

ODABRANI PRAVNI ASPEKTI UMJETNE INTELIGENCIJE U MEDICINI

Zoran Jablanov, univ. spec. iur.

doktorand 2. godine Poslijediplomskog
sveučilišnog (doktorskog) studija Pravo
E-adresa: zoran.jablanov@gmail.com

Pregledni rad

UDK 61:004.8]:343.2

Rad primljen 8. travnja 2023.

Sažetak

Umjetna inteligencija postala je neizostavan dio našeg života i bez nje danas ne možemo zamisliti obavljanje svakodnevnih poslova i zadataka. To je područje koje se strelovito razvija te je stoga potrebno normirati nova društvena pravila, odnosno mijenjati i popunjavati postojeća, razvijati strategiju primjene umjetne inteligencije te donijeti i provoditi akcijski plan radi istraživanja i obrazovanja na području umjetne inteligencije, a isto tako i radi povećanja gospodarskog rasta korištenjem umjetne inteligencije. U radu autor prikazuje određene aspekte umjetne inteligencije, stavljajući naglasak na njezinu primjenu u medicini te interakciju umjetne inteligencije i kaznenog prava.

Ključne riječi: *umjetna inteligencija, roboti, medicina, kazneno pravo*

1. UVOD

Umjetna inteligencija postala je dio naše svakodnevice, u svim segmentima života, dok spavamo, budimo se, obavljamo određene dnevne zadatke, vozimo se automobilom, rekreiramo se, komuniciramo na društvenim mrežama, igramo se, liječimo... Bez mnogih oblika umjetne inteligencije danas više ne bismo mogli kvalitetno živjeti i raditi.

Brzim razvojem umjetne inteligencije postavljaju se novi izazovi i otvaraju mnoge mogućnosti njezine primjene. Katkad društveni odnosi „kaskaju“ za novim tehnološkim dostignućima te je potreba za normiranjem novih odnosa između čovjeka i stroja, kao i promišljanje o tome je li došlo vrijeme redefiniranja pojma osobe koji treba barem dijelom obuhvatiti strojeve.

U radu autor odgovara na pitanje što je to umjetna inteligencija, prilaže kratki povijesni prikaz razvoja umjetne inteligencije, njezinu primjenu i ciljeve, daje objašnjenje pojmova kao što su *roboti, avatari i kiborzi*. U radu je autor usredotočen na najvažnija dostignuća

umjetne inteligencije u medicini te daje komparativni prikaz strateško-pravnog okvira umjetne inteligencije. Na kraju, autor se bavi odnosom između umjetne inteligencije u medicini i kaznenog prava.

Cilj je ovog rada pokazati kakav utjecaj umjetna inteligencija ima na svakodnevni život, na postignuća moderne medicine i pravnu regulativu društvenih odnosa, odnosno relacije čovjeka i stroja, ovdje prikazane posebice u odnosu na kazneno pravo.

2. DEFINICIJE I POJAM UMJETNE INTELIGENCIJE

Iako zasad ne postoji jedinstvena definicija umjetne inteligencije, brojni autori nastojali su postaviti definiciju umjetne inteligencije, svaki na svoj način. Tako Marvin Minsky (Massachusetts Institute of Technology – MIT) smatra umjetnu inteligenciju znanošću čiji je cilj napraviti umjetnu tvorevinu – stroj sposoban rješavati zadatke za čije je rješenje potrebna inteligencija ako je rješava čovjek, Richard Stottler (Stottler Henke Ass.) u svojoj definiciji govori nam da umjetna inteligencija nastoji oponašati ljudski način mišljenja i ljudske kognitivne procese kako bi riješila složene probleme, Patrick Winston (MIT) navodi da umjetna inteligencija proučava postupke računanja koji bi omogućili percepciju, zaključivanje i djelovanje, Edward Feigenbaum (Stanford University) pak smatra da je umjetna inteligencija dio računalnih znanosti čiji je cilj istraživanje simboličkog nealgoritamskog procesa rezoniranja i prikazivanja simboličkog znanja te njihova primjena inteligentnim strojevima, a Elaine Rich (University of Texas) definira umjetnu inteligenciju znanošću kojoj je cilj napraviti stroj odnosno računalo da kvalitetnije obavlja postupke koje u ovom trenutku čovjek obavlja bolje – ova posljednja definicija najjednostavnija je, ali i najprimjerenija.¹ Pri ostvarenju cilja nije bitan način pohrane i primjene znanja i pristup rješavanju zadataka, nego je bitno da konačno rješenje zadatka bude jednako ili čak bolje od čovjekova rješenja.²

Autori Stipaničev, Šerić i Braović naglašavaju dva temeljna pristupa istraživanju umjetne inteligencije: prvi pristup je tzv. *jaka (generalna) umjetna inteligencija* – cilj je razviti stroj koji će imati iste intelektualne sposobnosti kao i čovjek; drugi pristup naziva se *slaba (uska) umjetna inteligencija* – usmjerena je na jedan uski zadatak koji nastoji riješiti na način kako ga rješavaju ljudi (primjer: MYCIN je bio ekspertni sustav usmjeren na dijagnosticiranje bakterijskih infekcija i bolesti zgrušavanja krvi, a nije bio univerzalni dijagnostičar koji detektira sve bolesti) te smatraju da svi dosad realizirani sustavi umjetne inteligencije spadaju u slabu umjetnu inteligenciju.³

¹ Stipaničev, Darko; Šerić, Ljiljana; Braović, Maja, Uvod u umjetnu inteligenciju, Sveučilište u Splitu, FESB, Split, 2021., str. 14.

² *Ibid.*

³ *Ibid.*, str. 15.

