i u zaštiti poslovanja.

4.2. Doprinosi poduzeća X kroz razvoj i implementaciju softvera umjetne inteligencije za identifikaciju krize

Područje stručnosti i rada ispitanika odnosi se na generativnu umjetnu inteligenciju. Navodi kako mu je trenutna uloga savjetovanje za mala i srednja poduzeća koja se bave integracijom sustava umjetne inteligencije u svoje svakodnevno poslovanje. Ovisno o njihovim potrebama i zahtjevima ispitanik ima ulogu savjetnika primjene i korištenja takvih specifičnih sustava. Osim toga, posjeduje iskustvo i u radu s raznim razvojnim programima, pa je tako naveo vještinu kodiranja s Claude 3.5 Sonnet-om za kojeg je objasnio da je to najnoviji model umjetne inteligencije osmišljen od strane poduzeća Anthropic. S tim razvijanjem i primjenom vještina kodiranja za cilj mu je unaprijediti svoje znanje i raznovrsnost rada pri radu s umjetnom inteligencijom prelaskom u područje razvoja umjetno inteligentnih softvera. Trenutno su u poduzeću usredotočeni na razvoj generativnih umjetno inteligentnih aplikacija koje bi imale primjenu u B2B sektoru, ali i u B2C također. Kao trenutne ključne projekte ispitanik je nabrojao nekoliko poslovnih projekata koji uključuju razvoj aplikacija usmjerenih na potrošače, razvoj aplikacija koje su pogodne za mentoriranje, bave se i generiranjem proširenog pretraživanja za koje je napomenuo da je dio NLP-a odnosno obrade prirodnog jezika. Osim toga rade na prilagođavanju umjetno inteligentnih modela prema zahtjevima i potrebama poduzeća i njegovog poslovanja kako bi što više odgovarali određenim slučajevima upotrebe. Za budućnost poduzeća i buduće projekte naveo je kako im je plan i cilj ući još više u razvoj softvera, posebno u automatizaciju radnih procesa pomoću umjetne inteligencije počevši od vlastitog posla koji je dio šire strategije za povećanje učinkovitosti. Automatiziranjem poslova povećava se produktivnost uz smanjenje troškova te im je cilj proizvoditi automatizirane umjetno inteligentne softvere, sustave i alate koji bi imali bolje rezultate rada od ljudskih. Kvalitativna automatizacija istraživačkog tijeka koju su implementirali korak je prema tom cilju. Ispitanik navodi kako je pouzdanost umjetne inteligencije kakva sada postoji izazovna,

ali da se svakako poboljšava i ide prema napretku. Također, navodi da je prema njegovim istraživanjima i čitanjima na ovu temu Eric Steinberger, osnivač poduzeća Magic.dev, naveo kako smatra da će umjetno inteligentni pomoćnici postići 99% pouzdanosti.

Ispitanik tvrdi kako generativna umjetna inteligencija ima značajan potencijal za profesionalce u ekonomskim zanimanjima kao što su npr. financije, porezi i kontroling povećavajući njihovu učinkovitost i djelotvornost. Smatra kako integracija umjetno inteligentnih alata u postojeće poslovanje i procese može značajno povećati učinkovitost. Također, naveo je istraživanje i studiju BCG-a i Harvard Businessa o učinkovitosti primjene umjetne inteligencije u poslovanju. Zaključak studije je da su konzultanti koji su koristili GPT-4 postigli 40% kvalitetnije rezultate, bili su 25% brži i učinkovitije upravljali s 12% više zadataka. Naveo je i neke već prisutne primjene i potpomognute slučajeve upotrebe alata umjetne inteligencije u ekonomskim zanimanjima. Automatizirano generiranje izvješća, odnosno brzo i točno stvaranje detaljnih financijskih izvješća koja su obveza poduzeća svake godine, zatim financijsko modeliranje i predviđanje te predviđanje tržišnih trendova, procjenjivanje rizika i informiranje o ulaganjima. Automatiziranim analizama pripremaju se i usklađenosti sa složenim poreznim popisima. Postoje još mnogi načini primjene umjetno inteligentnih alata te će se ta primjenjivost povećavati razmjerno razvoju ove grane.

Automatizacija koju je ispitanik spomenuo ima utjecaj na radna mjesta, kvalifikacije i znanja koja će biti zahtijevana na budućem tržištu rada. Navodi kako razvoj umjetno inteligentnih sustava zahtijeva otpornost i prilagodljivost ljudi. Njegovo uvjerenje je da se ekonomija kreće prema sve većoj automatizaciji poslovnih procesa i manjem zahtjevu za ljudskom radnom snagom pod utjecajem razvoja umjetne inteligencije općenito. Kao ključne vještine ispitanik navodi dubinsko znanje umjetne inteligencije i praktično iskustvo s najnovijim alatima. Znanje i razumijevanje postupaka rada i procesa kojima se umjetna inteligencija koristi buduća je snaga i konkurentnost ljudi. Spomenuo je kako je ključno upoznati se s radom u praktičnom smislu, raditi na istraživanjima i stvaranju znanja u ovom području te koristiti nove umjetno inteligentne alate.

Što se tiče uloge ispitanika i poduzeća X kroz razvoj i implementaciju softvera umjetne inteligencije za identifikaciju krize, navodi kako je kroz dosadašnje iskustvo imao susret i s takvim specifičnostima i zadacima finog prilagođavanja modela umjetne inteligencije čija bi uloga bila izbjegavanje potencijalne krize. Prilagođavanje modela umjetne inteligencije u svrhu identifikacije krize je zahtjevno jer se treba sklopiti softver s određenim načinom

poslovanja, vrstom djelatnosti kojom se bave te su potrebe i uvjeti uvijek različiti. Osim toga, doprinos imaju i kroz razvoj softvera koji imaju ulogu primjene i u ovakvim situacijama, odnosno kao pomoć kontrolingu za smanjenje udjela ljudskog rada i kroz povećanu automatizaciju rada kako bi se dostigla veća brzina, točnost i opširnost. Prijenos posla s ljudi na strojeve umjetne inteligencije pomaže poduzeću jer su analize kvalitetnije ali kao što je spomenuto, ispitanik i dalje tvrdi kako bi se odlučivanje trebalo zasada prepustiti ljudskim stručnjacima iz tog područja.

4.3. Analiza spoznaja iz dubinskog intervjua

Sustav umjetne inteligencije djelovao bi kao potpora kriznom menadžmentu ukoliko ga poduzeće ima ili samostalno kao njegova zamjena. Prikupljanje kvantitativnih i kvalitativnih podataka, zatim analiziranjem tih podataka, njihovim grupiranjem, identificiranjem pokazatelja koji ukazuju na određena buduća neželjena kretanja i zaključno informiranje nadležne osobe zadatak je kojim bi se sustav bavio. Sustav umjetne inteligencije navedene zadatke obavlja brže, točnije i učinkovitije s manjim mogućnostima griješenja dok bi s ljudske strane proces trajao duže zbog kompleksnosti prikupljanja podataka iz raznih izvora te analiziranjem podataka i ograničenim mogućnostima praćenja indikatora. Sustav nema mogućnost umaranja dok ima mogućnost kvara, suprotno tome čovjek pri kompleksnim i dugotrajnim zadacima se umara i time se otvara veća mogućnost za stvaranje pogrešaka. Moć sustava umjetne inteligencije kao identifikatora krize u ranoj fazi očituje se i kroz ubrzaniji, odnosno skraćeniji sustav ranog upozorenja kakvog poznajemo.

Automatsko prikupljanje velikog broja podataka iz raznih izvora, automatsko detektiranje obrazaca koji ukazuju na anomalije u podacima te prediktivna analitika kakvu sustav posjeduje za procjenjivanje budućih scenarija primjeri su situacija u kojima je sustav bolja primjena nego rad čovjeka (Khalil, et al., 2008). Integracijom svih ovih zadataka poduzeće povećava svoju otpornost na rizične situacije s kakvima se susreće te smanjuje negativni utjecaj na vlastito poslovanje. Rano ukazivanje stvara širi vremenski raspon koji bi poboljšao donošenje odluke jer se izbjegava stresna situacija, panično djelovanje i povećava se broj opcija kako eliminirati rizik. Sustav koji bi se implementirao u poduzeće može biti personalizirani sustav koji bi se prilagodio industriji kojoj poduzeće pripada i samim zahtjevima i potrebama za analizom

određenih indikatora te može biti opći sustav čija bi primjena bila široka, odnosno mogla bi se primjenjivati na razna poduzeća.

