

UPOTREBA ALATA UMJETNE INTELIGENCIJE U REVIZIJI I FORENZIČKOJ REVIZIJI / USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN AUDIT AND FORENSIC AUDIT

Prof. dr. sc. Božo Vukoja¹, Mag. oec. Antonio Vukoja^{2,3}, Mag. oec. Matea Antonela Vukoja^{2,4}

¹Sveučilište „Vitez“, ul. „Školska“ br. 7, 72270 Travnik, BiH,

²Ekonomski fakultet Sarajevo, Univerziteta Sarajevo, Trg oslobođenja - Alija Izetbegović 1

³ UHY Revident doo Mostar Biskupa Čule bb 88 000

⁴ Revident d.o.o. - Društvo za reviziju i poslovne usluge, Trg Herceg Bosne 4, 88340 Grude
e-mail: bozo.vukoja@gmail.com, antoniovukoja203@gmail.com, mateavukoja090@gmail.com

Pregledni članak

<https://www.doi.org/10.58952/zr20261501603>

UDK / UDC 004.8:657.6:343.98

Sažetak

Umjetna inteligencija (AI) predstavlja jednu od najznačajnijih tehnoloških inovacija koja transformira suvremenu reviziju, omogućavajući unapređenje efikasnosti, točnosti i kvaliteta revizorskih procesa. Integracijom AI alata u reviziju dolazi do automatizacije rutinskih i vremenski zahtjevnih zadataka, kao što su prikupljanje i obrada podataka, čime se revizorima ostavlja više prostora za analitičko razmišljanje i donošenje profesionalnih sudova. Primjena naprednih analitičkih tehnika omogućava obradu velikih količina podataka u kratkom vremenu, što značajno smanjuje rizik od ljudskih grešaka i povećava pouzdanost revizorskih nalaza. Jedna od ključnih prednosti AI u reviziji jeste mogućnost analize transakcija u realnom vremenu. Ovakav pristup omogućava pravovremeno prepoznavanje nepravilnosti, anomalija i potencijalnih prevara, čime se smanjuje rizik od finansijskih gubitaka i povećava sigurnost poslovanja. Pored toga, produktivne analize zasnovane na algoritmima strojnog učenja omogućavaju identifikaciju obrazaca i trendova u finansijskim podacima, što doprinosi ranom otkrivanju potencijalnih rizika i unapređenju procesa upravljanja rizicima. Primjena AI u reviziji već obuhvata različite funkcionalnosti, uključujući analizu transakcija, identifikaciju anomalija, automatizaciju revizorskih procedura i generiranje izvještaja. Očekuje se da će daljnji razvoj tehnologije dovesti do još šire primjene AI u revizorskoj praksi, čime će se dodatno unaprijediti kvaliteta i efikasnost revizije. U budućnosti će biti neophodno prilagoditi regulatorni okvir i revizorske standarde kako bi se osigurala adekvatna kontrola i pouzdanost rezultata generiranih primjenom AI tehnologija.

Ključne riječi: umjetna inteligencija, revizija, analiza podataka, automatizacija, produktivna analiza, detekcija prevara, revizorski procesi, Bosna i Hercegovina, edukacija, etika
JEL klasifikacija: M42, O33, C45

Abstract

Artificial intelligence (AI) represents one of the most significant technological innovations that transforms modern auditing, enabling the improvement of efficiency, accuracy and quality of audit processes. Integrating AI tools into auditing leads to the automation of routine and time-consuming tasks, such as data collection and processing, leaving auditors more room for analytical thinking and making professional judgments. The application of advanced analytical techniques enables the processing of large amounts of data in a short time, which significantly reduces the risk of human errors and increases the reliability of audit findings. One of the key advantages of AI in auditing is the ability to analyze transactions in real time. This approach enables the timely recognition of irregularities, anomalies and potential fraud, thereby reducing the risk of financial losses and increasing business security. In addition, productive analyzes based on machine learning algorithms enable the identification of patterns and trends in financial data, which contributes to the early detection of potential risks and the improvement of the risk management process. The application of AI in auditing already encompasses various functionalities, including transaction analysis, anomaly identification, automation of audit procedures and report generation. It is expected that the further development of technology will lead to an even wider application of AI in auditing practice, which will further improve the quality and efficiency of auditing. In the future, it will be necessary to adjust the regulatory framework and audit standards in order to ensure adequate control and reliability of the results generated by the application of AI technologies.

Keywords: artificial intelligence, audit, data analysis, automation, productive analysis, fraud detection, audit processes, Bosnia and Herzegovina, education, ethics
JEL classification: M42, O33, C45

UVOD

Razvoj umjetne inteligencije (AI) u 21. stoljeću predstavlja jednu od najvažnijih prekretnica u povijesti računovodstvene i revizorske profesije. Tradicionalni modeli revizije, koji su se stoljećima oslanjali na uzorkovanje, ručnu provjeru i ljudsku prosudbu, postupno se transformiraju u digitalne, automatizirane i podatkovno utemeljene procese. Ključna snaga umjetne inteligencije leži u njezinoj sposobnosti da analizira ogromne količine podataka u stvarnom vremenu, prepoznaje obrasce, predviđa rizike te otkriva nepravilnosti koje bi ljudskom oku mogle ostati neprimijećene. AI je time postao ne samo alat, nego i strateški partner u forenzičkoj reviziji — disciplini koja zahtijeva visoku razinu preciznosti, etičnosti i analitičkog razmišljanja. Forenzička revizija bavi se istraživanjem i dokazivanjem nepravilnosti, prijevara, pronevjera i drugih oblika financijskog kriminala. Ona spaja pravne, računovodstvene i informacijske aspekte, pa je stoga implementacija inteligentnih sustava u ovu sferu posebno značajna.