Sam naziv *umjetna inteligencija* 1956. osmislio je John McCarthy (MIT) (v. t. 3). U *Informatičkom enciklopedijskom rječniku* pod pojmom *umjetna inteligencija* pronalazimo sljedeća značenja: 1. igranje igara – programiranje računala za igranje igara, poput primjerice šaha; 2. ekspertne sustave – programiranje računala za donošenje odluka u stvarnim životnim situacijama (neki ekspertni sustavi, primjerice, pomažu liječnicima pri postavljanju dijagnoze bolesti na temelju simptoma); 3. prirodne jezike – programiranje računala za razumijevanje prirodnih ljudskih jezika; 4. neuralne mreže – sustavi koji simuliraju inteligenciju pokušavajući oponašati tipove fizičkih veza koje se pojavljuju u mozgu životinja; 5. robotiku – programiranje računala da vide, čuju i reagiraju na osjetilne podražaje.⁴

Također i u Pojmovniku *Etičkih smjernica za pouzdanu umjetnu inteligenciju* opisan je pojam *sustavi umjetne inteligencije* kao softver i hardver koji su dizajnirali ljudi i koji djeluje u fizičkoj ili digitalnoj dimenziji putem zapažanja okruženja kroz stjecanje podataka, tumačenja istih, zaključivanja o znanju ili obrade informacija izvedenih iz tih podataka i odlučivanje o najučinkovitijim radnjama koje treba poduzeti kako bi se ostvario određeni cilj. Umjetna inteligencija kao znanstvena disciplina uključuje strojno učenje (specifični su primjeri duboko i pojačano učenje), strojno zaključivanje (koje uključuje planiranje, raspoređivanje zadataka, reprezentaciju znanja i zaključivanje, pretraživanje i optimizaciju) i robotiku (koja uključuje kontrolu, opažanje, senzore i aktuatora te integraciju svih ostalih tehnika u kibernetičko-fizičke sustave).⁵

3. POVIJEST UMJETNE INTELIGENCIJE

Na dvomjesečnoj radionici 1956. godine na Dartmouth Collegeu deset znanstvenika bavilo se teorijom automata, neuronskim mrežama i istraživanjem inteligencije. Sudionici radionice prihvatili su prijedlog Johna McCarthyja da se novo područje istraživanja nazove umjetna inteligencija. Smatra se da suvremena umjetna inteligencija počinje 1950. godine s Alanom Turingom koji te godine definira poznati *Turingov test* pomoću kojeg se ispituje koji je stupanj inteligencije postigao stroj. Godine 1951. Marvin Minsky sagradio je SNARC (*Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator*), prvo računalo temeljeno na umjetnim neuronskim mrežama.

Stuard Russell i Peter Norvig povijest umjetne inteligencije dijele u sedam razdoblja:

⁴ Panian, Željko (ur.), Informatički enciklopedijski rječnik, @-L, Europapress holding d.o.o., Zagreb, 2005., str. 36.–37.

⁵ Europska komisija, Glavna uprava za komunikacijske mreže, sadržaj i tehnologiju, Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju, Ured za publikacije, 2019., <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-hr>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

1. faza ranog entuzijazma i velikih očekivanja (od 1950. do 1969.) – programski jezik LISP⁶ (*List processor*) 1959. godine kao dominantni jezik programiranja zadataka umjetne inteligencije; stručni ili ekspertni sustavi: DENDRAL, MYCIN te ELIZA – prvi program za obradu prirodnog jezika koji je oponašao psihoterapeuta; nakon nje slijedili su brojni konverzacijski programi danas poznatiji pod pojmom chatbot⁷ koji su postali sastavni dio brojnih internetskih usluga. Indijska vlada je 2020. godine lansirala chatbot *MyGov Corona Helpdesk* koji je odgovarao na pitanja o pandemiji bolesti COVID 19.

2. faza realnosti (od 1966. do 1973.)

3. faza sustava temeljenih na znanju (od 1969. do 1979.) – novi programski jezik PROLOG (*PROgramming LOGic*)⁸

4. faza kada umjetna inteligencija postaje industrija (od 1980. do danas) – Hans Moravec – *Moravecov paradoks* (sastoji se u tome da rasuđivanje na visokoj razini zahtijeva malo računanja, a računanje na niskoj razini razumijevanja senzorskih poticaja i djelovanja na izvršne uređaje (aktuatori) zahtijeva velike računalne resurse)

5. faza povratka umjetnih neuronskih mreža (od 1986. do danas) – Donald Hebb – *Hebbovo pravilo* – temeljni zakon učenja umjetnog neurona

6. faza umjetne inteligencije kao znanosti (od 1897. do danas) – *Deep Blue* – IBM-ov računalni program za igranje šaha koji je pobijedio Garija Kasparova, *Deep Fritz* – pobijedio je Vladimira Kramnika, *AlphaGo* pobijedio je igrača Go-a Leeja Sedola 2016. godine, *IBM Watson* pobjeđuje dva suparnika na kvizu Jeopardy!

⁶ LISP – programski jezik visoke razine, posebno prikladan za razvoj aplikacija umjetne inteligencije, razvio ga je u ranim 60-im godinama 20. stoljeća John McCarthy na Massachusetts Institute of Technology (MIT) Boston, SAD. Budući da je bio znatno ispred svog vremena, LISP nikada nije doživio onu popularnost koja mu objektivno pripada. *Ibid.*, str. 327.–328.

⁷ *Chat robot (chat bot)* – robot za čavrljanje; računalni program, odnosno agent koji simulira sugovornika koristeći umjetnu inteligenciju. Tipično, robot komunicira sa stvarnom osobom, ali neke aplikacije omogućuju i komunikaciju među samim robotima. Roboti za čavrljanje tipično su ograničenih konverzacijskih mogućnosti, ovisno o svrsi za koju se koriste. Mogu se koristiti aplikacijama kao što su usluge pružane klijentima u elektroničkom trgovanju, pozivni centri i računalne igre dostupne na Internetu. Dobar primjer robota za čavrljanje je ALICE (*Artificial Linguistic Computer Entity*); Panian, *op. cit.* (fn 3), str. 87.

⁸ *Programming Logic (Prolog)* – programski jezik visoke razine zasnovan na formalnoj logici; nasuprot tradicionalnim programskim jezicima koji se svode na izvršavanje nizova ponavljajućih naredbi, Prolog je zasnovan na određivanju i rješavanju logičkih formula. Ponekad se naziva i deklarativnim jezikom ili jezikom zasnovanim na pravilima jer programi napisani u Prologu predstavljaju zapravo liste činjenica i pravila. Prolog se široko primjenjuje u umjetnoj inteligenciji, posebice u ekspertnim sustavima; Panian, Željko (ur.), *Informatički enciklopedijski rječnik, M–Z*, Europapress holding d.o.o., Zagreb, 2005., str. 119.

