

ESG - kako AI može pomoći u dosizanju ciljeva i transformaciji organizacije rada

Damir Medved*, Benedikt Perak†, Ana Meštović‡

* Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

† Syntagent d.o.o., Rijeka, Hrvatska

‡ FIDIT, Rijeka, Hrvatska

damir.medved@uniri.hr

Sažetak—Recentna integracija umjetne inteligencije (AI) u korporativne strategije mijenja način na koji hrvatske tvrtke pristupaju ispunjavanju okolišnih, društvenih i upravljačkih (ESG) ciljeva. ESG više nije tema samo za velike korporacije već se primjena „spušta“ i na mala ili srednja poduzeća. Korištenjem danas dostupnih AI tehnologija (Agenti, Chatbotovi, LLM), čak i manje tvrtke u mogu krenuti putem održivosti, poticati dobrobiti zajednice i poboljšati vlastito upravljanje. Ključ je transformacija "mindseta" i poslovnih procesa, a iskustva iz EDIH Adria projekta daju vrijedne naputke o dobroj praksi.

Ključne riječi—ESG, AI, EDIH ADRIA

I. UVOD

Okolišni, društveni i upravljački (ESG) ciljevi ključni su u okviru koje organizacije usvajaju kako bi poboljšale svoje etičke prakse i inicijative održivosti, rješavajući značajne globalne izazove kao što su klimatske promjene i društvena nejednakost. Ovi ciljevi osmišljeni su kako bi uskladili strategije organizacija s očekivanjima dionika, promičući transparentnost i odgovornost uz stvaranje dugoročne vrijednosti za tvrtke i društvo u cjelini [1].

Kako važnost ESG metrike i dalje raste, mnoge organizacije sve više integriraju ove ciljeve u svoje operativne okvire, potaknute zahtjevima svojih klijenata, regulatornim pritiscima i sve većim prepoznavanjem potrebe za odgovornim društvenim ponašanjem [2]. Razvoj društvenih mreža prisiljava organizacije na bitno viši stupanj odgovornosti i transparentnosti, neprimjeno ponašanje ili neadekvatna implementacija novih tehnologija kreira negativne odjeke koji se brzo šire i mogu imati i katastrofalne posljedice po organizaciju [3]. Provedba ESG ciljeva obuhvaća tri primarna stupa: okolišni, društveni i upravljački. Ekološki ciljevi usredotočeni su na minimiziranje ekološkog otiska tvrtke, kao što je smanjenje emisija stakleničkih plinova (obično optimizacijom potrošnje energije) i povećanje učinkovitosti resursa. Društveni ciljevi potenciraju dobrobit zaposlenika i zajednice, potičući raznolikost i uključenost uz poboljšanje uvjeta na radnom mjestu. Ciljevi upravljanja daju prioritet etičkom vodstvu i transparentnim praksama upravljanja, osiguravajući odgovornost i štiteći interese svih dionika [4].

Pridržavajući se ovih načela, organizacije ne samo da ublažavaju rizike, već i jačaju svoj ugled i operativnu učinkovitost. Tehnologije temeljene na umjetnoj inteligenciji (AI) nametnule su se proteklih godina kao

transformativna sila u ostvarivanju ESG ciljeva, pružajući inovativna rješenja koja poboljšavaju donošenje odluka, upravljanje rizicima i točnost izvješćivanja. AI tehnologije olakšavaju analizu podataka u stvarnom vremenu i pojednostavljaju procese, omogućujući organizacijama da prate svoje ESG performanse i učinkovito se prilagode promjenjivim regulatornim okruženjima [5].

Recentni primjeri, poput uvida koje je omogućio projekt EDIH Adria u okviru realizacije aktivnosti „Test digitalne spremnosti“ (DMA – Digital Maturity Assessment) te „Testiranje prije ulaganja“ (*TBI – Test Before Invest*), naglašavaju potencijal umjetne inteligencije za pokretanje značajnih poboljšanja u korporativnoj održivosti i društvenom utjecaju. Projekt EDIH Adria financiran je iz programa Digitalna Europa koji je usmjeren na uvođenje digitalne tehnologije poduzećima, građanima i javnim upravama. Kroz program nastoji se ubrzati gospodarski oporavak i oblikovati digitalna transformacija europskog društva i gospodarstva, što će donijeti koristi svima, a posebno malim i srednjim poduzećima. Na ovaj način pruža se i potpora jačanju europske konkurentnosti i zelenoj tranziciji. Digitalna Europa je dio višegodišnjeg financijskog okvira za razdoblje 2021. – 2027. u sklopu kojeg EU ulaže u strateške digitalne kapacitete i opsežno uvođenje digitalnih tehnologija i time direktno podupire ESG ciljeve.

