

PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U BORBI PROTIV CYBER KRIMINALA / THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMBATING CYBERCRIME

Nadine Jukić¹, MA

¹ Doktorant, Pravni fakultet Travnik u Travniku Internacionalni univerzitet Travniku Travniku
email: nadinejukic@gmail.com

Pregledni članak

<https://www.doi.org/10.58952/zr20251403391>

UDK / UDC 004.932:364.15:341.2

Sažetak

Primjena vještačke inteligencije u borbi protiv cyber kriminala postaje jedno od najznačajnijih pitanja savremenog pravosuđa i informacione sigurnosti. Vještačka inteligencija omogućava naprednu detekciju prijetnji, analizu velikih količina podataka i predviđanje potencijalnih napada, čime jača kapacitete pravosudnih i sigurnosnih institucija. Korištenjem algoritama moguće je brzo prepoznavanje obrazaca cyber kriminalnih aktivnosti, efikasnija digitalna forenzika te zaštita korisnika od sofisticiranih oblika napada poput phishinga ili upotrebe deepfake tehnologije. Ipak, vještačka inteligencija može biti i oružje u rukama cyber kriminalaca, jer se koristi za automatizovane napade, kreiranje realističnih lažnih sadržaja i prikrivanje tragova. To otvara ozbiljna pravna i etička pitanja, posebno u vezi sa zaštitom privatnosti, odgovornošću za izvršene radnje i potrebom međunarodne saradnje u borbi protiv digitalnih prijetnji. Stoga je nužno razviti zakonski i etički okvir koji će omogućiti korištenje vještačke inteligencije kao sredstva zaštite, a istovremeno spriječiti njenu zloupotrebu.

Ključne riječi: vještačka inteligencija, cyber kriminal, digitalna forenzika, ljudska prava, pravna regulativa

JEL: K14

Abstract

The application of artificial intelligence in combating cybercrime has become one of the most important issues in modern justice systems and information security. Artificial intelligence enables advanced threat detection, large-scale data analysis, and prediction of potential attacks, thereby strengthening the capacities of judicial and security institutions. Through the use of algorithms, it is possible to quickly identify patterns of cybercriminal activities, improve digital forensics, and protect users from sophisticated attacks such as phishing or deepfake technology. Nevertheless, artificial intelligence can also serve as a weapon in the hands of cybercriminals, being used for automated attacks, the creation of realistic fake content, and the concealment of traces. This raises serious legal and ethical issues, particularly concerning privacy protection, accountability, and the necessity of international cooperation in combating digital threats. Therefore, it is crucial to develop a clear legal and ethical framework that will enable the use of artificial intelligence as a tool of protection while preventing its misuse.

Keywords: artificial intelligence, cybercrime, digital forensics, human rights, legal framework

JEL: K14

UVOD

Umjetna inteligencija (UI) posljednjih decenija postala je centralna tema kako u naučnim krugovima, tako i u širem društvu. Njena primjena prelazi granice tradicionalnih tehničkih disciplina i sve više ulazi u područja koja su do sada bila isključivo u domenu ljudske prosudbe – pravo, medicina, obrazovanje i forenzika. U kontekstu krivičnog postupka, gdje su tačnost, nepristrasnost i zaštita ljudskih prava od presudnog značaja, UI nudi nove mogućnosti, ali i otvara ozbiljna pitanja. Upravo je balans između efikasnosti i zaštite temeljnih prava ključni izazov budućeg razvoja. Ovaj rad nastoji prikazati trenutne mogućnosti primjene UI u krivičnom postupku i forenzičkim naukama, analizirati postojeći normativni okvir te istaknuti rizike i dileme s kojima se suočava savremeno društvo.