Ispitanik navodi da su personalizirani sustavi bazirani na specifičnim potrebama poslovanja, procesa i rizika kojima je poduzeće izloženo. Personalizacijom sustav može biti točniji i relevantniji jer ima fokus na unaprijed određene zadatke te je u njemu integrirano znanje o poslovanju poduzeća. S druge strane, izazovi vezani za personalizirane sustave očituju se kroz visoke troškove razvoja zbog zahtjevnijeg posla i specifičnih resursa, ali i zbog dužeg vremenskog perioda potrebnog za razvoj takvog sustava. Također, negativnim se može pokazati i kroz kasnije mijenjanje osnovne djelatnosti poslovanja ili dodavanjem određenih djelatnosti trenutnoj gdje je sustav ograničen na inicijalno poslovanje. Opći sustav ima širu primjenu u različitim industrijama a tako i poduzećima, ima niže troškove jer ne zahtijeva prilagodbu određenom poslovanju i prednost mu je mogućnost prilagodbe različitim vrstama podataka koje bi koristio te pružao uvid u nadolazeće krize. Potencijalni nedostatak je manja preciznost zbog velike općenitosti i manje prilagođenosti i zbog nedostatka informacija odnosno podataka iz prošlosti koji se odnose na prethodne krize odnosno uzroke, posljedice i načine rješavanja. Ispitanik preporuča da se stvori sustav koji ima kombinirani pristup. Stvaranjem općeg sustava koji ima mogućnost prilagodbe specifičnim potrebama preko dodatnih konfiguracija i modula, zatim unosom i upotrebom povijesnih podataka o krizama proširuje se obujam naučenih obrazaca i poboljšava se preciznost sustava i njegova reakcija na tihe signale. Okolina u kojem poduzeće posluje je promjenjiva što je izazov s kojim bi se sustav trebao uskladiti kako bi se održala visoka razina učinkovitosti u identificiranju krize. U ovom slučaju ispitanik je naveo „što-ako“ analize s kojima se stvaraju scenariji i daju rješenja pojedinačno za svaki mogući ishod. Time se poduzeće bolje priprema za nenadane situacije i utjecaje na poslovanje. Također, sustavi iz prethodnih obrazaca i obrazaca koje proizađu iz analiziranja novih podataka mogu stvarati scenarijsko planiranje i predviđanje raznih potencijalnih situacija odnosno prijetnji. Time se omogućuje dinamika umjetne inteligencije zajedno s promjenama u okolini bez gubitka osnovne svrhe, odnosno zadržavajući pravovremeno identificiranje i reagiranje na krizu.

Nakon identificiranja tihih signala i informiranja nadležne osobe ili tima slijedi donošenje odluke o načinima saniranja nastalog rizika i sprječavanja nastanka dublje krize. Spomenuto je da bi sustav umjetne inteligencije slao signale i da bi krizni tim donio odluku o daljnjem postupanju. Ispitanik navodi da se umjetna inteligencija u tom stadiju ne treba isključiti iz procesa zbog korisnosti kojom može pridonijeti. Na temelju određenog rizika sustav može dati

preporuke, odnosno vlastita rješenja za eliminaciju rizika koji dalje mogu ići na analiziranje kriznom menadžmentu. Osim toga, može analizirati simulacije učinaka različitih odluka kako bi se uvidjeli određeni utjecaji odnosno posljedice odluka. Primjerice, u slučaju detektiranja prijetećeg signala u okviru pada proizvodne učinkovitosti ili problema u lancu opskrbe umjetna inteligencija može analizom problematičnog signala sugerirati optimizaciju proizvodnih procesa ili preusmjeravanje resursa kao potencijalna rješenja. Ispitanik naglašava kako je važno da sustav nema mogućnost donošenja krajnje odluke zbog osjetljivosti zadatka i posljedica koje može uzrokovati pogrešnim djelovanjem.

Transparentnost je od velike važnosti u cjelokupnom radu sustava od prikupljanja podataka do predlaganja rješenja pri prepoznavanju tihih signala krize. Zbog osjetljivosti prirode rada u slučaju identificiranja krize u ranoj fazi potrebna je maksimalna transparentnost rada da bi se moglo vidjeti iz kojih podataka i prema kojim analizama su određeni signali prijetnje za nastanak krize. Uvidom u rad povećava se povjerenje korisnika i pomaže u validaciji i boljem razumijevanju rada. Ispitanik po ovom pitanju navodi da se transparentnost može očitovati prikazom ulaznih vrijednosti, dokumentiranjem načina rada modela i korištenih algoritama, definiranjem i prikazivanjem pravila i kriterija za donošenje odluka. Osim toga navodi da postoje i objašnjivi modeli umjetne inteligencije poput SHAP modela koji pokazuje kako i koji su podaci doveli do konačne odluke ili predviđanja te LIME tehnika koja također služi pojašnjavanju kompleksnijih modela umjetne inteligencije. Prikazom anomalije u podacima i rangiranjem određenih rizika kao problematičnih može se prikazati i vizualizacijama odnosno dashboardima. Korisnik sustava pri pregledavanju ima mogućnost kliknuti na određeni indikator kako bi dobio detaljnije objašnjenje zašto je označen kao rizičan.

Rizik koji postoji pri radu sustava ranog upozorenja s umjetnom inteligencijom je da se pri analizi uspostavi nelogična relacija između podataka i zaključaka. Važnost pregleda i omogućavanje transparentnosti je važna kako bi se moglo na vrijeme provjeriti je li određeni rizik uopće postoji i da li je neki rizik podcijenjen. Načini na koje bi se mogla izbjeći lažna detekcija krize prema ispitaniku jesu kombiniranja višestrukih indikatora i multivarijantna analiza. Umjesto oslanjanja na pojedinačne faktore kao što je pad u prodaji, sustav umjetne inteligencije može koristiti kompozitne indekse koji bi u obzir uzimali više varijabli poput financijskih podataka, tržišnih trendova, recenzije kupaca na društvenim mrežama i sl. Mogućnost je i stalno unapređenje sustava preko kontinuiranog učenja te iz informacija koje ljudski stručnjak pregledom povratno uputi sustavu. S ovim se zapravo da zaključiti da su povratne informacije na kraju procesa analize i zaključivanja iznimno bitne kako bi se model

samostalno nadograđivao te kroz buduće događaje prilagođavao promjenama u podacima. Ispitanik ističe kako je povratna informacija važna i kada je model pravovaljano donio određenu predikciju ili zaključak kako bi se taj obrazac spremio za buduća ponavljanja.

Sustavi umjetne inteligencije pridonose i ubrzavaju poslove koje su dosada radili ljudi. Prednost umjetne inteligencije je njena visoka razina primjenjivosti u svim poslovanjima i prilagodljivost različitim zahtjevima kupca i korisnika. Cijena implementiranja sustava umjetne inteligencije je prepreka na koju nailaze poduzeća pri odlučivanju o integraciji sustava u svoje poslovanje. Ispitanik navodi kako većina kupaca razmatra samo troškove kupnje i integracije sustava u svoje poslovanje. Početni troškovi na koje poduzeće nailazi jesu kupnja i razvoj alata umjetne inteligencije, a cijena ovisi o potrebama poduzeća, veličini poduzeća, o tome koliko je specifičan potrební alat umjetne inteligencije itd. Nakon toga potrebno je uskladiti alate s postojećim sustavima, čime se dolazi do operativnih troškova koji se odnose na održavanje i tehničku podršku koja može biti učestala na početku. Infrastrukturni troškovi potrebni su za kupovinu servera i diskova za pohranu podataka koji su dostatni za skladištenje svih podataka, procesa i dokumentiranje rada. Potrebno je educirati zaposlenike preko tečajeva ili radionica čija cijena također ovisi o specifičnosti sustava koji se integrira i zaposlenom kadru odnosno njihovim već stečenim znanjima i kvalifikacijama. Investicija može biti značajna i potrebno je prije donošenja odluke razmotriti sve troškove koji dolaze s implementacijom umjetne inteligencije te izabrati prikladno rješenje za svoje poduzeće. Troškove je teško procijeniti prema svemu navedenom jer postoji niz čimbenika koji utječu na visinu troškova, ali ispitanik ističe kako su troškovi opravdani ukoliko se gleda dugoročna slika i prednosti korištenja ovakve tehnologije, pogotovo u situacijama u kojima bi se mogle izbjeći potencijalne krize. Što se tiče hrvatskih poduzeća i primjene umjetne inteligencije ispitanik navodi da postoje mnogi koji su na neki način korisnici najsuvremenije tehnologije, isto tako postoje i startupovi koji razvijaju rješenja za druga poduzeća. Primjer startupa je Mindsmiths koji je za kliniku Magdalena razvio digitalnu asistenticu Megi koja prati stanja pacijenata s povišenim krvnim tlakom. Iverpan je hrvatsko poduzeće koje se bavi prodajom namještaja i njegovih materijala potrebnih za izradu. Umjetnu inteligenciju koriste u svrhu povećanja učinkovitosti proizvodnog procesa, a u Atlantic Grupi i Orbicu se koriste roboti za optimizaciju skladišnih operacija što pomaže u rješavanju potencijalnih kriza u lancu opskrbe.