Projekt EDIH Adria je demonstrirao da integracija umjetne inteligencije u ESG inicijative također otvara etičke izazove i zabrinutost organizacija u pogledu kvalitete podataka temeljem kojih se donose odluke. Dobar je primjer automatizacija poslovanja koja je motivirana uštedom energije kroz ukidanje poslovnih prostora i radnih mjesta koja su supstituirana AI tehnologijama, no tu se onda otvara pitanje što je sa socijalnom komponentom ESG trijade? Sljedeći primjer je pretjerano oslanjanje na sustave umjetne inteligencije bez ljudskog nadzora što može dovesti do mogućih pogrešaka ili neusklađenosti u okvirima upravljanja. A nije nevažan ni problem snalaženja organizacija u pitanjima vezanim uz dostupnost podataka i propise o privatnosti kako bi maksimizirale prednosti umjetne inteligencije u postizanju svojih ESG ciljeva.

No ipak, kako tvrtke sve više usvajaju alate umjetne inteligencije u svojim ESG strategijama, uravnotežen pristup koji se bavi prednostima i izazovima umjetne inteligencije bit će ključan za osiguravanje održivih i odgovornih korporativnih praksi. Projekti poput EDIH

Adria važni su za postizanje ESG ciljeva. Ovaj rad daje pregled mogućnosti primjene umjetne inteligencije u postizanju ESG ciljeva. Dodatno, u radu su prezentirani konkretni primjeri primjene umjetne inteligencije za transformaciju poslovnih procesa u nizu organizacija koji su identificirani i istraženi u okviru TBI projekta EDIH Aria.

II. RAZUMIJEVANJE ESG CILJEVA

A. Temeljna područja ESG ciljeva

Okolišni, društveni i upravljački ciljevi predstavljaju značajnu evoluciju u pristupu održivosti poslovanja i odgovornom upravljanju. Organizacije danas usklađuju svoje poslovanje s očekivanjima dionika – uključujući korisnike, zaposlenike, investitore i društva u kojem djeluju – kako bi unaprijedile etičke prakse i vlastite operativne strategije. Temeljna svrha ovih ciljeva jest osigurati da tvrtke posluju na etički način, promičući održive prakse korisne za okoliš i društvo. Time se istovremeno nastoje ublažiti rizici povezani s degradacijom okoliša, poboljšati radni uvjeti te ojačati upravljačke strukture, čime se povećava transparentnost i odgovornost unutar organizacije. Kroz usvajanje ovih načela, organizacije stvaraju dugoročnu vrijednost dok se bave ključnim globalnim izazovima, poput klimatskih promjena i društvene nejednakosti.

ESG ciljevi obuhvaćaju tri temeljna područja. Prvo, ciljevi zaštite okoliša usmjereni su na upravljanje utjecajem tvrtke na prirodu, a to se postiže smanjenjem emisija stakleničkih plinova, očuvanjem vodnih resursa, promicanjem energetske učinkovitosti, minimiziranjem stvaranja otpada te zaštitom biološke raznolikosti. Ove mjere ne samo da pomažu organizacijama da budu u skladu s propisima, nego i poboljšavaju njihov ugled te operativnu učinkovitost. Drugo, društveni ciljevi fokusiraju se na posvećenost tvrtke vlastitoj radnoj snazi, klijentima, dobavljačima i širem društvu. Cilj ovih inicijativa jest poticanje raznolikosti i uključenosti, unapređenje radnih uvjeta i ostvarivanje pozitivnog društvenog učinka, čime se grade čvršći odnosi s dionicima i doprinosi dobrobiti zajednice. Treće, ciljevi upravljanja usredotočeni su na etičko vođenje organizacije, naglašavajući važnost transparentnosti, odgovornosti i zaštite prava dioničara. Snažan upravljački okvir pomaže u smanjenju operativnih rizika i izgradnji povjerenja među svim sudionicima poslovanja [6].

B. Definiranje ESG ciljeva u organizaciji

Postavljanje učinkovitih ESG ciljeva zahtijeva strukturiran pristup. Organizacije trebaju definirati jasne, mjerljive ciljeve s određenim vremenskim okvirima i uspostaviti pokazatelje uspješnosti za praćenje napretka. Primjerice, tvrtka može postaviti kratkoročne ciljeve poput implementacije programa recikliranja unutar godinu dana, ili dugoročne ciljeve poput postizanja ugljične neutralnosti do određenog datuma. Ovakav pristup omogućuje maksimiziranje društvenog utjecaja i strateško usklađivanje napora za održivost s korporativnim rastom. Kroz precizno

postavljene i dosljedno provedene ciljeve, organizacije mogu ne samo pridonijeti očuvanju okoliša i poboljšanju društvenih uvjeta, već i ojačati svoju poziciju na tržištu kroz etičko i odgovorno poslovanje.

No, otvara se pitanje organizacije ESG projekta, njegove realizacije te praćenja ključnih indikatora, a u sva tri područja to nije moguće bez uvođenja naprednih tehnologija prikupljanja i obrade podataka u realnom vremenu, kao osnove za donošenje kvalificiranih odluka.