Primjena umjetne inteligencije u reviziji započela je kroz tzv. računalno potpomognute revizijske tehnike (CAATs), a danas uključuje sustave strojnog učenja, neuronske mreže, obradu prirodnog jezika (NLP) i prediktivne modele. Ti sustavi ne samo da automatiziraju ponavljajuće zadatke poput usklađivanja transakcija ili provjere dokumenata, već i otkrivaju složene obrasce prijevornog ponašanja. AI omogućava revizorima da u potpunosti pregledaju cijele baze podataka klijenata, a ne samo uzorke, čime se značajno povećava razina sigurnosti i preciznosti nalaza.

Velike revizorske kuće – Deloitte, PwC, EY i KPMG – već su uvele AI u svoje globalne revizijske okvire. PwC-ov alat *GL.ai* analizira milijarde dnevničkih unosa kako bi identificirao nepravilnosti, dok KPMG koristi IBM Watson za razumijevanje konteksta i donošenje odluka temeljenih na strojnom učenju. Deloitte razvija algoritme za prepoznavanje anomalija u ugovorima i izvještajima, dok EY koristi robotsku automatizaciju i analizu teksta za evaluaciju financijskih dokumenata. Takvi alati omogućuju transformaciju revizije iz reaktivne u proaktivnu, jer AI može predvidjeti rizike i upozoriti na moguće nepravilnosti prije nego što se one dogode.

U Bosni i Hercegovini, iako je primjena AI-a u reviziji još u ranoj fazi, postoje značajni pomaci. Prema istraživanju provedenom među 113 revizora (2024), više od 80% ispitanika smatra da će AI postati standardni alat u njihovom radu u sljedećih pet godina. Međutim, navode i prepreke – nedostatak edukacije, ograničene investicije te potrebu za prilagodbom zakonskih i etičkih okvira. To pokazuje da proces digitalne transformacije revizije u BiH nije samo tehnološko, nego i organizacijsko i kulturološko pitanje.

Ovaj rad strukturiran je tako da pruži teorijski i praktični uvid u mogućnosti i izazove primjene umjetne inteligencije u forenzičkoj reviziji i obradi podataka. Nakon uvoda slijedi popis skraćenica koji pojašnjava osnovne pojmove. Metodologija opisuje pristup istraživanju, a hipoteze postavljaju temelj za empirijsku provjeru. U glavnom dijelu rada analiziraju se rezultati istraživanja, uključujući percepcije revizora, prednosti i rizike primjene AI-a te stvarne primjere alata koji su već u upotrebi. Na kraju, zaključak sažima ključne nalaze i daje preporuke za budući razvoj i regulaciju AI tehnologija u području revizije.

1. NAJČEŠĆE KORIŠTENI AI ALATI U FORENZIČKOJ REVIZIJI

Različite tehnike i alati umjetne inteligencije pronalaze svoju primjenu u forenzičkoj reviziji. U nastavku su prikazani najčešći AI alati i njihova uloga u otkrivanju prijevara:

1. Strojno učenje (Machine Learning): Podrazumijeva algoritme koji uče iz podataka kako bi prepoznali obrasce i anomalije. Strojno učenje je revolucioniralo otkrivanje prijevara analizirajući goleme količine financijskih podataka i identificirajući kompleksne uzorke koje bi bilo teško uočiti tradicionalnim metodama

Primjenjuje se za *nadzirano učenje* (klasifikacija transakcija kao “legitimnih” ili “sumnjivih” na temelju obilježenih primjera) i *nenadzirano učenje* (otkrivanje odstupanja bez prethodno definiranih oznaka, npr. klasteriranjem transakcija i isticanjem outliera)

Za razliku od krutih ručno programiranih pravila, algoritmi strojnog učenja mogu se prilagoditi novim obrascima prijevara – kontinuirano se usavršavajući s novim podacima

2.Obrada prirodnog jezika (Natural Language Processing – NLP): NLP obuhvaća AI tehnike za analizu i razumijevanje tekstualnih podataka (dokumenata, e-pošte, chat poruka). U forenzičkoj reviziji, NLP se koristi za pretraživanje i filtriranje ogromne količine nestrukturiranih podataka u potrazi za pokazateljima prijevare ili dogovora.

Na primjer, napredni sustavi mogu pretraživati e-mail komunikaciju tražeći *ključne riječi* ili *sumnjive fraze* koje ukazuju na potencijalne prijevare (npr. spominjanje “posebnih aranžmana” ili neobičnih hitnih zahtjeva od menadžmenta).

AI alati mogu dodijeliti *rizične ocjene* komunikacijama ili dokumentima prema definisanim kriterijima, usmjeravajući pažnju istražitelja na najkritičnije slučajeve.

Praktični primjer NLP alata je eDiscovery platforma, koja kombinira pretragu po ključnim riječima, konceptualno pretraživanje i strojno učenje, omogućujući forenzičarima da učinkovito prođu kroz brda digitalnih dokaza i izdvoje relevantne informacije za istragu.

3.Rudarenje podataka (Data Mining): Tehnike dubinske analize velikih skupova strukturiranih podataka radi otkrivanja skrivenih uzoraka, odnosa i anomalija.

U kontekstu forenzičke revizije, rudarenje podataka često se primjenjuje na knjigovodstvene evidencije i financijske transakcije kako bi se detektirali neuobičajeni odnosi (npr. neuobičajeno visoka učestalost transakcija određenog tipa, odstupanja u omjerima financijskih pokazatelja, ponavljajući “okrugli” iznosi faktura i sl.).