4.4. Preporuke za unapređenje softvera umjetne inteligencije namijenjenih za otkrivanje krize u ranoj fazi

Može se reći da je umjetna inteligencija još u razvoju i da nije dosegla vrhunac primjene jer postoje mnoge vrste njene primjene koje se tek razvijaju ili će se razviti. Zakon o umjetnoj inteligenciji tek je prvi zakon koji se uspostavlja za reguliranje primjene i razvoja ove tehnologije zbog prepoznatljivosti određenih rizika i načina zloupotrebe. Iako ne postoji još točno definirana svaka stavka razvoja, implementacije i primjene umjetne inteligencije ipak postoje određena načela i pravila koja se slijede. Općenita načela su transparentnost, nediskriminacija, pravednost, privatnost podataka i informacija, rad koji je u skladu s dobrobitima društva i okoline te odgovornost i sigurnost. Zbog novijeg nastanka i velike prepoznatljivosti korisnosti ove tehnologije usklade regulative i njenog razvoja nije proporcionalna. Postoje razne vrste prijetnji, stoga je osiguranje etičkog korištenja umjetne inteligencije ključno za izbjegavanje štetnih posljedica (European Parliament, 2023).

U slučaju umjetne inteligencije koja ima ulogu identificiranja krize u ranoj fazi ispitanik je naveo da je prvobitna transparentnost rada odnosno objašnjivost modela. Model treba biti dizajniran tako da objašnjava postupke i odluke da budu razumljivi ljudima i da je omogućeno praćenje svakog koraka rada - od inputa do konačnog outputa. Transparentnost se može osigurati i dokumentiranjem podataka, načina obrade podataka, algoritama, postupaka i načina na koji se donijela odluka. Podaci koji se primjenjuju moraju biti strogo kontrolirani na način da se koristi enkripcija i da se zaštite od neovlaštenog pristupa i „curenja“ podataka. Osim toga trebalo bi prikupiti dokumentiranu privolu korisnika čije se informacije koriste. Iz etičke perspektive postoje još mnogi načini osiguravanja povjerenja prema umjetnoj inteligenciji poput uključivanja stručne osobe iz područja etike, prava zaštite, ljudskih prava i sl., koja bi razmotrila ostale izazove u poštivanju etičkih načela. Ukoliko bi se dogodio propust na temelju spomenutih uvjeta korisnici bi jako brzo izgubili povjerenje u umjetnu inteligenciju i u poduzeće koja se njome koristila. Velika je vjerojatnost i pravnih posljedica u smislu kolektivnih tužbi korisnika i tužbi od strane regulatornih tijela.

Ispitanik također naglašava kako pogreška ne mora nužno proizlaziti iz poduzeća nego ono može biti meta napada izvana. Kibernetički napadi ne smiju se zanemariti, ali mnoga poduzeća ih i dalje smatraju manje važnim jer ih dosad nisu doživjeli. Primjenom ovih strategija i smjernica može se pomoći osigurati da sustav umjetne inteligencije djeluje što je više moguće etički i odgovorno prema svim sudionicima procesa. Iz tehničke perspektive također postoje

hipotetske prepreke koje bi smanjile efektivnost rada umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja krize. Široki obujam podataka iz raznih izvora, zatim uzimanje u obzir jezičnih podataka odnosno vijesti, natpisa, izjava i sl. važno je zbog veće analize skrivenih prijetnji u tim podacima. Međutim, propusti su relativno normalna pojava pri radu te sustav nekada može lažno prognozirati na temelju analiziranih podataka. Sustav umjetne inteligencije može polučiti lažno negativne i lažno pozitivne rezultate. Kada se šalju lažno negativni signali upozorenja uzrokuju se nepotrebne reakcije i opterećuju se zaposlenici. Lažnim alarmiranjem određena sredstva se mogu povući na štednju i pripremu za nadolazeću krizu koje zapravo nema te se ovim postupkom onda stvaraju financijski gubici i smanjuje se povjerenje u tehnologiju. Zaposlenici, ukoliko bi bili informirani izloženi su stresu te je moguća manja produktivnost. S druge strane moguća je i prognoza koja je lažno pozitivna gdje se poduzeće i zaposlenici mogu osjećati sigurno dok se kriza unutar poduzeća razvija. Ignoriranje rizika i signala krize može dovesti do njene eskalacije i velikih gubitaka za poduzeće. Ispitanik navodi da je potencijalno rješenje lažnih prognoziranih kalibracija modela odnosno određivanje pragova vrijednosti za mjerljive podatke te kontinuirano prilagođavanje modela i algoritma na temelju povratnih informacija kako bi se dostigla što veća točnost. Eventualna mogućnost je i analiza unatrag kako bi se provjerilo gdje je došlo do precjenjivanja ili podcjenjivanja podataka.

5. Zaključak

Spoj ekonomije i računalne tehnike započeo je s vremenom velikog broja podataka koje je bilo nemoguće obraditi uz pomoć ljudi. Umjetna inteligencija je na razne načine olakšala radne obveze i protok informacija te obradu i dohvaćanje informacija. Postoje razne prednosti koji se uviđaju kroz korištenje umjetne inteligencije u svakodnevici, no isto tako postoji i druga strana na koju se treba osvrnuti. Razne zloupotrebe, privole davanja podataka sustavima koji te podatke koriste u razne druge svrhe bez našeg nadzora i dopuštenja, zatim diskriminacija na mnogim razinama, narušavanje privatnosti te manipuliranje su samo od nekih negativnih posljedica neetičkog i neodgovornog ponašanja korištenja umjetne inteligencije. Donošenje prve regulative odnosno Zakona o umjetnoj inteligenciji u EU će uvelike pomoći ograničavanju ovakvog neželjenog ponašanja. S pozitivne strane, postoje mnoge primjene umjetne inteligencije koje su poboljšale ljudski život i ostvarile razne prednosti. Primjeri su iz raznih primjena kao što je medicinska znanost i roboti koji služe kao asistenti pri operacijama,

smanjenje fizičkog napora za zaposlenike u teškim fizičkim poslovima, ubrzavanje raznih procesa, brže opskrbljivanje potrebnim informacijama, nacionalna sigurnost i slično.

Krizne situacije su neizbježne za poduzeća zbog raznih sudionika i promjena u okolini koje se odvijaju na dnevnoj razini te svojim fluktuacijama utječu na poslovanje. Susreti s krizama su neophodni, ali poduzeća se mogu pokušati samostalno zaštititi pomoću sustava ranog upozorenja čija se praksa primjene prvotno mora usvojiti. Sa sve većom zastupljenosti umjetne inteligencije pa samim time i dostupnosti, kriznim situacijama se može upravljati i pomoću tehnologije umjetne inteligencije. Sustav ranog upozorenja kakav postoji ostao bi približno sličan uz nadogradnju na tehnološkoj i razvojnoj razini. Podaci koji bi se prikupljali bili bi mnogo opsežniji, iz većeg broja izvora te raznovrsniji. Kvalitativni i kvantitativni podaci zajedno daljnjom analizom i određivanjem pragova vrijednosti mjerenih podataka navode sustav umjetne inteligencije na prepoznavanje obrazaca kretanja varijabli i učenje o kriznim signalima koje treba usmjeriti i alarmirati nadređene osobe. Sustav kao takav može obrađivati označene i neoznačene podatke te kombinirati inpute. Iz označenih i kategoriziranih podataka dobio bi već naučene obrasce i lakše predvidio ponavljajuće situacije dok se iz neobrađenih i „grubih“ podataka sustav sam uči novim obrascima i korelacijama između podataka. Vremenski rad ovakvog sustava značajno je brži nego što bi to radio krizni menadžment, a osim toga i analiza je kvalitetnija zbog širine i različitosti podataka koje se koriste. Konačno odlučivanje oko kriznih signala i donošenje odluka za daljnje postupanje i dalje bi trebalo prepustiti stručnoj osobi zbog mogućnosti stvaranja pogreške i lažnog izvještavanja.