III. KAKO UMJETNA INTELIGENCIJA PODRŽAVA ESG INICIJATIVE

Umjetna inteligencija predstavlja važan transformativni alat u podršci ekološkim, društvenim i upravljačkim inicijativama unutar različitih organizacija. Tehnologije temeljene na umjetnoj inteligenciji omogućavaju povećanje operativne učinkovitosti i unapređenje upravljanja rizicima. Na taj način AI omogućuje jednostavniju integraciju ESG načela u svakodnevne poslovne prakse unutar organizacije, čime tvrtke mogu ostvariti održive i društveno odgovorne ishode.

Primjena umjetne inteligencije posebno je značajna u procesu donošenja odluka, gdje njena sposobnost predviđanja rizika i optimizacije procesa doprinosi postizanju ciljeva u području ESG-a. Primjeri su brojni, umjetna inteligencija izvrsna je za analizu tržišta i poboljšanje prodaje, pri čemu može pomoći trgovcima da bolje organiziraju svoj portfelj proizvoda, planiraju izgled trgovine i predvide što njihovi kupci žele kupiti. Drugi primjer je povezivanje robotske automatizacije procesa sa strojnim učenjem kroz integraciju robota s ljudima u lancu opskrbe. Cilj je da ljudi rade zajedno s robotima na istom radnom mjestu, primjerice u skladištu. Roboti mogu koristiti računalni vid za pravilan rad oko ljudi i mogu učiti iz svoje interakcije kako bi spriječili nesreće i time smanjili rizika uz istovremeno povećanje produktivnosti.

Integracija centraliziranih sustava izvješćivanja, pokretanih nepristranim AI modelima, dodatno povećava transparentnost i odgovornost. Konsolidacijom podataka iz različitih izvora, organizacije mogu generirati dosljedna i točna izvješća koja zadovoljavaju informacijske potrebe investitora, regulativnih tijela i ostalih dionika, čime se dodatno jača povjerenje i poboljšava korporativna reputacija.

Alati za prikupljanje i verifikaciju podataka vođeni umjetnom inteligencijom od presudne su važnosti za učinkovito upravljanje ESG strategijama. Takvi alati omogućuju identifikaciju i kategorizaciju relevantnih informacija, uključujući podatke iz anketa dionika i informacije o partnerima, dok istovremeno osiguravaju usklađenost s propisima o zaštiti privatnosti, kao što je GDPR. Robusni okvir za upravljanje podacima osigurava da se prikupljeni podaci usklade s ciljevima održivosti, poboljšava točnost izvješćivanja i smanjuje nejasnoće u postojećim praksama [7].

Organizacije se često suočavaju s izazovima u održavanju kvalitete podataka, što proizlazi iz nedosljednih metoda prikupljanja i nedostatka jasnog upravljanja, a to može ugroziti integritet ESG izvješća. U takvim slučajevima, umjetna inteligencija može standardizirati

procesu upravljanja podacima, poboljšavajući time kvalitetu i pouzdanost informacija te osiguravajući precizno izvješćivanje, što mnoge organizacije identificiraju kao primarni izazov.

Uz sve navedeno, AI alati su dizajnirani tako da se kontinuirano prilagođavaju rastućim regulatornim zahtjevima, industrijskim standardima i promjenjivim društvenim trendovima. Uključivanjem analize podataka u stvarnom vremenu, organizacije imaju mogućnost brzog prilagođavanja svojih ESG strategija promjenama u poslovnom okruženju, čime se dodatno povećava učinkovitost njihovih napora za održivost i osigurava dosljedna usklađenost s regulatornim zahtjevima.

IV. PREGLED ULOGE UMJETNE INTELIGENCIJE U ESG-U

Integracija umjetne inteligencije u poslovne procese obuhvaća više tehnoloških domena, značajno povećavajući učinkovitost, pouzdanost i vjerodostojnost rada organizacija i poduzeća koja ih primjenjuju.

Ishodište za poslovnu transformaciju su tehnologije zasnovane na velikim jezičnim modelima (LLM) koje predstavljaju značajan napredak u području umjetne inteligencije i obrade prirodnog jezika (NLP). Ove se tehnologije temelje na davno poznatim konceptima dubokih neuronskih mreža [8, 9], arhitekturi transformera i mehanizmima pažnje [10] koji omogućavaju razumijevanje konteksta. Trenirani su na ogromnim količinama tekstualnih podataka te omogućavaju generiranje teksta, te "razumiju" upite korisnika i mogu generirati odgovore zadovoljavajuće točnosti. Napredne arhitekture neuronskih mreža koje se koriste za treniranje velikih jezičnih modela posebno su dizajnirane za učinkovitu obradu sekvencijalnih podataka te omogućuju bolju interpretaciju i analizu teksta.