1. POJAM I RAZVOJ UMJETNE INTELIGENCIJE

Umjetna inteligencija obuhvata širok spektar metoda i tehnika kojima se nastoji simulirati ljudsko razmišljanje i donošenje odluka. Od ranih pokušaja u pedesetim godinama prošlog stoljeća, kada su istraživači poput Alana Turinga postavili teorijske temelje, UI je doživjela višestruke uspone i padove. Današnji razvoj temelji se na algoritmima dubokog učenja, sistemima neuronskih mreža i naprednoj obradi podataka. Za razliku od klasičnih računarskih programa, AI sistemi nisu unaprijed ograničeni na stroga pravila, već mogu učiti iz primjera i poboljšavati svoje performanse tokom vremena. Upravo ta sposobnost adaptacije čini ih pogodnim za upotrebu u složenim oblastima poput forenzike i pravosuđa. Područje umjetne inteligencije (AI) prošlo je dug put od svojih skromnih početaka pa do današnjeg globalnog značaja. Od prvih ideja o mašinama koje bi mogle samostalno računati, došlo se do tehnologija koje uče, razmišljaju i obavljaju zadatke koji su se nekada smatrali isključivo ljudskim. Danas se pod pojmom umjetna inteligencija najčešće podrazumijevaju algoritmi i sistemi sposobni izvršavati kompleksne procese – od analize podataka, preko donošenja odluka, pa sve do komunikacije s ljudima ili igranja šaha. Iako se često poistovjećuje s pojmom mašinskog i dubinskog učenja, umjetna inteligencija obuhvata širi spektar tehnologija. Definicije umjetne inteligencije su se mijenjale kroz vrijeme. U prvim fazama razvoja smatrana je „strojem koji imitira inteligentno ljudsko ponašanje“. Kasnije, naročito s pojavom dubokog učenja, definicija je postala složenija – AI se sve češće opisuje kao sistem koji uči, prilagođava se i donosi odluke na osnovu podataka iz okruženja. Neki autori naglašavaju razliku između jake (generalne) umjetne inteligencije, koja bi trebala imati kognitivne sposobnosti jednake ljudskim, i slabe (uske) umjetne inteligencije, fokusirane na rješavanje jednog specifičnog zadatka na način sličan čovjeku. Uprkos brojnim različitim definicijama, zajednički element je ideja o dizajniranju i razvoju inteligentnih sistema koji pomažu u postizanju određenih ciljeva. U literaturi se često ističe da umjetna inteligencija nema jedinstvenu, univerzalnu definiciju, upravo zbog njene kompleksnosti i široke primjene. Ipak, konsenzus je postignut donošenjem Zakona o umjetnoj inteligenciji u okviru Evropske unije, kojim je potvrđeno da AI predstavlja skup brzo rastućih tehnologija koje doprinose ekonomskom, društvenom i tehnološkom razvoju, ali istovremeno zahtijevaju i strogi regulatorni okvir.

1.1. HISTORIJSKI RAZVOJ UMJETNE INTELIGENCIJE

Kada govorimo o historiji umjetne inteligencije, zapravo govorimo o idejama, istraživanjima i otkrićima naučnika koja su oblikovala njen razvoj. Prvi tragovi mogu se pronaći u filozofskim pokušajima da se ljudsko razmišljanje prikaže kao mehanička manipulacija simbolima, što je u 20. stoljeću rezultiralo razvojem digitalnog računara.

Ovaj izum otvorio je prostor za ideju mašina koje „misle“, a koncept AI-a dodatno je popularizovan kroz književnost i filmove naučne fantastike.

Pravu prekretnicu predstavlja rad Alana Turinga iz 1950. godine „Računarske mašine i inteligencija“, u kojem je postavio pitanje mogu li strojevi razmišljati i rješavati probleme na način sličan ljudima. Iako tadašnja tehnologija nije omogućavala praktičnu realizaciju njegovih ideja, Turing je postavio temelje modernog pristupa umjetnoj inteligenciji. Od početka 2000-ih nastupio je značajan zaokret – razvoj mašinskog i dubinskog učenja. Posebno važnu ulogu imale su konvolucijske neuronske mreže (CNN), algoritmi dubinskog učenja sposobni za prepoznavanje uzoraka i klasifikaciju podataka, naročito slika. Ovaj napredak omogućio je primjenu umjetne inteligencije u različitim oblastima, uključujući medicinu, gdje je doprinijela većoj tačnosti dijagnoza i efikasnijem radu. Današnji procvat umjetne inteligencije rezultat je tehnološkog napretka u računarskom hardveru, razvoju sofisticiranih algoritama i dostupnosti ogromnih količina podataka. Sve to omogućilo je da AI postane nezaobilazan alat u svakodnevnom životu i gotovo svim granama društva i industrije.