Klasičan primjer alata iz ove domene je primjena Benfordovog zakona na financijske izvještaje radi identifikacije neprirodne distribucije znamenki koja može ukazivati na manipulaciju; takva analiza može brzo označiti račune ili skupove transakcija koje odstupaju od očekivanog obrasca. Data mining obuhvaća i metode *otkrivanja znanja u bazama podataka (KDD)* te povezivanje više izvora podataka radi križnih provjera – npr. usporedba internih knjigovodstvenih podataka s eksternim bazama (porezne prijave, bankovni izvadci) kako bi se pronašle nedosljednosti koje sugeriraju prikrivanje prijevare.

4.Ekspertni sustavi: Rani oblik AI-a koji se i danas koristi – sustavi temeljeni na pravilima i stručnim znanjima dizajnirani da oponašaju ljudsko odlučivanje. U forenzičkoj reviziji, ekspertni sustavi mogu služiti kao *checklist* za prepoznavanje “*crvenih zastavica*” (indikatora prijevare) u financijskim izvještajima i poslovnim procesima. Stručnjaci unaprijed definiraju pravila poput: “Ako je neto marža drastično porasla uz pad prihoda, označi kao sumnjivo” ili “Ako zaposlenik zaobilazi interne kontrole kod odobravanja troškova, zabilježi potencijalnu nepravilnost”. Moderni ekspertni sustavi mogu se integrirati s bazama podataka kompanije i automatski generirati upozorenja revizorima kada se prekrše zadani pragovi ili pravila. Iako manje “inteligentni” od strojnog učenja, ovi sustavi su korisni za osiguranje da se nijedan poznati znak upozorenja ne previdi.

5.Analiza grafova povezanosti: Primjena teorije grafova i analize mreža na forenzičke podatke. Mnoge prijevare uključuju složene mreže povezanih subjekata – primjerice, niz povezanih poduzeća i pojedinaca preko kojih se vrši *pranje novca* ili sheme izvlačenja sredstava. Alati za analizu grafova omogućuju vizualizaciju i pregled takvih odnosa: čvorovi predstavljaju entitete (osobe, tvrtke, računi), a veze transakcije ili druge relacije. Link analysis pomaže forenzičarima da brže i preciznije otkriju skrivene veze među sudionicima prijevare

Na primjer, grafička analiza može identificirati da više različitih dobavljača zapravo ima istog vlasnika ili da se sredstva ciklički prebacuju kroz mrežu računa što upućuje na kružne prijevare. U kompleksnim slučajevima pranja novca, AI algoritmi na grafovima kategoriziraju financijske račune po obilježjima i *križno referenciraju* transakcije kroz

Takav pristup bio je nezamjenjiv, primjerice, u otkrivanju globalnih mreža off-shore računa (poput *Panama Papers* istraga) gdje je trebalo povezati tisuće čvorova podataka.

6. Robotska automatizacija procesa (RPA): Iako RPA nije “inteligencija” u smislu samoučećih algoritama, često se ubraja u suvremene alate koji idu ruku pod ruku s AI u reviziji. RPA podrazumijeva softverske *robote* koji oponašaju ljudske korake u repetitivnim digitalnim zadacima. U forenzičkoj reviziji RPA se koristi za automatizirano prikupljanje, usporedbu i provjeru podataka iz različitih sustava, čime se štedi vrijeme i smanjuje rizik od ljudske pogreške. Primjerice, RPA može automatski ekstrahirati financijske transakcije iz ERP sustava, zatim ih usporediti s vanjskim podacima (npr. bankovnim izvodima ili popisom rizičnih klijenata) i označiti sva nepodudaranja za daljnju istragu. Time forenzičar umjesto ručnog kopiranja i uspoređivanja tisuća unosa odmah dobiva izvještaj o ključnim odstupanjima. Robotska automatizacija tako podržava AI inicijative: dok ML algoritam možda identificira “sumnjive” kriterije, RPA može proći kroz sve zapise i primijeniti te kriterije na sustavan način. U praksi, korištenje “*digitalnih radnika*” u reviziji je u porastu – prema anketama, oko 20% antikorupcijskih timova već koristi RPA u svojim programima, naspram samo 9% prije nekoliko godina

1.1. PRIMJERI PRIMJENE AI ALATA U OTKRIVANJU PRIJEVARA

Suvremeni AI alati već su dokazali svoju vrijednost u brojnim forenzičkim istragama i projektima otkrivanja prijevara. U nastavku su istaknuti konkretni načini primjene i studije slučaja koji ilustriraju kako AI pomaže razotkriti prijevarne radnje:

- a) **Analiza 100% transakcija umjesto uzorka:** Tradicionalne revizorske tehnike često se oslanjaju na uzorkovanje – pregled tek djelića transakcija zbog vremenskih ograničenja. Kod forenzičke revizije, propuštanje ijedne ključne transakcije može značiti neotkrivanje prijevara. Alati umjetne inteligencije omogućili su analizu cjelokupnih populacija podataka. Primjerice, upotrebom ML alata i napredne analitike, forenzički tim može *istovremeno pregledati sve transakcije* određene kategorije i rangirati ih prema stupnju odstupanja od uobičajenog obrasca. Takva tehnika uspješno je korištena za detekciju **fiktivnih ili duplih faktura** u jednoj internoj istrazi: algoritam je prošao kroz stotine tisuća faktura i izdvojio one s identičnim iznosima i datumima plaćanja, ali različitim primateljima, što je ukazalo na moguću prijevaru (podmetanje lažnih dobavljača). Ovakav pristup značajno povećava vjerojatnost otkrivanja suptilnih nepravilnosti koje bi prošle ispod radara pri klasičnom uzorkovanju
- b) **Brzo otkrivanje kompleksnih mreža transakcija:** U borbi protiv pranja novca i korupcije, ključan je povezan pregled transakcija među mnogim subjektima. Tradicionalno je trebalo višestruko provjeravati svaku vezu, što je dugotrajan posao. AI sustavi za analizu grafova demonstrirali su snagu u nedavnom istraživanju sumnjivih tokova novca preko granica: forenzički analitičari su uz pomoć graf-baze podataka i algoritama povezivanja automatski mapirali stotine računovodstvenih zapisa iz različitih banaka. Time su identificirali skrivene posrednike – tvrtke “ljuske” – koje su služile kao karike u lancu za prebacivanje sredstava. Jedan *studija slučaja* iz prakse navodi da su u Sloveniji upravo takvi AI alati odigrali ključnu ulogu u pripremi pravnih postupaka, istraživanju spornih transakcija i prikupljanju dokaza presudnih za donošenje odluka. Drugim riječima, uz