Primjeri LLM tehnologije uključuju velike jezične modele poput GPT-01 koje je razvio OpenAI, ili nedavno DeepSeek sa svojim R1 modelom, a bazirani su na javno dostupnim podacima. Zahvaljujući naprednim algoritmima i velikim skupovima podataka na kojima su trenirani, navedeni modeli mogu generirati vrlo koherentne i gramatički ispravne odgovore na pitanja, što ih čini iznimno korisnima za razne poslovne primjene.

LLM tehnologija (i AI u širem smislu) našla je široku primjenu u raznim poslovnim domenama poput financija, obrazovanja, zdravstva, sigurnosti ili zabave. U zdravstvenom sektoru LLM modeli koriste se za analizu velikih skupova medicinskih podataka i pomažu liječnicima u dijagnosticiranju i liječenju pacijenata. U financijama pomažu u analizi tržišta i predviđanju ekonomskih trendova. U obrazovanju se koriste za razvoj pametnijih i personaliziranih obrazovnih alata, dok u industriji zabave pomažu u stvaranju sadržaja poput skripti, članaka i igara. Posebno je značajna primjena u domeni sigurnosti, gdje mogu pomoći u detekciji i otklanjanju brojnih sigurnosnih rizika.

Unatoč brojnim prednostima, tehnologija velikih jezičnih modela također dolazi s još većim izazovima. Jedan od glavnih izazova je potreba za ogromnim računalnim resursima za obuku i izvođenje modela, što je pak povezano sa velikim utroškom energije, i povećanim ugljičnim otiskom – a to je u posvemašnjoj koliziji sa

temeljnim ESG ciljevima [11]. Nadalje, postoji ozbiljna zabrinutost oko etike i odgovornosti, posebno u vezi s mogućim zloupotrebama tehnologije, kao i pitanje pristranosti i diskriminacije u ishodima koje modeli generiraju. Zato je važno osigurati kontinuirano istraživanje i razvoj s ciljem odgovornog korištenja LLM tehnologije. U bliskoj budućnosti se očekuje da će se tehnologija velikih jezičnih modela nastaviti brzo razvijati i postajati sve sofisticiranija, otvarajući nove mogućnosti i primjene u različitim domenama ljudskog djelovanja uz realnu opasnost da zakonodavni okvir za njenu primjenu neće slijediti zadovoljavajućim tempom [12].

U okviru provedbe projekta EDIH Adria i komunikacije sa pedesetak organizacija, iskristalizirala su se sljedeća poslovna područja u kojima umjetna inteligencija može imati značajan utjecaj na optimizaciju poslovnih procesa u kontekstu realizacije ESG ciljeva:

Automatska klasifikacija upita: LLM-ovi mogu analizirati sadržaj upita korisnika i automatski ga klasificirati prema različitim kategorijama, kao što su upiti za rezervaciju termina usluge, pritužbe, zahtjevi za informacijama, hitni upiti i slično. To omogućuje primjerice servisnom osoblju da brzo identificira prioritete upite koji zahtijevaju hitnu pozornost i rješavanje.

Procjena hitnosti: LLM-ovi mogu procijeniti ton i kontekst upita kako bi odredili hitnost upita. Na primjer, upit u kojem se spominju hitne promjene rezervacije ili kvarovi opreme može biti označen kao visoki prioritet, dok opći upiti mogu biti rangirani nižim prioritetom.

Preporuka za odgovor: Na temelju analize prethodnih sličnih upita, LLM-ovi mogu predložiti odgovore koji su se pokazali učinkovitim u prošlosti. To može uvelike smanjiti vrijeme potrebno servisnom osoblju da odgovori na upit i poboljšati dosljednost i kvalitetu odgovora.

Analiza raspoložena: LLM-ovi mogu analizirati raspoložena u upitima kako bi identificirali korisnike koji su nezadovoljni ili frustrirani. Ovi upiti mogu biti prioritzirani kako bi se brže riješili, unaprijed spriječili potencijalni problemi ili eskalacije i poboljšalo korisničko iskustvo.

Izdvajanje ključnih informacija: LLM-ovi mogu izvući ključne informacije iz upita, kao što su vrsta potrebne usluge, mogući opisi žalbi ili kvarova, komunikacijske preferencije korisnika i podaci za kontakt. To omogućuje brže i točnije rukovanje pristiglim upitima bez potrebe za ručnim pregledom svake poruke.

Integracija s CRM sustavima: LLM-ovi se mogu integrirati s postojećim sustavima za upravljanje odnosima s kupcima (CRM) kako bi se osiguralo da se svi upiti prate i konkretno odgovaraju obogaćeni preciznim podacima iz CRM platforme. Automatsko dodjeljivanje upita odgovarajućem uslužnom osoblju na temelju njihove stručnosti i trenutnog radnog opterećenja može dodatno poboljšati učinkovitost organizacije.