2. NORMATIVNI OKVIR UMJETNE INTELIGENCIJE NA NIVOU EVROPSKE UNIJE

Regulisanje upotrebe UI jedan je od najvećih izazova modernog zakonodavstva. Evropska unija je 2024. godine usvojila Zakon o umjetnoj inteligenciji (AI Act), prvi sveobuhvatni pravni okvir kojim se uređuje razvoj i korištenje AI sistema. Ovaj dokument uvodi klasifikaciju prema stepenu rizika: sistemi neprihvatljivog rizika se zabranjuju, dok se za one visokog rizika uvode stroge obaveze transparentnosti, ljudskog nadzora i odgovornosti. Posebno je važno da se u oblasti krivičnog prava i forenzike UI prepoznaje kao visokorizični alat, što znači da se njegova upotreba mora odvijati pod strogim nadzorom. Tokom 2018. godine dvadeset i pet evropskih država potpisalo je *Deklaraciju o saradnji u oblasti umjetne inteligencije*. Ovaj dokument nastao je u trenutku kada su zemlje članice razvijale vlastite nacionalne politike o umjetnoj inteligenciji, pa se ukazala potreba za njihovim usklađivanjem i koordinacijom. Zajedničkim djelovanjem omogućava se bolja iskorištenost potencijala koje AI nudi Evropskoj uniji, a istovremeno se lakše odgovara na globalne izazove. Deklaracija je obuhvatila pitanja evropske konkurentnosti u istraživanju i razvoju, ali i šira društvena, ekonomska, etička i pravna pitanja vezana za primjenu AI. Poseban naglasak stavljen je na zajedničko jačanje istraživačkih centara, usklađivanje finansiranja projekata i razmjenu iskustava o uticaju umjetne inteligencije na društvo i privredu. Također 2018. godine objavljen je *Koordinirani plan o umjetnoj inteligenciji*, kao zajednička obaveza Evropske komisije i država članica s ciljem da se poveća konkurentnost Evrope na globalnom tržištu. Početna verzija dokumenta precizirala je mjere i mehanizme finansiranja u cilju ubrzanog prihvatanja i razvoja AI, a državama je preporučeno kreiranje nacionalnih strategija. Plan je revidiran 2021. godine kako bi bio usklađen s digitalnim prioritetima EU i novim izazovima uzrokovanim pandemijom COVID-19. U ažuriranoj verziji detaljnije su definisana prioriteta ulaganja i naglašena uloga država u implementaciji vlastitih strategija. Na osnovu inicijativa iz 2018. godine, 2019. je izrađen dokument *Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju*. Prema ovim smjernicama, AI sistemi trebaju biti usklađeni sa zakonima, poštovati etičke vrijednosti i biti tehnički otporni uzimajući u obzir društveni kontekst. Kao temelj uzeta su osnovna ljudska prava, iz kojih su izvedena četiri ključna etička principa: poštovanje ljudske autonomije, sprječavanje štete, pravednost i objašnjivost.

Godine 2018. Evropska komisija za efikasnost pravosuđa (CEPEJ) usvojila je *Evropsku povelju o korištenju umjetne inteligencije u pravosudnim sistemima*. Ovaj dokument predstavljao je prvi evropski tekst koji se bavi etičkim aspektima AI u pravosuđu. Povelja daje smjernice kreatorima politika, zakonodavcima i sudskim praktičarima o načinima integracije AI u sudske postupke. Osim toga, prepoznata je i uloga blockchain tehnologije kao sredstva za zaštitu digitalne imovine i potencijalnog alata u građanskim i krivičnim postupcima. U februaru 2020.