pomoć AI alata istražitelji su brže rekonstruirali cijelu mrežu događaja i tokova novca, što je bilo ključno za uspješno procesuiranje slučaja.

- c) **Pretraga elektroničke komunikacije (eDiscovery):** Veliki financijski skandali često ostavljaju traga u e-porukama, dokumentima i komunikaciji menadžmenta.

Tradicionalno bi timovi morali ručno čitati tisuće poruka, no moderni *eDiscovery* alati osnaženi AI-em to rade znatno učinkovitije.

Primjer primjene je interna istraga u jednoj korporaciji gdje se sumnjalo na namještanje natječaja: tvrtka je primijenila AI alat koji je pretražio internu e-mail korespondenciju tražeći kombinacije ključnih riječi i ton komunikacije (NLP analiza sentimenta) povezane s dogovaranjem ponuda. Rezultat je bilo brzo pronalaženje niza poruka između nekoliko dobavljača i zaposlenika kompanije koje su sadržavale neuobičajene izraze i šifre, što je istražitelje usmjerilo na dokaze o tajnom dogovoru. Korištenjem *eDiscovery* tehnologije kompanija je uštedjela ogromno vrijeme i resurse, a istovremeno osigurala čvršći dokazni materijal – proces pregleda digitalnih dokaza bio je konzistentan i ponovljiv, smanjujući rizik da ljudska pogreška ili pristranost nešto previdi. Ovaj primjer pokazuje da AI ne samo da ubrzava iskopavanje kritičnih informacija, već pomaže očuvati integritet forenzičke istrage pružajući pouzdane i provjerljive rezultate.

- d) **Proaktivno otkrivanje prijevара u realnom vremenu:** U financijskoj industriji AI se već koristi za *online* nadzor transakcija i može poslužiti i forenzičkim revizorima za brzu reakciju. Na primjer, banke implementiraju AI sustave koji prate kartične transakcije i elektronska plaćanja – ti sustavi u djeliću sekunde analiziraju dolaznu transakciju i dodjeljuju joj ocjenu rizika. Ako je rizik visok (npr. zbog odstupanja od uobičajenog obrasca potrošnje klijenta ili zbog podudaranja s poznatim prijevarnim scenarijem), transakcija se odmah označi te se zaustavlja ili šalje na dodatnu provjeru. Studije pokazuju da takvi sustavi mogu *detektirati prijevarne transakcije u realnom vremenu*, smanjujući prosječno vrijeme detekcije s nekoliko dana (koliko bi prošlo dok interni revizori uoče problem) na samo nekoliko sekundi.

Jedna analiza slučaja ističe da financijske institucije koje su uvele AI za nadzor transakcija bilježe i do 60% poboljšanja u stopi detekcije prijevara, uz istovremeno 50% manje lažnih alarma (tj. neopravdanih sumnji). To znači da AI filtrira “šum” bolje od tradicionalnih sistema – forenzički timovi dobivaju manje lažno pozitivnih upozorenja te se mogu usredotočiti na stvarno problematične slučajeve. Ovakav proaktivan pristup, iako primarno implementiran radi prevencije, postaje i sastavnim dijelom forenzičnih analiza: podaci zabilježeni kroz real-time AI monitoring kasnije služe kao tragovi i dokazi u formalnim istragama prijevara.

- e) **Kombinirane metode (hibridni pristup):** Najbolje rezultate često daje sinergija više AI alata. U jednoj forenzičkoj reviziji nabavnih prevara u multinacionalnoj kompaniji, tim je kombinirao strojno učenje i analizu grafova: najprije su ML algoritmi pregledali povijesne podatke o nabavi i detektirali anomalije u cijenama i količinama (npr. određen dobavljač imao je statistički neuobičajeno visoke cijene u odnosu na tržište).

Potom je kroz graf-analizu provjereno postoji li odnos između tog dobavljača i zaposlenika kompanije – ispostavilo se da je ključni zaposlenik bio povezan (preko treće osobe) s vlasnikom dobavljača. Ova otkrića zajedno su ukazala na sukob interesa i primanje mita. Studija je uspješno riješena i rezultirala je otkazima i pravnim posljedicama za počinitelje. Ovaj slučaj ilustrira kako AI alati mogu djelovati poput “digitalnih forenzičara” koji pronalaze iglu u plastu sijena i sastavljaju mozaik indicija u koherentnu sliku prijave.

2. PREDNOSTI I IZAZOVI IMPLEMENTACIJE AI ALATA U PRAKSI

Uvođenje umjetne inteligencije u forenzičku reviziju donosi brojne prednosti, ali i određene izazove kojih treba biti svjestan prilikom implementacije u praksi. Kako se vidi u tablici 1, dobrobiti AI alata su značajne: povećavaju opseg i dubinu analize, ubrzavaju detekciju prijevара i poboljšavaju točnost istraga.