Praćenje performansi: Analiza upita pomoću LLM-ova može pružiti vrijedne uvide u obrasce upita i performanse servisnog osoblja. Na primjer, usluga može identificirati najčešće upite i poduzeti korake za

poboljšanje informacija na web stranici ili obučiti osoblje za bolje rukovanje određenim vrstama upita.

Višejezična podrška: LLM-ovi mogu prepoznati jezik upita i automatski prevesti upite, omogućujući uslužnom osoblju učinkovitu komunikaciju s korisnicima (posebno turistima) bez obzira na moguće jezične barijere.

Navedena područja primjene tehnologije velikih jezičnih modela imaju ogroman potencijal za transformaciju funkcioniranja javne uprave i malih i srednjih poduzeća, omogućujući im pružanje boljeg korisničkog iskustva, povećaju učinkovitost i proširivanje svojih poslovnih mogućnosti a time i ispunjavanje ključnih ESG ciljeva. Integracija LLM tehnologije u ESG kontekstu može biti važna za uspjeh malih i srednjih poduzeća na sve konkurentnijim i dinamičnijim tržištima EU-a, ali i na globalnim tržištima.

V. STUDIJA SLUČAJA: EDIH ADRIA PROJEKT

A. Izazovi MSP i PSO organizacija

EDIH DMA (Digital Maturity Assessment) realiziran u 40 MSP i 44 PSO organizacije u okviru projekta EDIH Adria (Slike od 1. do 4.) ukazao veliki interesa jedinica lokalna samouprave (JLS) i poduzeća (MSP) za primjenu naprednih AI tehnologija, no ujedno, kako ćemo u nastavku vidjeti, i na velike nedostatke koji su prisutni u hrvatskim tvrtkama u primjeni umjetne inteligencije i naprednih tehnologija (samo 24,84%) te na razinama sigurnosti i interoperabilnosti podataka (40,89% odnosno 36,80%). Pojava umjetne inteligencije i digitalnih tehnologija iz temelja mijenja dinamiku radne snage, predstavljajući prilike i izazove kojima se organizacije u Hrvatskoj relativno slabo nose.



Slika 3. Prosječne ocjene (po dimenzijama) anketiranih MSP.

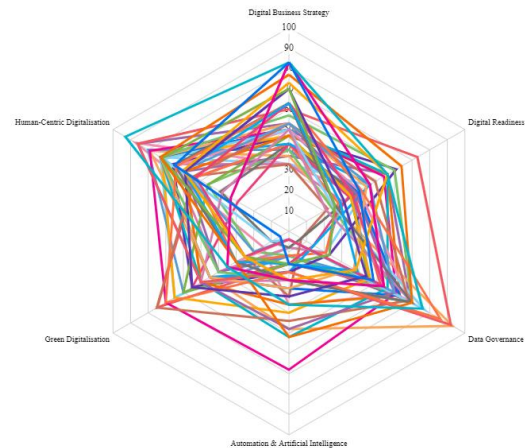


Slika 4. Prosječni rezultati (po dimenzijama) anketiranih JLS.

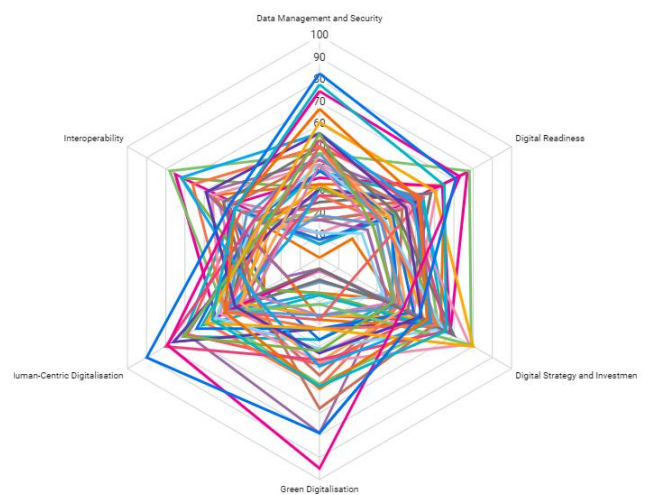
Primjetan je nedostatak adekvatnih edukacije i obrazovane radne snage, a mogu se uočiti dva ključna problema koji imaju veliki utjecaj na ispunjavanje postavljenih ESG ciljeva:

1. Nedostatak potrebnih vještina: Kako AI automatizira rutinske i ponavljajuće zadatke, povećava se potražnja za zaposlenicima s naprednim, specijaliziranim vještinama. Ova promjena zahtijeva predanost kontinuiranom učenju i profesionalnom razvoju. Organizacije moraju ulagati u programe obuke koji zaposlenike opremaju potrebnim kompetencijama za rad uz AI sustave, kao što su analiza podataka, strojno učenje i digitalna pismenost. Rješavanje nedostataka u vještinama ne samo da poboljšava sposobnosti zaposlenika, već i osigurava da radna snaga ostane prilagodljiva tehnološkim trendovima koji se razvijaju.