7. faza inteligentnih agenata⁹ (od 1995. do danas) – agent je samostalni programski ili sklopovski entitet koji samostalno djeluje u svom okruženju koristeći pri tome razne postupke umjetne inteligencije.^{10, 11}

4. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE

Unutar istraživanja povezanih s inteligentnim tehnologijama F. Hayes-Roth, D. Waterman i D. Lenat definirali su sljedeće kategorije u odnosu na moguće primjene:

- *interpretacija* – zaključivanje o situaciji na osnovi informacija s osjetila (senzora), tj. kombinacija percepcije i razumijevanja (npr. razumijevanje govora, analiza slike, interpretacija signala, rekonstruiranje kemijske strukture)
- *predviđanje* – predviđanje mogućih posljedica na temelju dane situacije (npr. predviđanje vremena, demografska predviđanja, procjena uroda, vojna predviđanja ishoda sukoba)
- *dijagnostika* – zaključivanje o mogućim pogreškama na temelju opažanja (opservacija) (npr. medicinska dijagnostika, dijagnostika digitalnih sklopova, dijagnostika mehaničkih sustava)
- *projektiranje* – konfiguriranje objekata uz prisutnost ograničenja (npr. projektiranje elektroničkih sklopova, projektiranje tiskanih veza, urbanističko projektiranje, investicijsko projektiranje)
- *planiranje* – projektiranje aktivnosti i slijeda aktivnosti (npr. automatsko programiranje, planiranje vojne akcije, planiranje građevinskih radova)
- *nadgledanje* – uspoređivanje opažanja (opservacija) s osjetljivošću pogona (npr. nadgledanje pogona, nadgledanje rada atomskih centrala, nadgledanje zračnog prometa, nadgledanje širenja zarazne bolesti)
- *otkrivanje pogrešaka* – postupci pronalaženja pogrešaka (npr. u pisanom tekstu ili računalnom programu)

⁹ Agent – program koji u pozadini prikuplja ili obrađuje podatke; agentu se zadaje manji, dobro definiran zahtjev. Iako teorija o agentima postoji već dulje vrijeme, postali su iznimno popularni tek s razvitkom Interneta. Mnoge tvrtke danas prodaju softver koji omogućuje prilagođavanje agenata za pretraživanje određenih tipova informacija na Internetu. Među znanstvenicima koji se bave istraživanjem umjetne inteligencije postoji mišljenje prema kojem se ljudski um sastoji od tisuća ili milijuna agenata koji rade usporedno. Njihova je teza da je za stvaranje umjetne inteligencije nužno izgraditi računalne sustave koji će se također sastojati od mnoštva agenata te sustave za upravljanje konfliktnim rezultatima djelovanja agenata. Panian, *op. cit.* (fn 3), str. 23.

¹⁰ Stipaničev; Šerić; Braović, *op. cit.*, str. 19.–22.

¹¹ Vidi: Matić, Tin, Elektronički agent, Zbornik radova Pravnog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, br. XXVI, 2018., str. 5.–36.

- *održavanje* – izvršavanje plana provjere i povremene te preventivne zamjene (npr. održavanje računalnih sustava, održavanje plovila, vozila i letjelica, održavanje strojeva, održavanje zdravlja)
- *podučavanje* – prenošenje znanja ili vještina, dijagnosticiranje primljenog i prihvaćenog znanja ili vještina, otkrivanje nedostataka („rupa“) i ispravljanje tih nedostataka (npr. u sustavu obrazovanja i obuke – inteligentni tutorski sustavi)
- *vođenje* – interpretiranje, predviđanje, nadgledanje i održavanje osmišljenog suvislog ponašanja sustava (npr. procesno vođenje, vođenje zadataka ili misije, vođenje prometa, vođenje bitke).¹²

5. CILJ UMJETNE INTELIGENCIJE

Na pitanje do koje mjere stroj može zamijeniti čovjeka, razmišljamo o ulozi inteligentnog stroja koji pomaže čovjeku kod:

1. obavljanja rutinskih, jednostavnih i ponovljivih zadataka – ovu grupu zadataka mogu obavljati postojeća računala, a korištenjem specijalnih jezika umjetne inteligencije (npr. LISP-a) moguće je postići i zavidni stupanj rješavanja složenosti ovakvih zadataka
2. inteligentnog asistiranja i savjetodavnog djelovanja – druga grupa zadataka ima cilj inteligentnim sustavom povećati sposobnosti pojedinca i kvalitetu njegova djelovanja dajući mu na raspolaganje i sposobnosti cijelog niza stručnjaka ili eksperata. Potpuno nove struke ljudi su tzv. inženjeri znanja koji imaju i vrlo specifično obrazovanje nastalo kombinacijom znanja iz računarstva, ali i znanja iz sociologije, eksperimentalne i kognitivne psihologije. Njihov je zadatak na odgovarajući način izvući znanje iz stručnjaka, pripremiti ga u neki od formalnih oblika za pohranu znanja te primijeniti pri samostalnom djelovanju stručnog sustava
3. eventualne zamjene u specifičnim aktivnostima – o trećoj grupi zadataka dosad se razmišljalo prvenstveno o situacijama koje su iznimno opasne za čovjeka (npr. inteligentni samohodni robot za otkrivanje i neutraliziranje eksploziva, robot za inspekciju dijelova nuklearne elektrane u kojoj je povećan stupanj radijacije ili npr. Mars Rover – samohodno vozilo-robot za istraživanje površine planeta Mars. U posljednjih nekoliko godina javljaju se i primjeri samostalnih robotskih vozila koji ne trebaju vozača¹³ ili samostalnih robotskih brodova).¹⁴

¹² Stipaničev; Šerić; Braović, *op. cit.*, str. 18.

¹³ Vidi: Mrčela, Marin; Vuletić, Igor, Kazneno pravo pred izazovima robotike: tko je odgovoran za prometnu nesreću koju je prouzročilo neovisno vozilo?, Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, br. 68 (3–4), Zagreb, 2018., str. 470.

¹⁴ Stipaničev; Šerić; Braović, *op. cit.*, str. 18.–19.

6. ROBOTI, AVATARI, KIBORZI

U ovom dijelu autor ukazuje na neke pojmove koji su usko povezani s umjetnom inteligencijom kao širim, generičkim pojmom, a to su roboti, avatari i kiborzi. S obzirom na to da dublje rasprave o ovim pojmovima izlaze iz okvira ovog rada i mogu činiti svojevršno samostalno istraživačko područje, autor se zadržava na kratkom prikazu navedenih pojmova.