Revizorski tim potpomognut AI-jem može lakše otkriti kompleksne prijevarene obrasce i brže odgovoriti na sumnjive aktivnosti. Primjerice, uz sustave kontinuiranog nadzora pokretane AI-jem, organizacije mogu postići kontinuiranu reviziju (umjesto periodične), gdje se transakcije provjeravaju u realnom vremenu i odmah označavaju ako odstupaju od normativa. Time se znatno smanjuje “prozor” u kojem prijevara može proći neopaženo.

U tablici 1 sažeto su prikazane ključne prednosti i potencijalni problemi.

Tablica 1: Prednosti i izazovi primjene AI u forenzičkoj reviziji

PREDNOSTI AI ALATA	IZAZOVI IMPLEMENTACIJE
Temeljitija analiza velike količine podataka: AI omogućuje brzu analizu ogromnih datasetova što ljudski tim ne bi mogao postići u razumnom roku. Time forenzička revizija postaje obuhvatnija – povećava se vjerojatnost otkrivanja skrivenih nepravilnosti u složenim financijskim sustavima.	Kvaliteta i priprema podataka: AI modeli zahtijevaju kvalitetne podatke. Nedosljedni, nepotpuni ili <i>pristrani podaci</i> mogu dovesti do netočnih zaključaka. Priprema podataka (čišćenje, normalizacija) često oduzima puno vremena, a neuravnoteženi skupovi podataka (npr. vrlo malo poznatih prijevara naspram mnogo ispravnih transakcija) otežavaju treniranje učinkovitih modela.
Veća točnost i manje lažnih uzbuna: Napredni algoritmi mogu preciznije razlikovati prijevarene transakcije od onih benignih. U praksi je zabilježeno i do 50% smanjenje lažno pozitivnih rezultata uz istovremeno osjetno bolju detekciju stvarnih prijevara nakon uvođenja AI sustava. To znači da revizori troše manje vremena na “lažne alarme”, a više na stvarne probleme.	Objašnjivost modela i povjerenje: Mnogi AI modeli (posebno <i>duboko učenje</i>) djeluju kao “crne kutije” – daju rezultat bez jasnog objašnjenja logike. U reviziji je važna transparentnost; ako model označi transakciju kao sumnjivu, forenzičar mora moći opravdati zašto. Nedostatak objašnjivosti može izazvati otpor korisnika i nedoumicu regulatora. Potrebno je birati ili razvijati <i>objašnjive AI modele</i> prilagođene reviziji, ili paralelno pružati logiku putem ekspertnih sustava.
Brzina i automatizacija rutinskih zadataka: Zadaci koji su ljudima oduzimali dane (poput pregledavanja tisuća dokumenata ili usklađivanja evidencija) uz AI se mogu obaviti u nekoliko minuta ili sati. To ubrzava cijeli postupak istrage – omogućuje bržu reakciju na otkrivene nepravilnosti, a u nekim slučajevima i <i>preventivno</i> djelovanje prije nego šteta eskalira.	Organizacijski otpor i promjena procesa: Implementacija AI alata zahtijeva promjene u ustaljenim procedurama i dodatnu obuku osoblja. Neki zaposlenici mogu pokazivati otpor prema promjenama ili imati nedostatak povjerenja u rezultate koje nudi “stroj”. Ključno je osigurati edukaciju tima o radu AI alata i postupno uvoditi promjene kako bi se steklo povjerenje u novu tehnologiju.
Adaptivnost na nove tipove prijevara: Za razliku od statičnih kontrola, sustavi strojnog učenja <i>uče na novim primjerima</i> . Kako se pojavljuju novi obrasci prijevara, dobro postavljen AI model može ih prepoznati na temelju sličnosti s prijašnjim incidentima ili	Trošak i kompleksnost implementacije: Razvoj ili nabavka AI rješenja te prilagodba specifičnim potrebama forenzičke revizije može biti skupa. Osim financijskog ulaganja, potrebni su i stručnjaci (data scientisti, inženjeri) za izgradnju i održavanje sustava. Za manje organizacije to

kroz samostalno otkrivanje anomalija. Ova proaktivna prilagodljivost posebno je važna danas kad prevaranti brzo mijenjaju taktike.	predstavlja izazov, iako se trendom razvoja AI alati postupno pojavljuju i u obliku pristupačnih komercijalnih rješenja “na zahtjev”.
--	---

Izvor: B.Vukoja Umjetna inteligencija u AI reviziji ,Zbornik ISRCG, oktobar 2025.

S druge strane, implementacija AI-a nije trivijalna. *Izazovi s podacima* jedan su od najčešćih problema – poslovni podaci mogu biti raštrkani po više sustava, nedostajati im ključni elementi ili sadržavati pogreške, što otežava treniranje modela. Ako su povijesni podaci o prijevarama rijetki, modeli će se teško naučiti razlikovati legitimno od lažnog (tzv. problem neravnoteže klasa). Nadalje, *izazov objašnjivosti* (eng. *explainability*) posebno je važan u forenzičkoj reviziji: rezultati AI analize često moraju izdržati ispitivanje na sudu ili od strane nadzornih tijela, gdje nije dovoljno reći “algoritam je to izračunao” – traže se jasni, ljudski razumljivi dokazi i obrazloženja. Stoga revizori moraju razumjeti logiku alata koji koriste i po potrebi moći jednostavno interpretirati njihove nalaze. U suprotnom, postoji rizik pretjeranog oslanjanja na “crnu kutiju” što može dovesti do propusta ili krivih zaključaka.