Međutim, pozitivna je činjenica da su vlasnici i menadžment svjesni potreba digitalne transformacije, informiranja zaposlenika, kao i važnosti edukacije te da su ih spremni financirati



Slika 1 DMA rezultati raspoređeni među 40 MSP-ova



Slika 2 DMA rezultati na 44 anketirane JLS

2. Problemi digitalne transformacije:

Automatizacija i umjetna inteligencija imaju potencijal zamijeniti radna mjesta u određenim ulogama, što dovodi do tjeskobe i neizvjesnosti među zaposlenicima. Kako bi ublažile ove zabrinutosti, organizacije bi trebale razviti sveobuhvatne inicijative za prekvalifikaciju i usavršavanje koje zaposlenicima pružaju puteve za prijelaz u nove uloge stvorene tehnološkim napretkom. Ovaj proaktivni pristup pokazuje predanost dobrobiti zaposlenika i pomaže u očuvanju organizacijskog znanja i stručnosti. Osim toga, poticanje kulture inovacija i fleksibilnosti može potaknuti zaposlenike da prihvate promjene i traže nove prilike unutar organizacije.

Temeljem analize korisničkih slučajeva koji su obrađeni tijekom provedbe aktivnosti TBI, iskristalizirane su potrebe korisnika gdje su upravo prepoznate koristi koje primjena AI tehnologija može donijeti kako u tekućem

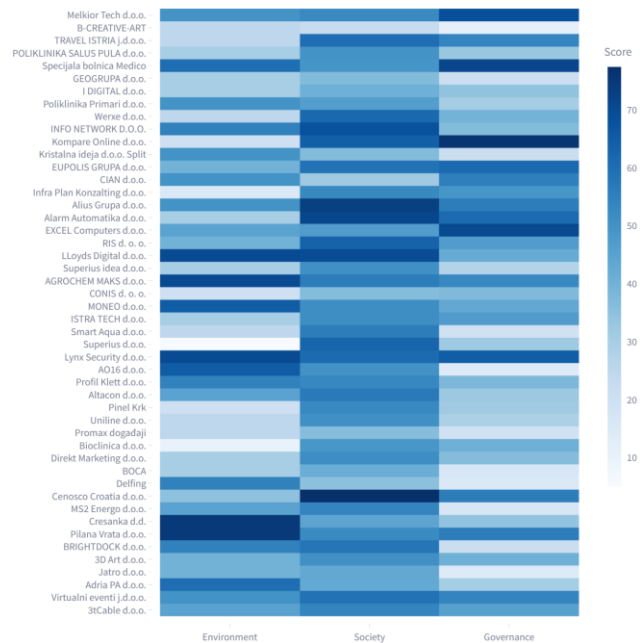
poslovanju tako i za dosizanje ESG ciljeva, budući da je većina EDIH Adria aktivnosti usmjerena na podršku upravo ovakvim vrstama projekata (Tablica 1.).

TABLICA 1. SADRŽAJ TBI AKTIVNOSTI

Redni broj	EDIH Adria TBI potpora	
	Korisnik	Sadržaj
1	3T. CABLE d.o.o.	Platforma za nadzor solarnih elektrana
2	ADRIA PA d.o.o	AI prodajni asistent
3	Jatro d.o.o.	Uvođenje dokumentacijskog sustava
4	KD ViK d.o.o.	Optimizacija poslovnih procesa
5	PGŽ	Optimizacija prometa u Gorskom kotaru
6	FMTU	Detekcija i brojanje prisutnosti studenata i nastavnika
7	Grad Cres	Optimizacija prometa
8	Grad Kastav	Izrada prototipa LLM sustava za rangiranje javnih natječaja
9	TZ Grad Mali Lošinj	AI Asistent za TZ
10	Grad Opatija	Optimizacija prometa
11	Grad Bakar	Nadzor energetske potrošnje
12	Split parking	Energija, Solari, IoT integracije
13	Grad Solin	Cyber Security + HW
14	Općina Šolta	Uvođenje tehnologije satelitskih snimaka
15	UNILINE d.o.o.	Digitalizacija poslovanja uz pomoć novih tehnologija
16	Općina Matulji	Optimizacija prometa na području općine
17	KD Grada Solina d.o.o.	Digitalizacija parkinga
18	Općina Fužine	AI Asistent za optimizaciju poslovanja
19	Grad Kaštela	Kartica za građane, objedinjeno izvještavanje
20	Grad Kraljevica	AI Asistent za poboljšanje poslovanja
21	Općina Punat	AI Asistent + informacije za građana
22	IDA	AI Asistent za web, rezervacija prostora
23	CARNET	AI Sustav za evaluaciju digitalne zrelosti obrazovnih ustanova
24	Grad Pula	AI Asistent za komunikaciju sa građanima
25	Grad Vodnjan	Analiza satelitskih slika - nadzor područja
26	Dom za starije osobe Domenico Pergolis	Objedinjavanje lista čekanja
27	Grad Labin	AI Asistent za komunikaciju sa građanima
28	TZ općine Fažana	AI Asistent za komunikaciju sa turistima
29	Dom za starije osobe Raša	Naručivanje lijekova integracija sa nacionalnim sustavom
30	Dom za starije osobe Novigrad	Optimizacija poslovanja, aplikacija za rezervacije
31	Grad Buzet	Pametna mobilnost i parkiranje
32	TZ grada Pule	Digitalni blizanci, analitički Dashboardi za upravu
33	Općina Gračišće	AI asistent za komunikaciju sa građanima
34	AO16 d.o.o.	Optimizacija procesa i dokumentacije