Pojam *robot* prvi je uveo češki pisac Karel Čapek u svojoj drami R.U.R. 1920. godine. Izveden je iz češke riječi „robot“ što znači „prisilan rad“. Definicija robota kakvu predviđa Jack Balkin jest da se termin robot upotrebljava za „sve materijalne objekte koji su u interakciji sa svojom okolinom, inteligentne agente i algoritme strojnog učenja“.¹⁵ Ovaj pojam je adekvatan jer pokriva i druge oblike umjetne inteligencije koji nemaju fizička utjelovljenja u prostoru (kao što je software).¹⁶ S druge strane, Ryan Calo, primjerice, povezuje pojam *robot* isključivo s vrstama umjetne inteligencije koje imaju određeno utjelovljenje u vanjskom svijetu.¹⁷ Hans Moravec predvidio je brzi razvoj robotike te definirao četiri generacije robota: prva generacija – kućni roboti – poput usisivača koji će se znati kretati po kući, do strojeva koji će skupljati smeće, raditi inventuru, čuvati kuće, igrati igre i sl.; druga generacija bit će „nalik miševima – odnosno prilagodljiviji su i čak s mogućnošću podučavanja; treća generacija mogla bi imati mozgove nalik majmuskima koji bi im trebali omogućiti svladavanje određene vještine putem oponašanja te određeni stupanj svijesti; četvrta generacija robota imala bi sposobnosti rasuđivanja i vještine nalik ljudskima.¹⁸

Znanstvenica Ivana Greguric prikazala je podjelu robota u svojoj knjizi *Kibernetička bića u doba znanstvenog humanizma*:

1. industrijski roboti – uglavnom se koriste kao zamjena za ljudski rad na poslovima koji zahtijevaju izdržljivost, rad u teškim ili specifičnim vremenskim i proizvodnim uvjetima, brzinu i visoku preciznost
2. druželjubivi roboti – npr. ELIZA, roboti učitelji, plesači, terapeuti, *Kismet*.

Druželjubive robote dijeli na: 2.1. robote kućne ljubimce – npr. *Zhu Zhu, Paro, Tamagotchi, Furby, My Real Baby, AIBO* i dr., 2.2. robote kućne pomoćnike – npr. *RAVIO* (dadilja za djecu), *RoBoHo*, 2.3. robote liječnike i njegovatelje – *Nursebot, Rio*; 2.4. robote seksualne partnere – *Ginolda Roxxy, Samantha*; 2.5. robote u uslužnim djelatnostima

¹⁵ Vuletić, Igor; Petrašević, Tunjica, Is it time to consider EU criminal law rules on robotics?, *CYELP*, 16, 2020., str. 225.

¹⁶ *Ibid.*, str. 226.

¹⁷ *Ibid.*

¹⁸ Greguric, Ivana, *Kibernetička bića u doba znanstvenog humanizma*, Pergamena, Zagreb, 2018., str. 249.–250.

– roboti konobari, kuhari, na ulazu u banke, na aerodromima, 2.6. robote zabavljače i medijske djelatnike – robotske plesačice, robot učitelj plesa, robot novinar; 2.7. robote učitelje i studente – *Root, Ginolda Saya*; 2.8. robote u arhitekturi i građevinarstvu – robot-graditelj; 2.9. robote sportaše i navijače – roboti nogometaši, *Robovie PC*; 2.10. robote vozače i prometne policajce; 2.11. robote vojnike – *Medvjed, Big Dog*; 2.12. leteće robote – dronove, te 2.13. nanorobote – koriste se u medicini (v. pogl. 7.).¹⁹

Sanskrska riječ *avatar* izvorno znači utjelovljenje boga, koja u hinduističkoj filozofiji predstavlja manifestaciju ili inkarnaciju božanskog bića u više različitih oblika na zemlji. U današnjoj kibernetičkoj zbilji avatar označava prisutnost ljudskog agenta u znanstveno-tehničkoj okolini, tehnički poboljšan surogat korisnikova tijela.²⁰ Prema karakteristikama koje su uključene u proces interakcije dijelimo ih na materijalne (tvarne) i digitalne avatare, a digitalni avatari dijele se na: terapijske avatare – za liječenje bolesti i interaktivne avatare koji imitiraju komunikaciju s čovjekom i imaju ljudski izgled (dijele se na hologramske, emocionalne te *real-time* avatare).²¹

Riječ *kiborg* označava akronim od „(kib)ernetički (org)anizam“ kojim se označava sinteza biološkog organizma i mehaničkog stroja tj. „ljudsko-strojni sustav sa samoregulacijom“ i „egzogeno proširen organizacijski kompleks koji nesvjesno funkcionira kao integrirani homeostatski sustav.“²² Pojam *kiborg* pojavio se 1960. godine zahvaljujući znanstvenicima Manfredu Clynesu i Nathanu Klineu koji su u članku *Kiborzi i svemir* obrađivali pretpostavke o načinima prilagođavanja ljudi za opstanak u svemiru te moguću budućnost svemirskih letova s posadom. Prema njihovim zamislima, ugradnjom strojnog dijela u živi organizam poboljšale bi se i modificirale funkcije živog organizma.²³

Danas postoje stvarni kiborzi među nama. „Svatko s umjetnim organom, udom ili dodatkom poput *pacemakera*, svatko programiran da se odupre bolesti (cijejpljen) (...) je tehnički kiborg.“²⁴

S obzirom na vrstu kiborgiziranog bića kao i tehničke dodatke koji se pri tome koriste, autorica I. Greguric dijeli ih na: *animo* (životinjske) kiborge, *homo* (biomedicinske) kiborge, *kiber* (*cyber*/digitalne) kiborge i *robo* (robotizirane) kiborge. *Homo* kiborzi su medicinski kiborzi kod kojih se postupcima nadomještanja i normalizacije oboljelo ljudsko tijelo nastoji vratiti u ravnopravan odnos sa zdravim ljudima, a *kiber* kiborzi označavaju

¹⁹ Greguric, *op. cit.*, str. 256.–279.

²⁰ *Ibid.*, str. 149.

²¹ Greguric, *op. cit.*, str. 149.

²² *Ibid.*, str. 88.

²³ *Ibid.*, str. 88.–89.