Umjetna inteligencija može biti ključna u ranom otkrivanju krize i njenih signala. Napredni algoritmi analiziraju podatke preko kojih sustav umjetne inteligencije prepoznaje obrasce ili uči nove. Određene anomalije u podacima mogu promaći ljudima dok ih umjetna inteligencija automatski identificira. Primjenom strojnog učenja na već poznate obrasce umjetna inteligencija identificira tihe signale koji upućuju na određene krize koje predstavljaju prijetnju poslovanju. Omogućavanje pravovremenih upozorenja i djelovanje s pravovaljanim reakcijama na njih dugoročno se smanjuju rizici i štete. Umjetna inteligencija uspješno se iskazuje u smislu unapređenja efikasnosti poslovanja i u održavanju stabilnosti poduzeća. Mnoga poduzeća imaju cilj napredovati kako bi se uskladili s konkurencijom ili se izdigli u odnosu na nju, a umjetna inteligencija je takva vrsta značajke koja uvelike može pomoći u tome. Alati, programi i sustavi umjetne inteligencije iziskuju i određene troškove i stručno osposobljavanje ljudi koji bi radili s njom ili pomoću nje što je čest razlog obeshrabrivanja poduzimanja ovog koraka. Gledajući troškovnu stranu, dugoročno je isplativije izbjeći krizne situacije i postaviti tržišnu konkurenciju na novu razinu. Općenita primjena umjetne

inteligencije doprinosi kvalitetnijem poslovanju te je integracija računalne i ekonomske znanosti uspješna.

Popis literature

1. Anić, N., Anić, P. (2020., 05. ožujka), Umjetna inteligencija kao segment strategije, *National security and the future*, preuzeto s <https://doi.org/10.37458/nstf.21.3.4>
2. Anyoha, R. (2017., 28. kolovoza), The History of Artificial Intelligence, *Science in the News*, preuzeto s <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
3. Barčanec, L. (2020.), *Uloga umjetne inteligencije u kriznom menadžmentu*, diplomski rad, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
4. Barton, L. (2008.), *Crisis leadership now: A real-world guide to preparing for threats, disaster, sabotage, and scandal*, McGraw-Hill
5. Bickhoff, N., Blatz M., Eilenberger G., Haghani S., Kraus K.-J. (2004.), *Die Unternehmenskrise als Chance*, Berlin: Springer
6. Bogevoj, L. (2016.), Artificial Intelligence vs. Human Intelligence (Man vs. Machine), preuzeto 15. travnja 2024. s https://www.researchgate.net/publication/318745237_Artificial_Intelligence_vs_Human_Intelligence_Man_vs_Machine_2016
7. Bregović Pračić, R. (2023.), *Umjetna inteligencija, ekonomija i poslovna etika* [e-publikacija], preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/290491>
8. Cannarsa, M., Dimatteo, L.A., Poncibo C. (2022.), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics*, 1. izdanje, Cambridge, UK: University Printing House
9. Carter S. (2024., 16. veljače). 5 Top Reasons Why U.S. And EU Could Spearhead AI Development, *Forbes: Forbes Digital Assets*, preuzeto s <https://www.forbes.com/sites/digital-assets/2024/02/16/will-us-innovation-or-eu-regulation-win-the-race-to-dominate-ai/>
10. Cocriș, V., Apostoaie, C.M., Percic, S. (2013.), Early Warning Systems for Financial Crises- A Critical Approach, *CES Working Papers*, preuzeto s https://ceswp.uaic.ro/articles/CESWP2013_V1_PER.pdf
11. Comei, A., Tena, J. (2007.), Early Warning System For Your Competitive Landscape, *Competitive Intelligence Magazine*, 10(3), str. 7-11.
12. Coombs, W. T. (2015.), *Ongoing Crisis Communication: Planning, Managing, and Responding*, 4, Los Angeles, CA: Sage Publications

13. Duggal, N. (2024.), Future of AI (Artificial Intelligence): What Lies Ahead?, preuzeto 22. travnja 2024. s <https://www.simplilearn.com/future-of-artificial-intelligence-article>
14. Dvornik, V.T. (2017.), *Poslovne krize i uloga menadžmenta poduzeća u njihovom ranom otkrivanju pomoću Altmanovog i Bex modela*, diplomski rad, Ekonomski fakultet u Splitu, Split
15. European Parliament. (2023.), EU AI Act: first regulation on artificial intelligence, preuzeto 13. travnja 2024. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
16. Europska komisija (2024.), Akt o umjetnoj inteligenciji, preuzeto 13. travnja 2024. s <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/regulatory-framework-ai>
17. Farrokhi, A., Shirazi, F., Hajli, N., Tajvidi, M. (2020., 15. rujna), Using artificial intelligence to detect crisis related to events: Decision making in B2B by artificial intelligence, *ScienceDirect*, preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.09.015>
18. Floridi, L. (2021.), *Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence*, 1. izdanje Oxford: Springer Cham
19. Frue, K. (2024.), SWOT Analysis of Artificial Intelligence, preuzeto 22. travnja 2024, s <https://pestleanalysis.com/swot-analysis-of-artificial-intelligence/>
20. Giattino C., Mathieu E., Samoborska V., Roser M. (2023.), Artificial Intelligence, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>
21. Gilad, B. (2004.), *Early warning: using competitive intelligence to anticipate market shifts, control risk, and create powerful strategies*, New York: AMACOM
22. IBM (2020.), What are recurrent neural networks?, preuzeto 02. svibnja 2024. s https://www.ibm.com/topics/recurrent-neural-networks?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=RECURRENT%20NEURAL%20NETWORK
23. Infomaticae Technology (2023.), Catering to Convenience: How McDonald's Drive-Through Revolutionizes Fast Food with AI-Powered Efficiency, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.linkedin.com/pulse/catering-convenience-how-mcdonalds-drive-through-revolutionizes-l6pmf/>
24. InterCapital (2024.), Genius: Što je Genius?, preuzeto 15. svibnja 2024. s <https://icam.hr/genius/sto-je-genius/>

25. Kantaš, H. (2023., 09. lipnja), The Role of AI in Crisis Management and Business Continuity, *AI Business*, preuzeto s <https://aibusiness.com/verticals/building-resilient-organizations-the-role-of-ai-in-crisis-management-and-continuity>
26. Kaplan, R. S., Mikes, A. (2012.), Managing risks: A new framework. *Harvard Business Review*, 90(6), str. 48-60.
27. Kekatos, M. (2023., 21. srpnja), What is the Turing Test that determines if computers can think?, *ABC News*, preuzeto s <https://abcnews.go.com/US/turing-test-determines-computers/story?id=101486628>
28. Kereta, J. (2020.), *Sustav ranog upozorenja na strateške rizike u međunarodnom poslovanju*, disertacija, Sveučilište u Zadru; Libertas međunarodno sveučilište, Zadar
29. Khalil, K. M., Abdel-Aziz, M., Nazmy, T. T., Salem, A. B. M (2008.), *The Role of Artificial Intelligence Technologies in Crisis Response* [e-publikacija], preuzeto s <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0806/0806.1280.pdf>
30. Kotler, P., Caslione, A. J. (2009.), *Chatotic: the business of managing and marketing in the age of turbulence*. New York: AMACOM.
31. Kruljac, Ž., Knežević, D. (2020.), *Prevenција ili evidencija: prepoznati rane simptome krize ili evidentirati gubitke u poslovanju?*, [e-publikacija], preuzeto s <https://doi.org/10.38190/ope.10.2.9>
32. Kružić, D. (2019.), *Nastavni materijali za predmet Krizni management*, Ekonomski fakultet u Splitu, Split
33. Krystek, U. (2007.), *Handbuch Krisen- und Restrukturierungsmanagement: generelle Konzepte, Spezialprobleme, Praxisberichte*, Kohlhammer GmbH, Stuttgart, str. 37.
34. Kucera, R. (2017., 7. kolovoza), The truth behind Facebook AI inventing a new language, *Towards Data Science*, preuzeto s <https://towardsdatascience.com/the-truth-behind-facebook-ai-inventing-a-new-language-37c5d680e5a7>
35. Leksikografski zavod Miroslav Krleža (2024.), Hrvatska enciklopedija, preuzeto 09. ožujka 2024. s <https://www.enciklopedija.hr/clanak/rentabilnost>
36. Marr, B. (2024., 8. veljače), Artificial Intelligence 101: Its Evolution, Implications And Possibilities, *Forbes*, preuzeto s <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/02/08/understanding-ai-in-2023-its-definition-role-and-impact/?sh=3de3a0ba535e>