Evropska komisija objavila je *Bijelu knjigu o umjetnoj inteligenciji*, strateški dokument koji nudi političke opcije za razvoj sigurnog i pouzdanog ekosistema AI u Evropi. Glavni cilj bio je stvaranje tzv. „ekosistema izvrsnosti“, kroz sinergiju privatnog i javnog sektora, te jačanje istraživanja, inovacija i implementacije. Dokument je naglasio potrebu stvaranja povjerenja građana i pravne sigurnosti za preduzeća prilikom korištenja AI. Bijelu knjigu pratila je i *Evropska strategija za podatke* kojom je definisana vizija EU da postane globalni lider u sigurnom i dinamičnom podatkovnom gospodarstvu. Najznačajniji korak ka regulaciji predstavlja *Zakon o umjetnoj inteligenciji* (EU AI Act), koji je predložen 2023. godine, a potvrđen 2024. od strane Vijeća EU. Njegov cilj je osigurati da razvoj i primjena AI na teritoriji Unije budu u skladu s evropskim vrijednostima i temeljnim pravima. Zakon uvodi sistem klasifikacije rizika s četiri nivoa: neprihvatljiv, visoki, ograničeni i minimalni rizik. Sistemi s neprihvatljivim rizikom se zabranjuju, dok su oni s visokim rizikom dopušteni samo uz stroge uvjete transparentnosti, dokumentacije i ljudskog nadzora. Time je EU uspostavila prvi sveobuhvatni pravni okvir ovog tipa u svijetu, koji bi mogao postati globalni standard u regulaciji umjetne inteligencije.

3. PRIMJENA U KRIVIČNOM POSTUPKU

Primjena umjetne inteligencije u krivičnom postupku odvija se kroz različite faze – od istrage do sudskog odlučivanja. u fazi istrage, ai sistemi mogu analizirati velike količine podataka i otkriti obrasce koji bi ljudskim istražiteljima ostali neprimijećeni. primjer su alati za analizu komunikacijskih podataka, prepoznavanje lica na videosnimcima ili detekcija određenih ponašanja u digitalnom prostoru. u sudnici, ai se koristi za transkripciju rasprava, što značajno ubrzava proces i omogućava precizniju dokumentaciju. pojedini eksperimenti pokazuju da se ai može koristiti i za predviđanje trajanja postupka ili vjerovatnoće da će optuženi ponovo počiniti krivično djelo. ipak, takvi alati nikako ne smiju zamijeniti sudijsku procjenu, već mogu poslužiti isključivo kao pomoćno sredstvo. uvođenje umjetne inteligencije u krivično pravosuđe otvara brojna pitanja o tome može li donošenje odluka biti potpuno odvojeno od ljudskog faktora. sudački posao ne uključuje samo pravno znanje i logičko rezoniranje, već i razumijevanje emocija, motiva i šireg konteksta slučaja. ideja o „ui sucu“ kreće se od potpore u donošenju odluka do potpune zamjene ljudskog suca, no oba scenarija izazivaju pravne i etičke dileme. Prednosti AI vide se u brzini obrade podataka, otkrivanju obrazaca i smanjenju subjektivnih pogrešaka poput diskriminacije ili previdâ. Postoje primjeri praktične primjene – savjetodavni softveri (Meksiko, SAD, Kina), sustavi predviđanja odluka Evropskog suda za ljudska prava (s tačnošću od oko 80 %), te eksperimentalne neuronske mreže (MANN) koje imitiraju sudske prosudbe. Također, razvijeni su alati za prediktivnu policiju (npr. njemački „Precobs“) i aplikacije za pravnu pomoć. Ipak, problemi se javljaju u odmjerenju kazne, složenim predmetima s više optuženih te u pitanjima temeljnih pravnih načela poput presumpcije nedužnosti i jednakosti oružja u postupku. Strah postoji da bi oslanjanje na algoritme dovelo do „profiliranog pravosuđa“ koje ugrožava individualna prava i legitimitet krivičnog sustava. Ključne kritike naglašavaju da algoritmi nisu neutralni – iza njih stoje ljudske odluke i potencijalne pristranosti.

Stoga se umjetna inteligencija u krivičnom pravu može posmatrati kao pomoćno sredstvo, ali ne i kao zamjena za ljudskog suca. Krivično pravosuđe ostaje prije svega ljudska institucija, utemeljena na transparentnosti, odgovornosti i otvorenoj pravdi.