²⁴ *Ibid.*, str. 92.

poboljšanje zdravog ljudskog tijela putem čipova i drugih digitalnih naprava koje se povezuju s računalom kako bi se povećale ljudske sposobnosti.^{25,26}

7. STRATEŠKO-PRAVNI OKVIR UMJETNE INTELIGENCIJE

Europska unija (dalje: EU) 2018. godine objavila je Komunikaciju Umjetna inteligencija za Europu u kojoj se ističe kako je umjetna inteligencija već dio naših života. Osim što nam olakšava život, umjetna inteligencija nam pomaže riješiti neke od najvećih svjetskih problema: od liječenja kroničnih bolesti i smanjivanja stope smrtnosti, od prometnih nezgoda do borbe protiv klimatskih promjena i predviđanja prijetnji kibersigurnosti.²⁷ Ovom se Komunikacijom predstavlja europska inicijativa o umjetnoj inteligenciji kojom se želi:

- potaknuti razvoj tehnoloških i industrijskih kapaciteta EU-a i prihvaćanje umjetne inteligencije u svim područjima gospodarstva, i u privatnom i u javnom sektoru; to uključuje ulaganja u istraživanja i inovacije te bolji pristup podacima
- pripremiti za društvene i gospodarske promjene koje donosi umjetna inteligencija poticanjem modernizacije sustava obrazovanja i osposobljavanja, njegovanjem talenta, predviđanjem promjena na tržištu rada, podupiranjem tranzicija na tržištu rada i prilagodbom sustava socijalne zaštite
- osigurati odgovarajući etički i pravni okvir, na temelju vrijednosti Unije i u skladu s Poveljom EU-a o temeljnim pravima; to uključuje predstojeće smjernice o postojećim pravilima o odgovornosti za proizvode, detaljnu analizu novih izazova i suradnju s dionicima putem Europskog saveza za umjetnu inteligenciju radi izrade smjernica o etici u vezi s umjetnom inteligencijom.²⁸

Europa zaostaje u privatnim ulaganjima u umjetnu inteligenciju za Sjedinjenim Američkim Državama i Kinom te je od ključne važnosti da EU nastavi djelovanje na stvaranju okruženja poticajnog za ulaganja i da javnim financiranjem potakne privatna ulaganja. Iako su do donošenja ove Komunikacije već stvoreni temelji za maksimalno iskorištava-

²⁵ Greguric, *op. cit.*, str. 111.

²⁶ Npr. slovensko pravo samo djelomično regulira neke kiborgizacijske intervencije nametanjem određenih zabrana ili podizanjem općeg zahtjeva za etičko preispitivanje njihove uporabe u znanstvenim istraživanjima, ali bez dobro promišljenog i pravno reguliranog sustava etičkog preispitivanja kiborgizacije biotehnologije. Više: Ivanc, Blaž, The right to cyborgization in Slovenia, *Medicine, Law & Society*, vol. 12, no.1, Pravna fakulteta, Maribor, 2019., str. 1.–16.

²⁷ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija, Umjetna inteligencija za Europu <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=HR>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

²⁸ *Ibid.*

nje umjetne inteligencije još od 2004. godine s posebnim naglaskom na robotici te pokrenute značajne inicijative koje uključuju razvoj učinkovitijih elektroničkih komponenti i sustava, kao što su čipovi posebno izrađeni za radne operacije umjetne inteligencije (neuromorfni čipovi), vrhunskih računala visokih performansi te vodeće projekte u području kvantnih tehnologija i mapiranja ljudskog mozga, predviđeni su i daljnji koraci: 1. Jačanje tehnoloških i industrijskih kapaciteta EU-a i prihvaćanje umjetne inteligencije u svim područjima gospodarstva (povećavanje ulaganja u umjetnu inteligenciju, jačanje istraživanja i inovacija od laboratorija do tržišta, *potpora istraživačkim centrima izvrsnosti u području umjetne inteligencije diljem Europe, približavanje umjetne inteligencije svim malim poduzećima i potencijalnim korisnicima, potpora za testiranje i eksperimentiranje, privlačenje privatnih ulaganja te dostupnost veće količine podataka*). 2. Priprema za socioekonomske promjene (utjecaj na razvoj novih radnih mjesta i zadataka, pomažanje radnicima čija će se radna mjesta promijeniti ili nestati, osposobljavanje više stručnjaka za umjetnu inteligenciju, sustavi prekvalifikacije, interdisciplinarnost studija i sl.). 3. Osiguravanje odgovarajućeg etičkog i pravnog okvira (izrada *Nacrta etičkih smjernica za umjetnu inteligenciju, usvajanje i izmjena nekoliko općih propisa te pojedina sektorska pravila*). 4. *Udruživanje snaga (aktiviranje država članica, aktiviranje dionika: osnivanje Europskog saveza za umjetnu inteligenciju, praćenje razvoja i primjene umjetne inteligencije, međunarodni utjecaj – skupine G7 i G20, Ujedinjeni narodi i Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj)*. Ovaj dokument, iako strateške prirode, više ukazuje na ekonomski značaj umjetne inteligencije nego na konkretnu pravnu regulativu u vezi s njom.²⁹

Potpisivanjem Izjave o suradnji na području umjetne inteligencije od strane 25 država EU-a, kojoj se i Hrvatska priključila u srpnju 2018., započela je suradnja na području stvaranja zajedničkog regulatornog okvira. Unutar nekoliko mjeseci od potpisivanja te izjave imenovana je Stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji (AI HLEG) i pokrenuta tzv. AI Alliance. Stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji (AI HLEG) ima 52 člana iz akademske zajednice, civilnog društva i industrije te je izradila i objavila u travnju 2019. godine Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju i u lipnju 2019. Politike i investicijske preporuke za pouzdanu umjetnu inteligenciju.³⁰

Etičkim smjernicama za pouzdanu umjetnu inteligenciju³¹ ljudi su stavljeni u središte razvoja umjetne inteligencije (tzv. antropocentrična umjetna inteligencija), a svaki daljnji

²⁹ Andonović, Stefan, Strateško-pravni okvir veštačke inteligencije u uporednom pravu, Strani pravni život, god. LXIV, br. 3/2020, str. 115.

³⁰ Koji su to pravni okviri koje će Hrvatska i EU morati zadovoljiti za razvoj umjetne inteligencije? Objašnjava odvjetnica Marijana Šarolić Robić, <https://euractiv.jutarnji.hr/euractiv/energija-i-gospodarstvo/koji-su-to-pravni-okviri-koje-ce-hrvatska-i-eu-morati-zadovoljiti-za-razvoj-umjetne-inteligencije-objasnjava-odvjetnica-marijana-sarolic-robic-9500486>, pristupljeno 25. prosinca 2022.