37. Milojević, S. (2011.), Tehnike za rano otkrivanje signala latentne krize preduzeća, *Škola biznisa*
38. Mitroff, I. I., Anagnos, G. (2001.), *Managing Crises Before They Happen: What Every Executive and Manager Needs to Know About Crisis Management*. New York, NY: AMACOM
39. Novak, I. (2019.), *Bibliometric analysis of artificial intelligence in business economics*, [e-publikacija], preuzeto s <https://doi.org/10.22598/pi-be/2019.13.2.131>
40. Omanović, A. (2017.), *Istraživanje važnosti ranog otkrivanja krize i njezin utjecaj na uspješnost poslovanja poduzeća*, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, Mostar
41. Osmanagić-Bedenik, N. (2007.), *Kriza kao šansa*, 2. izdanje, Zagreb: Školska knjiga
42. Osmanagić-Bedenik, N. (2010.), *Krizni menadžment: teorija i praksa*, [e-publikacija], preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/57783>
43. PC Chip (2018., 10. rujna), *Razlike između strojnog učenja, AI i „dubokog“ učenja*, *PC Chip*, preuzeto s <https://pcchip.hr/ostalo/tech/razlike-između-strojnog-ucenja-ai-i-dubokog-ucenja/>
44. Pešević, S. (2013.), *Faktori koji dovode do pada poslovne aktivnosti preduzeća*, *Svarog*
45. Prister, V. (2019.), *Umjetna inteligencija, Media, culture and public relation*, preuzeto 04. svibnja 2024. s <https://doi.org/10.32914/mcpr.10.1>
46. Ronna Medical, (2023.), *History*, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.ronna-medical.hr/history>
47. Rose, D. (2018.), *Artificial Intelligence for Business-What you need to know about Machine Learning and Neural Networks*, Chicago: Lakeshore Press
48. Roser, M. (2022., 06. prosinca), *The brief history of artificial intelligence: The world has changed fast – what might be next?*, *Our World in Data*, preuzeto s <https://ourworldindata.org/brief-history-of-ai>
49. S&P Global, (n.d.), *Kensho: Advanced analytics and machine learning solutions*, preuzeto 23. kolovoza 2024. s <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/solutions/kensho>
50. Smiljanić, D. (2023.), *Artificial intelligence – the ends, ways or means of strategic competition?*, [e-publikacija], preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/305566>

51. Strawser, B. (2023., 08. rujna), Enhancing Crisis Management through Artificial Intelligence, *Bryghtpath Navigating Resilience*, preuzeto s <https://bryghtpath.com/crisis-management-artificial-intelligence/>
52. Španja, A. (2016.), *Učinkovito upravljanje krizom u javnom i privatnom sektoru na području Republike Hrvatske*, Specijalistički diplomski stručni rad, Ekonomski fakultet u Splitu, Split
53. Tableau Software (2024.), Artificial intelligence (AI) algorithms: a complete overview, preuzeto 14. travnja 2024. s <https://www.tableau.com/data-insights/ai/algorithms#definition>
54. Tabsharani F. (2023., 05. svibnja), Enterprise AI: Types of AI algorithms and how they work, *TechTarget*, preuzeto s <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/Types-of-AI-algorithms-and-how-they-work>
55. The Institute for Crisis Management, SGMP Bluegrass Chapter (n.d.), Crisis Prevention and Planning, preuzeto 21. kolovoza 2024. s <https://www.slideserve.com/hasana/the-institute-forcrisis-management>
56. Tintor, J. (2009.), *Poslovna analiza*. Zagreb: MASMEDIA.
57. Tipurić, D., Krutić, D., Lovrinčević, M. (2012.), Strategije u kriznim uvjetima, u: Tipurić, D. (ur.), *Strateški menadžment*, knjiga u tisku, Zagreb, str. 15.
58. Trail (2023.), *EU AI Act: How risk is classified*, OECD.AI, preuzeto 13. travnja 2024. s <https://www.trail-ml.com/blog/eu-ai-act-how-risk-is-classified>
59. UC Berkeley School of Information (2020., 26. lipnja), What Is Machine Learning (ML)?, *UC Berkeley School of Information*, preuzeto s <https://ischoolonline.berkeley.edu/blog/what-is-machine-learning/>
60. Ujević Andrijić, Ž. (2019.), Umjetne neuronske mreže. *Kemija u industriji* 68 (5-6), str. 219-220
61. UNESCO (2023.), Artificial Intelligence: examples of ethical dilemmas, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics/cases>
62. UNESCO (2023.), Business Council for Ethics of AI, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/business-council>
63. UpCounsel, (n.d.), Confidentiality clauses in contracts: Everything you need to know, preuzeto 23. kolovoza 2024. s <https://www.upcounsel.com/confidentiality-clause>

64. Vašíčková, V. (2019). Crisis management process-a literature review and a conceptual integration. *Acta Oeconomica Pragensia*, 27(3-4), 61-77.
65. Veale, M., Zuiderveen Borgesius, F. (2021., 15. kolovoza), Demystifying the Draft EU Artificial Intelligence Act — Analysing the good, the bad, and the unclear elements of the proposed approach, *Computer Law Review International*, preuzeto s <https://doi.org/10.9785/cri-2021-220402>
66. Vijeće Europe (2021.), Common ethical challenges in AI, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.coe.int/en/web/bioethics/common-ethical-challenges-in-ai>
67. Vijeće Europske unije (2021.), Gender bias in artificial intelligence, preuzeto 21. travnja 2024. s <https://www.consilium.europa.eu/en/documents-publications/library/library-blog/posts/gender-bias-in-artificial-intelligence/>
68. Vincent, M.(2021.), Perspective: War Gaming for Business during Turbulent Times, *Deloitte*, preuzeto s <https://www.deloitte.com/za/en/services/consulting/perspectives/war-gaming-for-business-during-turbulent-times.html>

Popis tablica

Tablica 1. Vrste i obilježja kriznih strategija	20
Tablica 2. Biološka i umjetna neuronska mreža	33
Tablica 3. Sedam osnovnih obilježja pouzdane umjetne inteligencije	39
Tablica 4. Etički izazovi primjene umjetne inteligencije.....	42

Popis slika

Slika 1. Tijek i simptomi krize.....	11
Slika 2. Podjela sustava umjetne inteligencije prema Zakonu o umjetnoj inteligenciji	36
Slika 3. SWOT analiza utjecaja umjetne inteligencije.....	49

Popis grafičkih prikaza

Grafički prikaz 1. Proces sustava ranog upozorenja.....	14
Grafički prikaz 2. Privatne investicije u umjetnu inteligenciju (2010. -2021. godina)	27
Grafički prikaz 3. Investicije u umjetnu inteligenciju s primjenom u zdravstvenom sektoru .	28
Grafički prikaz 4. Investicije u umjetnu inteligenciju s primjenom u financijske tehnologije	29
Grafički prikaz 5. Broj publikacija na temu umjetne inteligencije (2010.-2021. godina).....	45
Grafički prikaz 6. Analiza podataka o zabrinutosti automatiziranja poslova	51
Grafički prikaz 7. Stav o utjecaju umjetne inteligencije prema dobnim skupinama	52

Prilozi

Prijepis provedenog intervjua između Osobe 1 (A. Bilobrk) i Osobe 2 (Osoba X). Intervju je proveden u lipnju 2024. godine u Zagrebu.

Osoba 1: Dobar dan gospodine i hvala Vam na izdvojenom vremenu. Možete li navesti Vašu ulogu u radu s umjetnom inteligencijom?

Osoba 2: Dobar dan, drago mi je što Vam mogu biti od pomoći. Moje područje stručnosti je generativna umjetna inteligencija, a moja trenutna uloga obuhvaća savjetovanje za mala i srednja poduzeća u Njemačkoj ovisno o njihovim potrebama. Također se bavim učenjem i primjenom vještina kodiranja s Claude 3.5 Sonnet, što je Anthropicov najnoviji model umjetne inteligencije, a cilj mi je prijeći i u područje razvoja softvera.

Osoba 1: Koje vrste umjetno inteligentnih programa, alata ili softvera proizvodite i čemu služe? Kakvi su Vaši budući projektni planovi vezano za umjetnu inteligenciju?