4. PRIMJENA U FORENZIČKIM NAUKAMA

Forenzične nauke u svojoj osnovi počivaju na načelima koja definiraju način prikupljanja i interpretacije tragova. Najznačajnije mjesto zauzima Locardovo načelo razmjene, odnosno teorija kontakta prema kojoj svaki dodir ostavlja trag. To praktično znači da na mjestu zločina uvijek postoje materijalni tragovi, a zadatak forenzičara je da ih pravilno identificira, prikupi i interpretira u skladu s naučno utemeljenim metodama. Pored načela razmjene, forenzičke nauke oslanjaju se i na principe individualnosti, usporedbe, vjerojatnosti i progresivne promjene, koji omogućavaju sistematično i vjerodostojno tumačenje tragova. Uvođenje umjetne inteligencije u ovu disciplinu donosi novu dimenziju u radu forenzičara. Zahvaljujući algoritmima mašinskog učenja i naprednim tehnikama analize podataka, AI omogućava ne samo brže procesuiranje velikih količina informacija, već i dodatnu transparentnost u postupcima zaključivanja. Posebno je značajno što AI sistemi u forenzici ostaju objašnjivi – to znači da se u svakom trenutku može rekonstruisati logika na osnovu koje je sistem došao do zaključka, što je od ključne važnosti u krivičnim postupcima gdje dokazi moraju biti nesporni i provjerljivi. Primjena umjetne inteligencije u forenzičnim naukama najčešće se kreće u dva smjera. Prvi obuhvata postupke prikupljanja tragova nakon smrti osobe – primjerice u forenzičkoj antropologiji ili odontologiji – s ciljem identifikacije žrtve. Drugi smjer odnosi se na živu osobu i podrazumijeva identifikaciju počinitelja krivičnog djela na osnovu individualnih karakteristika. Ove metode mogu biti komparativne, kada se posmrtni podaci upoređuju s dostupnim evidencijama, ili nekomparativne, kada AI samostalno izvodi zaključke o identitetu subjekta. Posebno je važno istaći doprinos umjetne inteligencije u samim istragama krivičnih djela. Forenzičke istrage često podrazumijevaju analizu ogromne količine podataka iz različitih izvora – od fizičkih tragova, preko digitalnih zapisa, pa sve do iskaza svjedoka. AI u tom kontekstu djeluje kao alat koji strukturira podatke, smanjuje rizik od greške, prepoznaje obrasce i ubrzava proces donošenja zaključaka. Zahvaljujući integraciji s postojećim forenzičkim alatima, umjetna inteligencija može kreirati baze podataka koje su dostupne svim relevantnim akterima postupka, čime doprinosi transparentnosti i učinkovitosti istrage. Na taj način, umjetna inteligencija ne zamjenjuje forenzičara, već ga podržava u donošenju utemeljenih i objektivnih zaključaka. Time se potvrđuje njena uloga kao značajnog pomoćnog sredstva koje povećava tačnost, smanjuje broj lažno pozitivnih i lažno negativnih nalaza te omogućava kvalitetnije strukturiranje dokaza u krivičnom postupku.

5. RIZICI I ETIČKE DILEME

Unatoč brojnim prednostima, primjena umjetne inteligencije nosi ozbiljne rizike. Najveća opasnost leži u mogućnosti pristrasnosti algoritama. Ako se AI sistemi treniraju na podacima koji sadrže diskriminatorne obrasce, postoji opasnost da će takve pristrasnosti biti prenesene u odluke, što može imati dalekosežne posljedice po pravo na pravično suđenje. Drugi problem je pitanje odgovornosti – ko snosi posljedice u slučaju da AI sistem pogriješi: programer, institucija koja ga koristi ili država? Transparentnost algoritama, poznata kao „black box“ problem, dodatno otežava situaciju jer u mnogim slučajevima ni stručnjaci ne mogu objasniti kako je algoritam došao do određenog zaključka. Sve ovo zahtijeva jasan pravni okvir, ali i kontinuiranu etičku raspravu.