³¹ Europska komisija, Glavna uprava za komunikacijske mreže, sadržaj i tehnologiju, Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju, Ured za publikacije, 2019., <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-hr>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

razvoj umjetne inteligencije morao bi osigurati uravnoteženi pristup uzimajući u obzir napredne tehnologije i njihov akcelerirani razvoj te s druge strane potrebu razvoja određenih pravnih, etičkih i socioloških standarda koji će jamčiti pravnu sigurnost.³² Dokument vrlo detaljno opisuje što smatra zakonitom, etičnom i otpornom umjetnom inteligencijom i nastoji pružiti općenite upute za primjenu umjetne inteligencije.³³ Smjernice su prikazane u tri razine: prva, najapstraktnija, daje temelje pouzdane umjetne inteligencije, druga razmatra ostvarenje pouzdane umjetne inteligencije te treća, najkonkretnija razina bavi se procjenom pouzdane umjetne inteligencije. Poseban dio obuhvaćaju primjeri prilika i posebno problematičnih područja koje se javljaju u vezi s umjetnom inteligencijom. Prikazani primjeri prilika za pouzdanu umjetnu inteligenciju jesu sljedeći: a) klimatska politika i održiva infrastruktura, b) zdravlje i dobrobit,³⁴ c) kvalitetno obrazovanje i digitalna transformacija. Primjeri posebno problematičnih područja koje se javljaju u vezi s umjetnom inteligencijom jesu: a) identifikacija i praćenje pojedinaca primjenom umjetne inteligencije, b) prikriveni sustavi umjetne inteligencije, c) vrednovanje građana omogućeno umjetnom inteligencijom kojom se krše temeljna prava, d) sustav smrtonosnog autonomnog oružja (LAWS), e) moguća dugoročna problematična pitanja.

Brojni su dokumenti doneseni u posljednjih pet godina, kao što su npr. komunikacija naslovljena „Koordinirani plan o umjetnoj inteligenciji“³⁵ 2018. godine i komunikacija naslovljena „Izgradnja povjerenja u antropocentričnu umjetnu inteligenciju“³⁶ 2019. godine te razne studije i izvješća, preporuke i radni dokumenti, kao i rezolucije od kojih ovdje spominjemo Rezoluciju Europskog parlamenta od 6. listopada 2021. o umjetnoj inteligenciji u kaznenom pravu i njezinoj primjeni od strane policije i pravosudnih tijela u kaznenim stvarima³⁷ te Rezoluciju Europskog parlamenta od 3. svibnja 2022. o umjetnoj inteligenciji u digitalnom dobu.³⁸

³² Pošćić, Ana, Postoji li potreba pravnog uređenja umjetne inteligencije u Europskoj uniji – razlozi za i protiv, Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, vol. 42, br. 2, 2021., str. 391.

³³ Stipaničev, Šerić, Braović, *op. cit.*, str. 30.

³⁴ *Infra*, t. 8.

³⁵ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija, Koordinirani plan o umjetnoj inteligenciji, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0795&qid=1673084337154>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

³⁶ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regije, Izgradnja povjerenja u antropocentričnu umjetnu inteligenciju, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0168>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

³⁷ Rezolucija Europskog parlamenta od 6. listopada 2021. o umjetnoj inteligenciji u kaznenom pravu i njezinoj primjeni od strane policije i pravosudnih tijela u kaznenim stvarima, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0405_HR.html, pristupljeno 7. siječnja 2023.

³⁸ Rezolucija Europskog parlamenta od 3. svibnja 2022. o umjetnoj inteligenciji u digitalnom dobu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2022:465:FULL&from=EN>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

Bijela knjiga o umjetnoj inteligenciji – Europski pristup izvrsnosti i izgradnji povjerenja³⁹ ponajprije je politički dokument kojim se utvrđuju mjere za usklađivanje rada na europskoj, nacionalnoj i regionalnoj razini kako bi se ostvario ekosustav izvrsnosti te je ključan ekosustav povjerenja kojim će se poštovati pravila o zaštiti temeljnih prava i prava potrošača.⁴⁰

Komisija je 2019. godine predložila prvi pravni okvir o umjetnoj inteligenciji, koji se bavi rizicima umjetne inteligencije te dodjeljuje Europi vodeću ulogu na globalnoj razini. Nova Uredba o utvrđivanju usklađenih pravila o umjetnoj inteligenciji (akt o umjetnoj inteligenciji) i izmjeni određenih zakonodavnih akata Unije,⁴¹ Europljanima će biti jamstvo povjerenja u ono što umjetna inteligencija nudi. Pravilima, koja su razmjerna i fleksibilna, obuhvatit će se specifični rizici koje donose sustavi umjetne inteligencije, kategorizirani u četiri različite razine: neprihvatljiv rizik, visoki rizik, ograničeni rizik i minimalni rizik te postaviti najviši svjetski standardi. Uredba je također ključna za izgradnju ekosustava izvrsnosti u umjetnoj inteligenciji i jačanje sposobnosti EU-a da se natječe na globalnoj razini. Ide ruku pod ruku s Koordiniranim planom o umjetnoj inteligenciji u kojem se u glavnim crtama iznose promjene u politici i ulaganja potrebna u državama članicama da bi se učvrstio vodeći položaj Europe u razvoju antropocentrične, održive, sigurne, uključive i pouzdane umjetne inteligencije.⁴²

Pitanjem umjetne inteligencije na međunarodnom planu bavila se i Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (engl. OECD) koja je 2019. godine usvojila Preporuku Vijeća o umjetnoj inteligenciji. Osnovna je intencija dokumenta ukazati na potrebu za razvojem i unaprjeđenjem sustava umjetne inteligencije u državama OECD-a, uz zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda kako se nova tehnologija ne bi koristila suprotno potrebama građana.⁴³

Na razini Ujedinjenih naroda (UN), u okviru Instituta Ujedinjenih naroda za istraživanje kriminaliteta i pravde (UNICRI), 2015. godine osnovan je Centar za umjetnu inteligenciju i robotiku sa sjedištem u Den Haagu. Rad Centra usmjeren je na unaprjeđivanje znanja iz područja umjetne inteligencije, robotike i drugih novih informacijskih tehnolo-

³⁹ Bijela knjiga o umjetnoj inteligenciji – Europski pristup izvrsnosti i izgradnji povjerenja, <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

⁴⁰ Pošćić, *op. cit.*, str. 392

⁴¹ Prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i vijeća o utvrđivanju usklađenih pravila o umjetnoj inteligenciji (akt o umjetnoj inteligenciji) i izmjeni određenih zakonodavnih akata Unije https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF, pristupljeno 7. siječnja 2023.