Osoba 2: Usredotočeni smo na razvoj generativnih umjetno inteligentnih aplikacija za B2B i B2C sektore. Naši ključni projekti uključuju aplikacije usmjerene na potrošače i razvoj aplikacija za mentoriranje, zatim RAG odnosno Generiranje proširenog pretraživanja koji je dio Natural Language Processing-a. Osim toga radimo na finom prilagođavanju modela umjetne inteligencije kako bi odgovarali u određenim slučajevima upotrebe. Namjeravamo dublje zaroniti u razvoj softvera, posebno u automatizaciju radnih procesa pomoću umjetne inteligencije počevši od vlastitog posla kao dijela šire strategije za povećanje učinkovitosti. Kvalitativna automatizacija istraživačkog tijeka rada koju smo implementirali korak je prema ovom cilju. Iako je pouzdanost umjetne inteligencije trenutno izazov, dolazi do napretka. Prema Eric Steinberger-u osnivaču poduzeća Magic.dev, budući AI pomoćnici će postići 99% pouzdanosti.

Osoba 1: Kada smo stupili u kontakt rekli ste da je područje pisanja ovog diplomskog rada dosta specifično, ali da svakako želite porazgovarati o tome jer imate i ekonomska znanja. Cilj intervjua je da prođemo ulogu umjetne inteligencije kao alata pri identificiranju krize u ranoj fazi. Vjerujem da ste upoznati s ključnim ekonomskim pojmovima, ali u bilo kojem trenutku intervjua ukoliko Vam nešto nije jasno slobodno me zaustavite i pitajte. Osvrnut ćemo se dakle na umjetnu inteligenciju koja bi bila implementirana u poduzeće kao sustav za identifikaciju

krize u ranoj fazi. Za početak možete li mi reći kako različite vrste algoritama doprinose prepoznavanju kriznih situacija u ranoj fazi?

Osoba 2: Razlikujući algoritme učenja prema vrstama podataka kakvima se bave odnosno kakve obrađuju svaki algoritam učenja ima određeni doprinos. Realizaciji o potencijalnoj krizi može se doći analiziranjem podataka iz okoline i iz poduzeća. Podaci i informacije nisu nužno uvijek jasne ukoliko ih se gleda zasebno, ali zato je uvijek dobro imati cjelokupan i široki pregled svih čimbenika da bi uvidjeli stvarnu priču i korelacije između događaja. Nadzirano učenje koristi podatke koji su grupirani ili označeni tj. prethodno obrađeni što pomaže sustavu da iz prošlih događaja vidi obrasce prema kojima se pojavljivala kriza i prema njima raspoznaje one buduće. Nenadzirano učenje oslanja se na neobrađene, grube podatke iz kojih se sustav može samostalno učiti novim obrascima. Zbog opširnosti i različitosti podataka često se koristi metoda smanjene dimenzionalnosti čime se smanjuje kompleksnost podatka i njihove dimenzije, a da se pritom zadržavaju varijacije. Nakon toga K-means metodom podaci se klasteriraju i svrstavaju u skupine. Grupiranje podataka pomoću ovih metoda pomaže sustavu ostvariti veću brzinu analize i donošenja odluka općenito. Preko polu-nadziranog učenja kombiniraju se obje vrste podataka, dakle i obrađeni i neobrađeni podaci. Obradeni podaci pomažu algoritmu da iz prošlosti identificira slične obrasce dok neobrađeni podaci podupiru njihova učenja.

Osoba 1: Postoje li sustavi umjetne inteligencije koji se koriste kao potpora ili kao alati kriznom menadžmentu u smislu detektiranja opasnosti poput nadolazeće krize? Ako da, koji su to sustavi i kako djeluju?

Osoba 2: U financijskom smislu odnosno spoju ekonomije i umjetne inteligencije postoje mnogi alati, a specifično za detekciju kriznih situacija poznata mi je platforma Kensho. Preko Kensha se analiziraju financijski podaci koristeći se naprednim analitičkim metodama i preko dobivenih analiza detektiraju se opasnosti iz okoline i poduzeća. Postoje sustavi i za analizu sadržaja koji se nalazi na društvenim mrežama, a koje su relevantne za poduzeća i služe ublažavanju kriza koje utječu na ugled poduzeća. Isto kao i sustav za identifikaciju kriza, baziraju se na sličnom principu odnosno procesu, prikupljanju podataka, analizi i zaključcima o signalima krize. Generativna umjetna inteligencija ima značajan potencijal za profesionalce npr. u financijama, porezima i kontrolingu, povećavajući njihovu učinkovitost i djelotvornost. Međutim, AI trenutno zahtijeva ljudski nadzor. Integracija AI alata u postojeće tijekove rada može značajno povećati produktivnost. Prema studiji BCG-a i Harvard Businessa, konzultanti

koji su koristili GPT-4 postigli su 40% kvalitetnije rezultate, bili su 25% brži i učinkovito upravljali s 12% više zadataka. Neki trenutno potpomognuti slučajevi upotrebe su automatizirano generiranje izvješća tj. brzo i točno stvaranje detaljnih financijskih izvješća, financijsko modeliranje i predviđanje tržišnih trendova, procjena rizika i informiranje o ulaganjima, a osim toga putem automatizirane analize pripremaju se usklađenosti sa složenim poreznim propisima.

Osoba 1: Otkud se sve mogu uzimati podaci koje smo dosada spominjali?

Osoba 2: Izvori mogu biti društvene mreže, vijesti, podaci iz poduzeća, razni analitički podaci o konkurenciji i općenito okolini pa sve do satelita, senzora, društvenih mreža, tržišnih podataka i trendova itd.

Osoba 1: Postoji li pravna prepreka kod ovakvog sustava zbog korištenja raznih podataka i ulaska u samu srž poslovanja poduzeća?

Osoba 2: U Europskoj Uniji na snazi je GDPR koji se bavi zaštitom i ograničavanjem dijeljenja podataka. Prema njemu treba se pridržavati uvjeta prikupljanja, obrade i zadržavanja osobnih podataka. S obzirom da bi sustav umjetne inteligencije preuzimao podatke iz raznih baza moguće je povlačenje određenih osobnih podataka, ali i poslovnih tajnih podataka. Zaštita poslovne tajne je najčešće održavana ograničenjem pristupa neovlaštenim osobama, osim toga stavke o tajnosti i zabrani iznošenja podataka izvan poduzeća česta su sastavnica ugovora zaposlenika. Sustav umjetne inteligencije trebao bi se stoga prilagoditi tim pravilnicima, a određene privatne podatke bi trebalo izuzeti od prikupljanja u svrhu analize.

Osoba 1: Postoji li problem eksternog napada na sustav umjetne inteligencije koji se koristi u svrhu detektiranja krize u ranoj fazi? Kako se osigurati da sustav sam ne dijeli ili zloupotrebljava informacije s kojima se koristi zbog njihove osjetljivosti i tajnosti?

Osoba 2: Transparentnost je korak koji bi prethodio ovom, tj. slanje obavijesti vlasnicima podataka koje smatramo će se koristiti te traženje njihove privole za prikupljanje, obradu i zadržavanje podataka na određeni vremenski period. Komunikacijom o tome kako, u koje svrhe i na koji način će se koristiti podaci ulijeva povjerenje i dodatno štiti ugled. Posebno se treba zaštititi od kibernetičkih napada čija su najčešća meta osobni podaci. Nerijetko se događa da se kibernetički upad otkrije prekasno i šteta se sanira, a ne sprječava. Potrebno je uspostaviti sigurnosne mjere zaštite, enkriptirati podatke i dozvoliti pristup bazama takvih podataka malom broju ovlaštenih osoba preko autentifikacije.

Osoba 1: U poduzećima postoji odjel stručnih osoba tj. krizni menadžment koji se bavi identifikacijom, upravljanjem i sanacijom kriza. Upoznati ste s procesom djelovanja odnosno procesom identifikacije krize preko sustava ranog upozorenja. Kako bi se tehnologija umjetne inteligencije mogla integrirati s postojećim sustavima ranih upozorenja kakve poznajemo u svrhu poboljšanja učinkovitosti i brzine reakcije na krizne situacije?