Također, kao i kod svake organizacijske inovacije, *ljudski faktor* igra ulogu. Bitno je postići da forenzički računovođe i revizori AI dožive kao *podršku* svom radu, a ne prijetnju. Upravo se zato naglašava da AI neće zamijeniti ljudske stručnjake, već im dati “mehaničku snagu” za brže i bolje obavljanje posla. Primjeri iz prakse pokazuju da je suradnja čovjeka i AI ključna za uspjeh – alat poput eDiscoveryja može filtrirati milione dokumenata, ali forenzičar je taj koji donosi konačnu prosudbu i kontekstualizira pronađene obrasce

Dugoročno, edukacija kadra, dobra promjena menadžmenta i jasno definirani ciljevi implementacije pomoći će svladavanju početnih izazov

2.1. PRAVNE, ETIČKE I SIGURNOSNE OSNOVE KORIŠTENJA AI U REVIZIJI

Uvođenjem AI alata u forenzičku reviziju otvaraju se i važna pravna, etička te sigurnosna pitanja. Ove aspekte ne smije se zanemariti, jer nepravilna primjena ili neshvaćanje rizika može dovesti do neželjenih posljedica:

Pravna utemeljenost i prihvatljivost dokaza: Forenzička revizija često rezultira nalazima koji mogu završiti kao dokazi na sudu. Ključno je osigurati da su postupci prikupljanja dokaza uz pomoć AI alata usklađeni s važećim zakonima i propisima. Primjerice, ako AI analizira e-mailove zaposlenika, mora se voditi računa o zakonima o zaštiti privatnosti i radnopravnim propisima – neovlašteno “njuškanje” po komunikaciji moglo bi kompromitirati slučaj. Potrebno je imati pravnu osnovu (npr. pristanak, interni pravilnik ili nalog suda) za takve analize. Nadalje, pri prezentaciji dokaza generiranih AI alatima, strana koja ih koristi mora moći dokazati pouzdanost metode. U sudskoj praksi se sve češće postavlja pitanje prihvatljivosti algoritamski dobivenih zaključaka – npr. može li se vještak pozvati na AI model koji je označio transakciju kao prijevarnu? Odgovor leži u demonstraciji da je taj model široko prihvaćen u struci, da je pravilno primijenjen i da rezultati imaju čvrsto uporište u podacima. Regulativni okvir za AI je još u razvoju (EU uskoro planira zakon o umjetnoj inteligenciji koji će razvrstavati visokorizične primjene AI-a), no forenzički revizori već sada moraju djelovati prema načelima savjesnosti i provjerljivosti – svaki AI nalaz treba, koliko je god moguće, potvrditi dodatnim dokazima ili klasičnim metodama prije donošenja konačnih zaključaka.

Etička načela i odgovornost: AI sustavi trebaju biti korišteni na način koji je etički i društveno prihvatljiv. U forenzičkoj reviziji to znači nekoliko stvari. Prvo, nepristranost – algoritmi ne smiju sistematski diskriminirati određene osobe ili tvrtke.

Ako se npr. model trenira samo na slučajevima prijevара iz jedne industrije, mogao bi davati pristrane ocjene rizika za tu industriju. Revizori moraju biti svjesni takvih mogućih pristranosti i korigirati ih (npr. balansiranjem skupa podataka). Drugo, odgovornost za odluke: iako AI može sugerirati što je sumnjivo, ljudski stručnjaci su ti koji moraju donijeti odluke o optužbama ili prijavama – odgovornost se ne može prebaciti na stroj. Treće, transparentnost prema subjektima revizije: dok interne istrage mogu biti povjerljive, općenito bi tvrtke trebale jasno komunicirati (npr. u kodeksima ponašanja) da koriste napredne tehnologije za otkrivanje prijevара, kako bi se izbjeglo iznenađenje ili osjećaj narušenog povjerenja kod zaposlenika i poslovnih partnera.

Na širem planu, stručna zajednica postavlja smjernice za *odgovorno uvođenje AI-a* u financije – od toga da sustavi budu inkluzivni i objašnjivi, do toga da se rezultati AI revizije mogu revizirati na metarazini (npr. kroz neovisne provjere algoritama ili *audit trail* svega što je AI sustav radio na podacima).

Sigurnosni rizici i zlouporaba AI-a: Paradoksalno, alati umjetne inteligencije mogu biti dvosjekli mač – dok pomažu revizorima, mogu isto tako pomoći i počiniteljima prijevара. Maliciozni akteri danas koriste AI za izradu *uvjerljivijih falsifikata i obmana*. Primjer su *deepfake* tehnologije: već su zabilježeni slučajevi gdje je prevarant generirao lažni audio snimak glasa direktora kompanije i naveo računovođu da izvrši hitnu isplatu, vjerujući da čuje legitimnu naredbu nadređenog. Slično tome, AI može generirati lažne dokumente i e-poruke koji izgledaju autentično. Forenzički timovi moraju stoga nadograđivati i svoje vještine i alate za prepoznavanje takvih sofisticiranih obmana – npr. koristiti AI i za detekciju *deepfake* sadržaja ili provjeru izvornosti dokumenata (digitalnu forenziku). Osim toga, uvođenje AI-a nosi i klasične kibernetičke sigurnosne rizike: sustavi i modeli mogu biti meta napada (npr. protivnik bi mogao nastojati “otrovati” skup podataka za učenje kako bi naveo model da ignorira određenu prijevarnu aktivnost). Potrebne su adekvatne mjere zaštite, od kontrola pristupa do monitoringa integriteta podataka, kako bi se spriječilo da AI alat bude kompromitiran.