⁴² Europa spremna za digitalno doba: Komisija predlaže nova pravila i mjere za izvrsnost i povjerenje u području umjetne inteligencije, https://croatia.representation.ec.europa.eu/news/europa-spremna-za-digitalno-doba-komisija-predlaze-nova-pravila-i-mjere-za-izvrsnost-i-povjerenje-u-2021-04-21_hr, pristupljeno 7. siječnja 2023.

⁴³ Više u: Andonović, *op. cit.* 116. – 117.

logija, posebice u vezi s pitanjima sprječavanja kriminala i s uspostavljanjem pravde i sigurnosti.⁴⁴

U Sjedinjenim Američkim Državama (dalje: SAD), Nacionalno vijeće za znanost i tehnologiju 2016. godine izradilo je Nacionalni strateški plan za istraživanje i razvoj umjetne inteligencije, a njegova vrijednost leži u postavljenim strateškim točkama koje su od značaja za razvoj sustava umjetne inteligencije: 1. dugoročno investiranje u razvoj umjetne inteligencije 2. razvoj efektivnih metoda za suradnju ljudi i umjetne inteligencije 3. razumijevanje i ukazivanje na etička, pravna i društvena pitanja u vezi s umjetnom inteligencijom 4. ostvarivanje sigurnosti sistema umjetne inteligencije 5. razvoj javnih baza podataka i okruženja za testiranje i usavršavanje umjetne inteligencije 6. praćenje i ocjenjivanje tehnologija umjetne inteligencije kroz standarde i referentne vrijednosti 7. bolje razumijevanje potreba nacionalnih komisija koje se bave umjetnom inteligencijom.⁴⁵

Nadalje, Ured Bijele kuće za znanstvene i tehnološke politike 2019. godine usvojio je Uputu za unaprjeđenje aplikacija umjetne inteligencije u kojoj ukazuje na deset principa kojima se treba voditi pri kreiranju i korištenju aplikacija umjetne inteligencije (javno povjerenje u umjetnu inteligenciju, sudjelovanje javnosti, znanstveni integritet i kvaliteta informacija, procjena i upravljanje rizikom, upravljanje benefitima i troškovima, fleksibilnost, jednakost i zabrana diskriminacije, otvorenost i transparentnost, sigurnost, suradnja između državnih agencija).⁴⁶

Valja spomenuti i inicijativu za donošenje Zakona o umjetnoj inteligenciji; cilj inicijative je da se Zakonom omogući investiranje u istraživanje i razvoj sustava umjetne inteligencije, kao i da se napravi sigurna osnova za povezivanje različitih područja u kojima se ona može implementirati ustanovljenjem Savjetodavnog državnog komiteta (komisije, povjerenstva) za umjetnu inteligenciju, Nacionalnog ureda za suradnju u vezi s umjetnom inteligencijom kao i Međuagencijski komitet umjetne inteligencije.⁴⁷

Kina, kao jedna od vodećih zemalja kad je riječ o ulaganjima u digitalizaciju i razvoj novih informacijskih tehnologija 2017. godine izdala je Obavijest br. 35, pod naslovom „Plan razvoja nove generacije umjetne inteligencije“, koja se odnosi na stratešku poziciju Kine, kao i na značaj sustava umjetne inteligencije u suvremenom društvu koji su postali dijelom primarnih područja strategije sigurnosti u budućnosti. Istaknuto je da umjetna inteligencija predstavlja jedan od novih pokretača ekonomskog razvoja i industrijske transformacije te stvara nove prilike za kreiranje društvenih odnosa i utjecaj na građane i društvo i tako može precizno opaziti, predvidjeti i rano upozoriti na različita pitanja

⁴⁴ *Ibid.*, str. 117.

⁴⁵ Andonović, *op. cit.*, str. 117.

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ *Ibid.*, str. 118.

u području socijalne sigurnosti. U dokumentu se predviđaju i osnovni principi razvoja umjetne inteligencije (princip usmjerenosti tehnologijom, sistemskim postavkama, usmjerenosti k tržištu i otvorenom pristupu). U okviru ove obavijesti predviđena je i svojevrsna strategija razvoja za razdoblje do 2030. godine u tri koraka (faze): u prvom koraku od 2020. do 2025. g. naglasak je na polju inovacija i početku primjene, okupljanju stručnih kadrova i uspostavljanju osnovnih okvira u vezi s pravnim i etičkim normama; u drugom koraku kineska će država i društvo ostvariti značajan napredak u osnovnim teorijama i sastavnim elementima umjetne inteligencije što će postaviti Kinu na mjesto jednog od svjetskih lidera u ovom polju – u ovom razdoblju trebaju se uspostaviti zakoni i propisi u području umjetne inteligencije, kao i etičke norme; treći korak je da Kina postane inovacijski centar svijeta i najveća inteligentna ekonomija, što će omogućiti i bolji životni standard, posebno se usredotočujući na razvoj autonomne inteligencije.⁴⁸

Slovačka je jedna od zemalja EU-a koja je pripremila i usvojila dva ključna dokumenta te „Strategija digitalne transformacije Slovačke 2030.“ kao i „Akcijski plan digitalne transformacije Slovačke za 2019. – 2022.“ U Strategiji digitalne transformacije Slovačke 2030. naglašena je vizija transparentne i etičke uporabe umjetne inteligencije koja se temelji na sljedećih pet principa: 1) povećanje transparentnosti umjetne inteligencije, 2) prepoznavanje i ispravno rješavanje društvenih rizika koji proizlaze iz umjetne inteligencije, 3) prilagodba obrazovanja i osposobljavanja u digitalnom dobu, 4) bolja regulativa i bolja obrada podataka, 5) prilagođavanje zaštite prava i sloboda zahtjevima digitalnog doba. Akcijski plan digitalne transformacije Slovačke za razdoblje 2019. – 2022. podijeljen je na dvije teme: 1) istraživanje i obrazovanje u području umjetne inteligencije i 2) povećanje gospodarskog rasta Slovačke korištenjem umjetne inteligencije. Prva tema obuhvaća: 1) uključivanje Slovačke u inicijativu EU-a u izgradnji europskih središta izvrsnosti za umjetnu inteligenciju, 2) uspostavu stručne skupine za koordinaciju obrazovnih aktivnosti u umjetnoj inteligenciji, 3) razvoj alata za obradu prirodnog jezika, 4) definiranje tema društvenih potreba i priprema pilot-projekata uz široku potporu stručnjaka za umjetnu inteligenciju, 5) definiranje i objavljivanje poziva za dodjelu bespovratnih sredstava za usmjerena temeljna i primijenjena istraživanja na umjetnu inteligenciju, 6) uvođenje zajedničke obuke stručnjaka o odabranim aspektima umjetne inteligencije.