Osoba 2: S obzirom da je dosada krizni menadžment samostalno uz pomoć programa i svojevrskih analiza obavljao cjelokupni proces sustav umjetne inteligencije može biti od pomoći na način rasterećenja i ubrzavanja procesa. Sustav za ranu identifikaciju krize može sam prikupljati podatke, prema njima vršiti analizu i identificirati slabe signale koji ukazuju na određene prijetnje. Zatim te signale šalje prema kriznom menadžmentu koji bi razmotrio opcije djelovanja na njih. Sustav je brži, točniji i učinkovitiji pri ovakvim zadacima zbog izostanka umora kojeg se s druge strane odnosi na čovjeka. Rasterećeni krizni tim preuzima jedan od zadataka na koji mogu odvojiti više vremena i imati rasterećenost pri upravljanju stresnim situacijama.

Osoba 1: Može li se u sustav ranog upozorenja isprogramirati umjetna inteligencija koja bi proširila obujam promatranih indikatora i poboljšala i ubrzala analizu kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja?

Osoba 2: Može da. Prikupljanje podataka pomoću sustava umjetne inteligencije u svrhu identifikacije krize, kao što sam već spomenuo, trebalo biti opsežno za detaljniju analizu i eliminiranje bilo kakvih skrivenih indikacija. Osim toga podatke se može multivarijantno analizirati npr. politički, ekonomski društveno itd. Općenito kada se spominju podaci većinom se spominju mjerljivi podaci, no umjetna inteligencija može informacije dobiti i iz kvalitativnih podataka. Pomoću NLP-a odnosno Natural Language Processing-a umjetna inteligencija može razumjeti jezične podatke. Obuhvaćajući razne izvore i podatke uz veliku brzinu njihove obrade i analize sustav može znatno skratiti vrijeme reakcije na krizne signale zbog brže razmjene informacija. Novi podaci koje bi sustav generirao dobri su zbog samog učenja jer na taj način sustav bolje prilagođava modele i točnost predviđanja.

Osoba 1: Jezični podaci koje ste spomenuli kod obrade pomoću NLP-a odnose se npr. na vijesti?

Osoba 2: Tako je da, informacije iz medija, vijesti i slični tekstualni natpisi.

Osoba 1: Pri razvoju sustava umjetne inteligencije s mogućnošću identifikacije krize u ranoj fazi, je li bolje napraviti personalizirani sustav u koji bi se unijeli podaci i krize iz prošlosti s načinima rješavanja tih kriza ili se može napraviti opći sustav koji bi koristio i drugim poduzećima?

Osoba 2: Personalizirani sustavi prilagođeni su samom radu poduzeća i nekom specifičnom zadatku. Specifičnost se može očitati prema posebnim potrebama poslovanja, procesa koji se koriste i rizika kojima je poduzeće izloženo. Personalizacija doprinosi većoj točnosti predviđanja i relevantnija je zbog fokusa i integriranog znanja o poduzeću i poslovanju. S druge strane, personalizacija je skuplja izvedba za naručitelja zbog specifičnih zahtjeva i resursa, a i čest je slučaj da je takve sustave, alate ili softvere zapravo vremenski teže dostaviti u određenom roku. S obzirom na promjenjivost okoline, poduzeća mogu svojoj djelatnosti pridodati još neku ili se potpuno okrenuti prema novoj djelatnosti što bi rezultiralo i ponovnom razvoju personaliziranog sustava. Opći sustav je jeftinija opcija zbog manje zahtjevnosti oko razvoja i šire je primjene. Potencijalni nedostatak je manja preciznost pri analiziranju podataka jer sustav nema ukomponirano u sebi koji podaci su važniji i prioritetniji s obzirom na obavljanu djelatnost. Također neće imati u sebi integrirano znanje o poduzeću što se oslanja na nova učenja i stvaranje obrazaca. Najbolje rješenje je kombinacija ova dva sustava, dakle u općem sustavu ugraditi tj. unijeti podatke o poduzeću koji se odnose na prošlost kako bi ga se prilagodilo poslovanju, a omogućiti mu naknadno samostalno učenje iz budućih analiza podataka i stvaranje novih obrazaca raspoznavanja. Tako bi se postigla solidna preciznost sustava uz izbjegavanje prevelikih troškova.

Osoba 1: Kako se tehnologija umjetne inteligencije može prilagoditi promjenjivim uvjetima i novim prijetnjama kako bi održala visoku razinu učinkovitosti u otkrivanju kriza?

Osoba 2: Preko „što-ako“ analiza mogu se stvoriti potencijalni scenariji i rješenja da bi se moglo pripremiti na moguće buduće ishode. Tako se dinamičnost okoline i njen utjecaj na poduzeće ublažava. Moguće je imati i scenarijsko planiranje i predviđanje koje se uspostavlja na temelju podataka iz prošlosti i novih podataka koji će se tek analizirati. S ovim se dinamičnost umjetne inteligencije usklađuje s dinamičnošću okoline.

Osoba 1: Ključna uloga kriznog menadžmenta je donijeti brze i pravovaljane odluke u trenucima krize zbog ograničavanja daljnjeg utjecanja krize na poduzeće i poslovanje. Kako bi se sustav umjetne inteligencije koji identificira krizu mogao iskazati u ovom aspektu, odnosno kako može pomoći kriznom timu u donošenju odluka?

Osoba 2: U tom stadiju odlučivanja umjetna inteligencije odnosno alat ili softver ne treba se nužno isključiti iz procesa. Ukoliko je sustav umjetne inteligencije za rano upozoravanje na krizu uočio određeni tihi signal on može poslati upozorenje, ali i određena rješenja prikladna za djelovanje ublažavanja i eliminiranja. Krizni menadžment tako može dobiti unaprijed neka rješenja te na temelju iskustva i vlastite analize donijeti soluciju koja situaciji najbolje odgovara. Ponovno, preko „što-ako“ scenarija se može doći do predviđanja utjecaja nekih odluka na daljnji razvoj krize i opće poslovanje. Na primjer ako je signaliziran prijeteći signal u okviru pada u proizvodnji ili u lancima opskrbe sustav analizom može predložiti rješenje sugerirajući na optimizaciju procesa proizvodnje ili preusmjeriti resurse na povoljniji način. Moj stav je da se i dalje konačno rješenje donosi od strane čovjeka jer na početku se ne može garantirati donošenje najoptimalnijih rešenja od strane sustava, ipak čovjek ima određena iskustva i znanje o poduzeću.

Osoba 1: Zbog osjetljivosti rada kojom bi se ovakav sustav bavio, potrebna je maksimalna transparentnost rada i načina dolaska do određenih zaključaka. Mislite li da bi se moglo prikazati zašto je neki indikator signal opasnosti, odnosno zbog čega je alat umjetne inteligencije to tako zaključio/detektirao (prema kojim vrijednostima, podacima i slično)?

Osoba 2: Transparentnost se može prikazati preko ulaznih vrijednosti odnosno jasnim uvidom u podatke koji se prikupljaju, dokumentiranjem korištenih algoritama i rada modela, definiranjem jasnih pravila i kriterija prema kojima neki indikator postaje tihi signal i sl. Umjetna inteligencija u sklopu svog rada opremljena je i objašnjivim modelima. SHAP model služi pri pokazivanju kako i koji podaci su doveli do određenih zaključaka i predviđanja, a LIME tehnika je služi nešto kompleksnijim objašnjenjima modela umjetne inteligencije kako bi bili shvatljivi čovjeku. Osim toga postoji i opcija dashboarda koji na vizualan način klikom na određeni korak prikaže detaljno objašnjenje zašto i kako se do nečega došlo.

Osoba 1: Koja nova radna mjesta, kvalifikacije i znanja mislite da će biti potrebni u bliskoj budućnosti zbog razvoja umjetne inteligencije?

Osoba 2: Razvoj umjetno inteligentnog krajolika zahtijeva otpornost i prilagodljivost. Vjerujem da se krećemo prema ekonomiji bez potrebe za ljudskim radom, pod utjecajem napretka umjetne inteligencije. Ključne vještine uključivat će dubinsko znanje o umjetnoj inteligenciji i praktično iskustvo s najnovijim alatima. Ključno je upoznati se s umjetnom inteligencijom, raditi u istraživanjima i stvaranju znanja u ovom području i koristiti nove alate.

Osoba 1: Koje su moguće negativne posljedice ili rizici povezani s korištenjem umjetne inteligencije u ranoj fazi otkrivanja kriza i kako se mogu ublažiti?