Redni broj	EDIH Adria TBI potpora	
	Korisnik	Sadržaj
35	Novi Vinodolski	Povezivanje na registre/državnu sabirnicu

Vidljivo je da u prikazanim primjerima prevladava kontekst primjene umjetne inteligencije za automatizaciju komunikacije sa korisnicima, pružanje informacija u realnom vremenu, no i za naprednu obradu ili analitiku korisničkih upita ili zahtjeva, kreiranje digitalnih blizanaca, analize satelitskih snimka u cilju prevencije nelegalne gradnje ili ilegalnih odlagališta. Kod svih ovih slučajeva osnovna intencija posve je sukladna sa ESG ciljevima jer potiče transparentnost prikupljanja i dijeljenja informacija, izbjegavanje nepotrebnih putovanja, pojednostavljenje poslovnih procesa i uključivanje šire javnosti i korisnika u procese digitalne transformacije organizacija kroz participativne procese poput korištenja fokus grupa ili masovnih anketa sa kojim se provjerava validnost novih ideja, procesa ili primijenjenih tehnologija (Slika 5.).



Slika 5. Primjer ESG analize MSP u okviru projekta EDIH Adria

VI. RJEŠAVANJE IZAZOVA DOSTUPNOSTI PODATAKA

Potencijal umjetne inteligencije u poboljšanju ESG performansi često se umanjuje zbog izazova u dostupnosti podataka. Mnoge organizacije susreću se s problemima interoperabilnosti i strogim propisima o privatnosti, što otežava prikupljanje velikih i raznolikih skupova podataka potrebnih za učinkovitu primjenu ove tehnologije. Unapređenje praksi upravljanja podacima stoga je ključno za maksimiziranje koristi koje AI može donijeti u okviru ESG inicijativa.

Bez obzira na to razvija li se AI model interno ili se koristi rješenje treće strane, njegova primjena pomaže organizacijama da se usklade s etičkim standardima i smjernicama, kao što su one definirane Aktom EU-a o umjetnoj inteligenciji [13]. Time se potiče odgovorna upotreba tehnologije, što je ključno za uspostavljanje etičkih poslovnih praksi.

Iskustva sa EDIH Adria projekta upravo potvrđuje da je ishodište zabrinutosti korisnika kod primjene novih tehnologija točnost i kvaliteta postojećih baza podataka i izvora informacija, a u bitno manjoj mjeri zabrinutost u domeni vjerodostojnosti primjerice AI asistencija koji te informacije pružaju. Praksa je pokazala da ispravno konfigurirani RAG/LLM bazirani asistenti pružaju zadovoljavajuću kvalitetu interakcija za veliku većinu tradicionalnih komunikacijskih kanala između korisnika i pružatelja usluga [14].

No po drugoj strani raspršene su i iluzije u „magičnu moć“ umjetne inteligencije koja će preko noći razriješiti desetljeća nebrige ili nedostatnih ulaganja u podatke. Veliki pozitivan ishod EDIH Adria projekta i brojnih realiziranih pilota i tehnoloških demonstratora jest upravo spoznaja uprava poduzeća i načelnika/gradonačelnika da većinu investicija u narednom razdoblju treba usmjeriti u sređivanje podatkovnih baza i jasnog definiranja poslovnih procesa kao preduvjeta za uspješnu primjenu tehnologija umjetne inteligencije.

VII. ZAKLJUČAK

Kako se krajolik ekoloških, društvenih i upravljačkih praksi stalno mijenja, umjetna inteligencija postaje sve važniji alat u transformaciji održivog ulaganja i korporativne odgovornosti. Njezina sposobnost obrade i analize ogromnih količina podataka brzinom koja je nekada bila nezamisliva omogućuje tvrtkama da se usklade sa strogim ESG standardima. Korištenjem AI za prikupljanje informacija u stvarnom vremenu iz internih i vanjskih izvora, organizacije stječu sveobuhvatan uvid u vlastitu ESG izvedbu, što rezultira točnijim, pouzdanijim i pravodobnijim izvješćivanjem. Takav pristup omogućuje održavanje transparentnosti i ispunjavanje očekivanja dionika.