Regulativa i standardi struke: Revizorske i računovodstvene organizacije počinju adresirati uporabu AI-a kroz nove standarde i smjernice. Forenzički revizori trebaju pratiti razvoj profesionalnih standarda koji će vjerojatno definirati minimalne zahtjeve za dokumentiranje postupaka kada se koristi AI (slično kao što se dokumentiraju postupci uzorkovanja). Također, pravni okvir širi se i izvan nacionalnih okvira – npr. europska inicijativa za reguliranje AI-a naglašava potrebu za vanjskom revizijom algoritama u osjetljivim područjima.

Iako forenzička revizija nije eksplicitno navedena, moguće je da će veliki AI sustavi korišteni u financijama morati prolaziti i neovisne provjere kako bi se osigurala usklađenost s propisima o zaštiti podataka, ljudskim pravima i dr. U međuvremenu, revizori bi sami trebali primjenjivati *best practices*: npr. čuvati *logove* svih AI aktivnosti tokom istrage, osigurati da svi članovi tima razumiju alat koji koriste, te imati *plan B* (tradicionalne metode) ako AI zakaže.

Sumirajući, pravni, etički i sigurnosni aspekti primjene AI u forenzičkoj reviziji zahtijevaju jednaku pažnju kao i tehnička implementacija. Forenzični revizor budućnosti morat će biti ne samo financijski detektiv već i donekle poznavatelj tehnologije, prava i etike – kako bi efikasno, ali i ispravno koristio moćne alate umjetne inteligencije u službi pravde i istine.

3. NAJČEŠĆE KORIŠTENI AI ALATI AI TEHNOLOGIJE U OTKRIVANJU PREVARA

Pregled po domenama

1. Obrada mailova / velike količine ne-strukturiranih poruka

- AI alati za automatsku klasifikaciju, ekstrakciju podataka iz e-maila, segmentaciju, filtriranje važnih poruka.
- Primjer: Microsoft Copilot Pro for Outlook – pomaže organizirati inbox, sugerirati odgovore, prioritizirati poruke.
- Primjer: „AI email analyzer” tehnologije koja prepoznaje rizike, prijetnje i sentiment u e-mailovima.
- Ključne funkcije: automatsko filtriranje, ekstrakcija ključnih informacija, rutiranje poruka, responzivni predlošci.

2. Financijska analiza / računovodstvo / revizija / FI procjene

- AI alati koji automatiziraju izvješćavanje, predviđanje, analizu trendova, anomalija, revizijske podatke.
- Primjer: MindBridge Ai Auditor – koristi strojno učenje za identifikaciju nepravilnosti, analizu rizika u reviziji.
- Primjer: Datarails – konsolidacija financijskih podataka iz više izvora u jedinstveno mjesto, uz AI-pomoć.
- Ključne funkcije: automatizirano spremanje i priprema financijskih podataka, predviđanje, detekcija rizika i anomalija.

3. Sajber sigurnost / rizik / otkrivanje prijetnji

- AI alati za otkrivanje prijetnji, anomalija u mrežnom prometu, proaktivno reagiranje.
- Primjer: Darktrace – koristi self-learning AI za otkrivanje prijetnji u realnom vremenu.
- Primjer: ThetaRay – fintech/rizik alat koji koristi AI za praćenje pranja novca i transakcijskih anomalija.
- Ključne funkcije: učenje ponašanja, detekcija neobičnih aktivnosti, automatski odgovor ili eskalacija.

4. Veliki podaci / obrada masovnih datasetova / tekstualna mining / NLP

- Alati za obradu velikih količina strukturiranih i ne-strukturiranih podataka (tekst, tablice...). Primjer: PolyAnalyst – platforma za tekstualnu ekstrakciju, mining, strojno učenje.
- Primjer: NetOwl – alat za entitetsku ekstrakciju, tekstualnu analizu, praćenje rizika iz velikih korpusa podataka
- Ključne funkcije: obrada velikih količina podataka, ekstrakcija entiteta, automatizirana klasifikacija i analiza.

Tabela 2: Alati prema domeni

Domena	Primjeri alata	Glavna funkcija
Mail obrada / e-mail workflow	Microsoft Copilot Pro for Outlook, AI email analyzer	Organizacija inboxa, automatski odgovori, ekstrakcija
Financijska analiza / revizija	MindBridge Ai Auditor, Datarails	Detekcija anomalija, konsolidacija, predviđanje

Sajber sigurnost / rizik	Darktrace, ThetaRay	Otkrivanje prijetnji, praćenje anomalija
Veliki podaci / mining / tekstualna analiza	PolyAnalyst, NetOwl	Obrada velikih datasetova, ekstrakcija teksta i entiteta

Izvor: B. Vukoja Umjetna inteligencija u AI reviziji, Zbornik ISRCG, oktobar 2025.

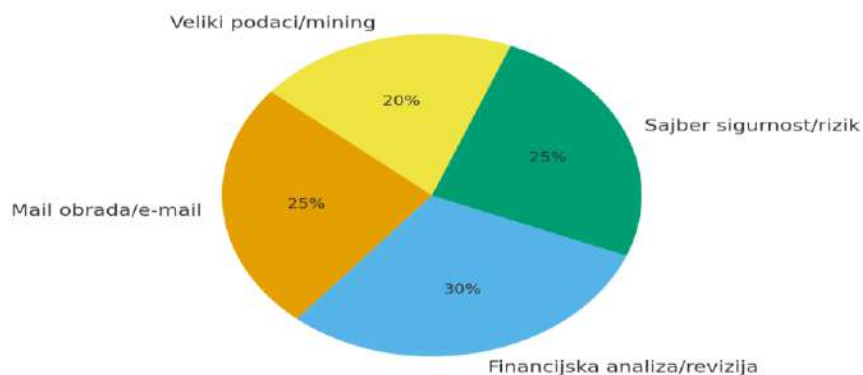
Iz tabele je vidljivo da zavisno od tražene funkcije pojedinog AI alata biraju se alati iz različitih domena što se može vidjeti u primjerima u nastavku rada.