Osoba 2: Rizik je nelogičnost rada pri relacijama podataka i outputa. Stoga je važnost pregleda i omogućena transparentnost uvjet pri ovakvom radu, a ne opcija. Lažna detekcija može biti opasna ukoliko se ne provjeri analiza sustava jer se može potkrasti greška u izvještavanju o signalima koji na ovakav način mogu biti precijenjeni gdje sustav ukazuje na potencijalni nastanak krize bez razloga ili podcijenjeni gdje sustav ne vrši pravilnu analizu i određena prijetnja prođe ispod radara. Lažno negativni signali uzrokuju nepotrebne reakcije i stvara se opterećenje kod zaposlenika na psihičkoj razini što uzrokuje manju produktivnost. Kod lažno pozitivnih rezultata postiže se osjećaj sigurnosti kod zaposlenika i voditelja dok se kriza sve više infiltrira u poslovanje. Kasnim otkrivanjem lažne detekcije gubi se povjerenje u tehnologiju iako su propusti relativno normalna pojava. Način izbjegavanja je provjera, a u sustav se preventivno može odrediti izbjegavanje temeljenja zaključaka na pojedinačnim faktorima. Pad u prodaji pojedinačno može se signalizirati kao kriza, ali korištenje kompozitnih indeksa u sklopu rada sustava umjetne inteligencije poput financijskih podataka, tržišnih trendova, recenzije kupaca, podataka s društvenih mreža i sl. može bolje sagledati situaciju i možda opravdati pad u proizvodnji bez nepotrebnog alarmiranja na krizu.

Osoba 1: U sklopu ovog pitanja rekla bih da je onda i povratna informacija važna za rad samog modela i sustava umjetne inteligencije?

Osoba 2: Tako je da. Sustav se konstantno unapređuje i uči na vlastitim greškama kako bi pojačao točnost predviđanja i zaključivanja. Pregledom rada ljudski stručnjak može uputiti povratnu informaciju kao određenu recenziju na obavljeni rad koja je iznimno bitna za samostalnu nadogradnju za buduće događaje i prilagodbu promjenjivim uvjetima. Ukoliko je napravljena greška treba dati do znanja gdje je do nje došlo i pokušati je na takav način izbjeći kasnije, isto tako ukoliko je sustav obavio analizu podataka i zaključivanje bez grešaka to također treba vratiti kao povratnu informaciju da se potvrdi logika njegove obrade.

Osoba 1: Koliko su visoki financijski troškovi implementiranja ovakvih sustava u poduzeća? Osim toga je li potrebna dodatna obuka zaposlenih ili su programi prilagođeni postojećim kvalifikacijama?

Osoba 2: Cijena je većini poduzeća najosjetljivija stavka pri implementiranju što je i logično jer to nije mali korak. Ovo su sustavi koji doprinose ubrzanju poslovanja i koji imaju visoku

primjenjivost i prilagodljivost u poslovanju. Većina kupaca razmatra samo ulazne troškove tj. trošak kupovine i integracije u postojeće poslovanje. Tu se nalazi još dosta troškova na koje treba obratiti pažnju. Početni troškovi su kupnja i razvoj alata sustava umjetne inteligencije čija cijena ovisi o potrebama poduzeća, veličini poduzeća i specifičnosti koju traže. Alate nakon toga treba uskladiti s postojećim sustavima čime nailazimo na operativne troškove koji se odnose na održavanje i tehničku podršku čija je učestalost veća na početku. Spomenuli smo kod transparentnosti dokumentiranje rada modela i sustava umjetne inteligencije, a za to je potrebna infrastruktura u smislu diskova i servera s velikim kapacitetima pohrane i skladištenja podataka. Zaposlenici trebaju dobiti prikladnu edukaciju o radu sustava i njegovom korištenju čiji troškovi ovise o specifičnosti sustava, ali i o kvalifikacijama zaposlenog kadra. Investicija svakako nije zanemariva ali ima jako puno komponenti o kojima se treba odlučiti kako bi se moglo donijeti najbolje rješenje za postojeće potrebe. Cijenu je stoga isto jako teško procijeniti jer je veliki broj čimbenika i kombinacija o kojima ovisi krajnji iznos. Svakako bih rekao da je dugoročno isplativo pogotovo jer krizne situacije mogu napraviti veće troškove nego što bi mogla biti investicija.

Osoba 1: Koja hrvatska poduzeća poznajete, a da su korisnici ovakve ili slične umjetne inteligencije?

Osoba 2: Postoji hrvatski startup Mindsmiths koji se bavi razvijanjem umjetno inteligentnih rješenja za druga poduzeća pa su tako za kliniku Magdalena razvili digitalnu asistenticu Megi koja prati stanja pacijenata s povišenim tlakom i ima ulogu podrške. Hrvatsko poduzeće Iverpan bavi se prodajom namještaja i materijala za njegovu izradu, a umjetnu inteligenciju koriste za poboljšanje proizvodnog procesa. Atlantic Grupa i Orbico koriste robote za optimizaciju skladišnih operacija s kojima se tako izbjegavaju potencijalni problemi u lancima opskrbe.

Osoba 1: Koje su potencijalne posljedice neetičkog ili nepažljivog korištenja ove tehnologije?

Osoba 2: Propust na etičkoj razini ima veliki utjecaj na povjerenje kod ljudi što je razumno. Osim što se gubi povjerenje u sustav umjetne inteligencije povjerenje je upitno i prema poduzeću koje ga koristi. Podaci su u najvišoj razini rizika te je stoga jako bitno pratiti sva pravila i načela korištenja, obrade i skladištenja podataka. Potencijalne su i tužbe korisnika te kolektivne tužbe, a osim toga očekivan je i pravni napad od strane regulatornih tijela. Pogreške oko curenja i zloupotrebe podataka zapravo rijetko dolaze iznutra te su često produkt kibernetičkih napada. Stoga je spomenuta zaštita podataka iznimno važna kako bi se osigurao

pristup samo ovlaštenim osobama. Mnoga poduzeća rade greške gdje kibernetičke napade ignoriraju jer se njima nisu dogodili, što ne znači da neće.

Osoba 1: Koje su vaše preporuke za unaprjeđenje sustava umjetne inteligencije za ranu identifikaciju krize? Na etičkoj i produktivnoj razini?

Osoba 2: Ponovno, objašnjivost modela je uvjetna tj. ono mora biti dizajnirano tako da objašnjava postupke i zaključke na razini razumljivoj ljudima i da se svaki korak može pratiti logičkim slijedom od samog početka prikupljanja podataka pa sve do zaključivanja. Dokumentiranje podataka je također važno zbog dokazivanja etičnosti i poslovanja sukladnog pravilima, podaci koji se koriste trebaju biti zaštićeni enkripcijom i izvan dohvata bilo kakvim prijetnjama. Na etičkoj razini dodatno se još može uključiti i stručnu osobu koja je kvalificirana i educirana iz područja etike, prava zaštite, ljudskih prava i slično koja bi razmotrila ostale izazove u poštivanju pravila i načela rada sustava umjetne inteligencije. S tehničke strane, spomenuli smo tehničke pogreške odnosno pogreške pri radu u smislu lažnih prognoziranja i zaključivanja. Rješenje može biti kalibracija modela odnosno određivanje pragova vrijednosti za mjerljive podatke i kontinuirano prilagođavanje modela i algoritama uz pomoć povratnih informacija kako bi se izbjeglo ponavljanje istih grešaka a postigla veća točnost modela.

Osoba 1: Mislim da ste mi svojim odgovorima odgovorili na sva pripremljena pitanja. Još jednom, hvala Vam na pomoći i odvojenom vremenu!

Životopis studenta

Rođena sam 10.07.1999. godine u Sinju gdje završavam opći smjer Gimnazije Dinka Šimunovića. 2018. godine upisala sam Ekonomski fakultet u Zagrebu, integrirani studij poslovne ekonomije, gdje se na četvrtoj godini opredjeljujem za smjer Analizu i poslovno planiranje. Uz redovno polaganje ispita i obavljanje ostalih akademskih obveza, radno iskustvo stekla sam na brojnim studentskim poslovima. Kao značajnije poslove ističem rad u Privrednoj banci Zagreb na projektu uvođenja eura, revizorski posao u Ernst & Youngu te trenutni rad i iskustvo u porezima i izvještavanju za Amelior Group d.o.o.

Uz fakultet, završila sam tečaj SQL-a, standardnog jezika za rad s bazama podataka te se u slobodno vrijeme bavim analizama vrijednosnih papira i kriptovaluta. Što se tiče stranih jezika aktivni sam korisnik engleskog jezika, a od ostalih vještina i znanja koristim se Microsoft Office paketom.