ZAKLJUČAK

Umjetna inteligencija ima potencijal da značajno unaprijedi krivični postupak i forenzičke nauke, ali samo ako se primjenjuje odgovorno i u skladu s pravnim i etičkim standardima. Njena uloga treba biti podrška ljudskim stručnjacima, a ne njihova zamjena. Regulacija na evropskom nivou predstavlja važan korak ka sigurnijem korištenju AI tehnologija, a nacionalni zakonodavci moraju slijediti ovaj put. Perspektiva je jasna – u narednim godinama UI će postati nezaobilazan element savremenog pravosuđa i forenzike. Pravosudne institucije u Bosni i Hercegovini sve intenzivnije uvode sisteme umjetne inteligencije u svoj radni proces. Ovi sistemi se koriste za širok spektar aktivnosti, uključujući anonimizaciju sudskih odluka, automatsko pretvaranje govora u tekst, analizu i sažimanje velikih količina dokumentacije, kao i izdvajanje ključnih podataka iz predmeta. Dodatno, vještačka inteligencija se primjenjuje i u automatizovanom pružanju osnovnih pravnih informacija strankama u postupku, čime se postiže značajno administrativno rasterećenje sudova i unapređuje pristup pravdi. Međutim, stručnjaci ističu da primjena ovakvih tehnologija nosi i ozbiljne izazove te zahtijeva oprez. naglašava se da sistemi umjetne inteligencije mogu biti korišteni samo uz stalni nadzor čovjeka, jer algoritmi ne smiju preuzeti funkciju donošenja pravde. Ovakav pristup postaje posebno važan u kontekstu zaštite ljudskih prava i sigurnosti podataka, budući da u pravosuđu često dolazi do obrade osjetljivih i zaštićenih informacija. Istraživanja pokazuju da značajan broj državnih službenika u BiH već koristi alate umjetne inteligencije iako ne postoji adekvatna obuka ni jasni protokoli, što otvara prostor za moguće zloupotrebe i ugrožavanje privatnosti. Predstavnici pravosudnih institucija smatraju da razvoj ovih tehnologija prati trendove Evropske unije te da vještačka inteligencija može doprinijeti efikasnijem radu tužilaštava i sudova. Ipak, ostaje nužna puna ljudska kontrola i provjera rezultata koje takvi sistemi generišu. Transparentnost je posebno istaknuta kao jedan od prioriteta rada Tužilaštva BiH, uz napomenu da se granice transparentnosti određuju pravima osumnjičenih i optuženih, te tajnošću faze istrage. Kao primjer napretka u transparentnosti navodi se objavljivanje anonimiziranih odluka i optužnica od interesa za javnost. No, ostaje izazov kako osigurati da njen razvoj bude u službi pravde, a ne izvor novih nepravdi

LITERATURA

1. AI HLEG. (2019). *Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju*. Bruxelles: Europska komisija. Preuzeto 17. 6. 2025. iz Digital-strategy: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
2. Ahmed Alaa El-Din, E. (2022). *Artificial intelligence in forensic science: invasion or revolution?* ESCTJ, 10(2), str. 20–32.
3. Aljinović, N. (2024). *Artificial intelligence in the criminal justice system with emphasise the situation in the Republic of Croatia*. 108th International Scientific Conference on Economic and Social Development – *Financial Literacy for Economic and Social Development* (ur. Ribeiro, H., Tomic, D., Klopota, I.), Aveiro, 21–22. marta 2024., str. 66–75.
4. Antinucci, M. (2019). *EU Ethical Charter on the Use of Artificial Intelligence in Judicial Systems with a part of the law being established on Blockchain as a trojan horse anti-counterfeiting in a Global perspective*. Preuzeto 20. 5. 2025. iz Piselli and Partners: <https://www.piselliandpartners.com/wp-content/uploads/2020/06/EU-Ethical-Charter-on-the-use-of-artificial-intelligence-in-judicial-systems-with-a-part-of-the-law-being-established-on-blockchain-as-a-trojan-horse-anti-counterfeiting.pdf>
5. Anyoha, R. (2017). *The History of Artificial Intelligence*. Preuzeto 1. 5. 2025. iz Harvard Kenneth C. Griffin: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
6. Berdica, J., & Herceg Pakšić, B. (2022). Umjetna inteligencija i odabrani aspekti krivičnoga prava: O nekim izazovima za suvremenu pravnu kulturu. *Filozofska istraživanja*, 42(1), 87–103.