Grafikon 1. Rizici primjene AI u reviziji

Izvor: B. Vukoja Umjetna inteligencija u AI reviziji, Zbornik ISRCG, oktobar 2025.

AI alati danas pokrivaju širok spektar potreba: od automatizacije e-mailova, preko finansijske analize i revizije, do sajber-sigurnosti i obrade velikih datasetova. Pri odabiru alata važno je uzeti u obzir integraciju s postojećim sustavima, sigurnost podataka, skalabilnost i primjerenost konkretnim poslovnim potrebama.



Grafikon 2: raspodjela AI alata po domenama (kružni prikaz)

Izvor: B. Vukoja Umjetna inteligencija u AI reviziji, Zbornik ISRCG, oktobar 2025.

Tabela jasno ilustrira omjer percepcije prednosti i rizika:

Ovi nalazi upućuju na zaključak da, iako postoje određene prepreke, većina revizora vjeruje kako koristi daleko nadmašuju rizike. Visoki troškovi implementacije i edukacije trenutno predstavljaju najveći izazov, ali se s vremenom očekuje njihovo smanjenje s razvojem dostupnijih AI rješenja.

ZAKLJUČAK

Primjena umjetne inteligencije (AI) u forenzičkoj reviziji i obradi podataka predstavlja jedan od najznačajnijih iskoraka u povijesti računovodstvene i revizorske profesije. Ovaj rad pokazao je da AI više nije tehnološka novotarija, već stvarna potreba u modernom poslovnom okruženju u kojem se svakodnevno generiraju ogromne količine finansijskih i nestrukturiranih podataka. Njegova implementacija donosi mjerljive koristi u pogledu točnosti, brzine, transparentnosti i učinkovitosti, a istodobno otvara i nova etička, regulatorna i edukacijska pitanja. Budućnost revizije u Bosni i Hercegovini ovisit će o spremnosti institucija i pojedinaca da prihvate digitalnu transformaciju i stvore okruženje koje potiče inovacije, suradnju i odgovorno korištenje tehnologije. Primjena umjetne inteligencije (AI) u forenzičkoj reviziji i obradi podataka predstavlja jedan od najznačajnijih iskoraka u povijesti računovodstvene i revizorske profesije. Ovaj rad pokazao je da AI više nije tehnološka novotarija, već stvarna potreba u modernom poslovnom okruženju u kojem se svakodnevno generiraju ogromne količine finansijskih i nestrukturiranih podataka. Njegova implementacija donosi mjerljive koristi u pogledu točnosti, brzine, transparentnosti i učinkovitosti, a istodobno otvara i nova etička, regulatorna i edukacijska pitanja. Međutim, implementacija umjetne inteligencije nije lišena izazova. Uz to, potrebno je razvijati etičke smjernice koje će spriječiti zlouporabu AI sustava i osigurati objektivnost algoritamskih odluka. Stoga se preporučuje da profesionalne organizacije, poput Instituta internih revizora i računovodstvenih komora, aktivno sudjeluju u razvoju nacionalnih standarda i edukacijskih programa usmjerenih na digitalne kompetencije. U konačnici, zaključuje se da umjetna inteligencija ne zamjenjuje revizora, već ga nadopunjuje i osnažuje. Revizori budućnosti neće biti zamijenjeni strojevima, nego će upravo oni koji koriste AI alate postati konkurentniji i učinkovitiji od onih koji ih ignoriraju. AI omogućava prijelaz s tradicionalnog modela revizije na „pametnu reviziju“ – onu koja koristi podatke kao strateški resurs za donošenje odluka. Budućnost revizije u Bosni i Hercegovini ovisit će o spremnosti institucija i pojedinaca da prihvate digitalnu transformaciju i stvore okruženje koje potiče inovacije, suradnju i odgovorno korištenje tehnologije.

LITERATURA

1. Adelakun, P. (2022). The impact of AI on internal auditing: transforming practices and ensuring compliance. *Finance & Accounting Research Journal*, 4(6), 350–370.
2. Aleksić, A. (2015). *Forenzičko računovodstvo: traganje za prijevarom*. Beograd: Singidunum.
3. Buckstein, J. (2011). “Forensic accounting: The big leagues.” *Journal of Accountancy*, 202(2), 36-42.
4. Durtschi, C., Hillison, W. & Pacini, C. (2004). “The Effective Use of Benford’s Law to Assist in Detecting Fraud in Accounting Data.” *Journal of Forensic Accounting*, 5(1), 17-34.
5. Knežević, S. (2022). “Primjena umjetne inteligencije u reviziji kao potpora korporativnom upravljanju.” *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 1(1), 99-118.
6. Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.
7. KPMG (2024). *All eyes on AI in audit 2024*
8. Munoko, I. & Brown-Liburd, H. L. (2020). The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. *Journal of Business Ethics*, 167(2), 209–234
9. Vasarhelyi, M. A. & Kogan, A. (2017). *Artificial Intelligence in Accounting and Auditing: Towards a New Paradigm*. Rutgers University Press. Using AI to unleash the power of unstructured data. Deloitte (2019).
10. William, M., Hopwood, W., Leiner, J. & Young, G. (2014). *Forensic Accounting and Fraud Examination*. New York: McGraw-Hill Education.