Kako je vidljivo iz aktivnosti DMA i TBI projekta EDIH Adria, umjetna inteligencija pomaže u prepoznavanju i premošćivanju izazova u suradnji između različitih odjela unutar organizacije. Time se olakšava međufunkcionalna integracija ESG principa. Na taj način se ciljevi održivosti prožimaju kroz sve temeljne poslovne funkcije, što ne samo da povećava operativnu učinkovitost, već značajno doprinosi ukupnoj korporativnoj održivosti.

Budući da se regulatorno okruženje za ESG neprestano mijenja, AI tehnologije omogućuju organizacijama da prate globalne regulatorne promjene putem ažuriranja u stvarnom vremenu, čime pomažu tvrtkama da uvijek budu korak ispred zahtjeva ESG usklađenosti. Nadalje, umjetna inteligencija nudi rješenja prilagođena specifičnim industrijskim potrebama, čime omogućuje proaktivno ublažavanje rizika temeljenih na industrijskim trendovima i podacima koji su jedinstveni za pojedinu tvrtku.

Ipak, unatoč brojnim prednostima, primjena umjetne inteligencije u okviru ESG inicijativa nosi i određene etičke izazove. Prekomjerna ovisnost o AI može oslabiti ključne procese nadzora i donošenja odluka, što može dovesti do pogrešaka ili čak manipulacija unutar investicijskih okvira. Konačno, brzi razvoj tehnologije ponekad nadmašuje mogućnosti uspostavljanja odgovarajućih regulatornih

okvira, što dodatno izaziva zabrinutost zbog potencijalnih nejednakosti i etičkih dilema u primjeni umjetne inteligencije u svrhu poboljšanja ESG performansi.

ZAHVALA

Rad je podržan projektom programa Europske komisije za digitalnu Europu no. 101083838 "European Digital Innovation Hub Adriatic Croatia (EDIH Adria).

REFERENCE

- [1] Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Službeni list Europske unije, L 322/15. Preuzeto s <https://ec.europa.eu/info/publications/>
- [2] IFRS Foundation. (2023). IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information i IFRS S2 Climate-related Disclosures. Preuzeto s <https://www.ifrs.org/issued-standards/>
- [3] Hui Zhu, Olli Vigren, Inga-Lill Söderberg, Implementing artificial intelligence empowered financial advisory services: A literature review and critical research agenda, *Journal of Business Research*, Volume 174, 2024, 114494, ISSN 0148-2963, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114494>.
- [4] Muhammad Sani Khamisu, Ratna Achuta Paluri, Emerging trends of environmental social and governance (ESG) disclosure research, *Cleaner Production Letters*, Volume 7, 2024, 100079, ISSN 2666-7916, <https://doi.org/10.1016/j.clpl.2024.100079>.
- [5] Elisa Truant, Edoardo Borlatto, Edoardo Crocco, Meena Bhatia, ESG performance and technological change: Current state-of-the-art, development and future directions, *Journal of Cleaner Production*, Volume 429, 2023, 139493, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139493>.
- [6] James J.H. Liou, Peace Y.L. Liu, Sun-Weng Huang, Exploring the key barriers to ESG adoption in enterprises, *Systems and Soft Computing*, Volume 5, 2023, 200066, ISSN 2772-9419, <https://doi.org/10.1016/j.sasc.2023.200066>.
- [7] Yifan Yao, Jinhao Duan, Kaidi Xu, Yuanfang Cai, Zhibo Sun, Yue Zhang, A survey on large language model (LLM) security and privacy: The Good, The Bad, and The Ugly, *High-Confidence Computing*, Volume 4, Issue 2, 2024, 100211, ISSN 2667-2952, <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2024.100211>.
- [8] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton. "Deep learning." *nature* 521, no. 7553 (2015): 436-444.
- [9] K. Babic, S. Martincic-Ipsic, and A. Mestrovic, "Survey of neural text representation models," *Information*, vol. 11, no. 11, p. 511, Oct. 2020.A.
- [10] Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, Ł. Kaiser, and I. Polosukhin, "Attention is all you need," in *Proc. Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, vol. 30, Long Beach, CA, USA, 2017, pp. 1–11.
- [11] Chien-Chiang Lee, Jinyang Zou, Pei-Fen Chen, The impact of artificial intelligence on the energy consumption of corporations: The role of human capital, *Energy Economics*, Volume 143, 2025, 108231, ISSN 0140-9883, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108231>.
- [12] Beatriz Botero Arcila, AI liability in Europe: How does it complement risk regulation and deal with the problem of human oversight?, *Computer Law & Security Review*, Volume 54, 2024, 106012, ISSN 0267-3649, <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2024.106012>.
- [13] Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- [14] EU EDIH HUB Network, Pristupljeno: 14.02.2025. Preuzeto s: <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/knowledge-hub/success-stories/elevating-communication-ai-assistant-leap>