Druga tema odnosi se na: 1) analizu regulatornog okruženja povezanog s umjetnom inteligencijom, 2) dizajniranje i podržavanje provedbe načela transparentne i etičke uporabe umjetne inteligencije, 3) podršku razvoju ekosustava umjetne inteligencije, 4) uspostavu stalnog odbora za etiku i regulaciju umjetne inteligencije, 5) izradu priručnika za tvrtke za implementaciju umjetne inteligencije, 6) potporu povećanju ulaganja stranih i slovačkih tvrtki za istraživačke aktivnosti.⁴⁹

⁴⁸ *Ibid.*, str. 118.–119.

⁴⁹ Toman, Michal; Hučková, Regina, Legal and ethical perspectives of artificial intelligence in the business, Zbornik radova s međunarodne znanstvene konferencije Bratislavské právnické fórum 2020., str. 39.–42.

8. UMJETNA INTELIGENCIJA U MEDICINI

Umjetna inteligencija zastupljena je u mnogim aspektima života, raznim granama industrije, znanosti, umjetnosti i dr. Mogli bismo reći – ona je svuda oko nas. „Umjetna inteligencija je rastuće područje koje obećava: usto inaugurira inovativan pristup.“⁵⁰

Medicina je jedna od industrija koja ima mnogo izgleda za uvođenje kako strojnog učenja, obrade prirodnog jezika, tako i robotike. *Wohlthat* razlikuje četiri glavna područja usluga umjetne inteligencije u medicini: dijagnostiku, automatizaciju liječničkog rada uključujući robotizaciju, izbor tretmana liječenja i biofarmaceutiku.⁵¹ U medicini se može govoriti o postojećoj kontradikciji. S jedne strane, to je jedna od najbrže i najaktivnije razvijajućih grana znanstvenog znanja: mnogi znanstvenici uključeni su u razvoj novih metoda dijagnoze i liječenja. Općenito, biofarmaceutika je industrija s velikim ulaganjima. S druge strane, medicina je možda najnedemokratičnija i industrija koja u velikoj mjeri stagnira kad je posrijedi informiranje, kao i odnos liječnik-pacijent, smatra *Wohlthat*.⁵²

Liječnici u današnjem digitalnom svijetu pacijente i dalje promatraju kao objekte, a ne kao ravnopravne partnere. Postoji percepcija da medicina neće moći napredovati ako pacijenti budu i dalje potiskivani ili tretirani kao drugorazredni ljudi. U medicini dominira paternalizam – odlučujuća sila koja ne dopušta kretanje naprijed. To će zahtijevati ne samo promjenu kulture unutar medicinske zajednice, već i nove tehnologije koje stimuliraju proces izvana.⁵³ Najnovija tehnička sredstva olakšavaju postizanje onoga što se jučer činilo nemogućim, pojednostavnjujući živote liječnika i pacijenata. Razvoj tehnologije i masovni pristup pacijenata pametnim *gadgetima* potpuno mijenjaju odnos snaga, mogućnosti i odnose u medicini. Tehnologije strojnog učenja značajno ubrzavaju rad liječnika i poboljšavaju kvalitetu njegova rada.

Medicina budućnosti ne temelji se na jednoj tehnologiji ili uređaju. To je cijeli ekosustav koji se temelji na prevenciji bolesti – zdravoj prehrani, zdravom načinu života, ranoj dijagnozi i prema potrebi minimalno invazivnom liječenju nakon kojeg slijedi kućna rehabilitacija.⁵⁴

⁵⁰ Abhivardhan, *Artificial intelligence, Ethics and International Law: An Introduction*, BPB Publications, India, 2019., (predgovor) str. vi.

⁵¹ Wohlthat, Anna, *Artificial intelligence in healthcare: possibilities and challenges*, Wolters Kluwer Law & Business, 2020., str. 20.

⁵² *Ibid.*, str. 21.

⁵³ Wohlthat, *op. cit.*, str. 21., prema: Bohr, Adam Memarzadeh, Kadeh, *Artificial Intelligence in Healthcare*, London, 2020., str. 49. – 51.

⁵⁴ Wohlthat, *op. cit.*, str. 22.

Umjetna inteligencija, kakva postoji u medicini, koristi se prilično široko, a upotrebljava se kako u kliničkoj praksi tako i u pomoćnim procesima medicinske organizacije. Kao prvo, može se koristiti za dijagnostiku. Umjetna inteligencija na temelju podataka o pacijentu i analize slike, može postaviti dijagnozu. Korištenje umjetne inteligencije može znatno poboljšati dijagnostičku točnost. Kako je ovo područje umjetne inteligencije vezano za dijagnostiku zaista veliko, u ovom radu nije moguće prikazati sva tehnološka dostignuća iz ovog područja. Autor navodi tri značajna primjera dijagnostičke umjetne inteligencije:

Prvi primjer je IBM-ov Watson kognitivni sustav (www.ibm.com/watson-health), isprva planiran samo za dijagnostiku raka, ali njegove su mogućnosti ubrzo proširene te je u stanju precizirati dijagnoze bolesnika oboljelih od raka, kao i dijagnoze bolesnika s plućnim bolestima ili bolestima mozga pomoću medicinskih slika i dodatnih informacija, a predviđeno je i daljnje širenje ovog sustava za dijagnosticiranje duboke venske tromboze, kardiomiopatije i različitih tipova srčanog udara.⁵⁵

Drugi primjer je Freenome (www.freenome.com) kojemu je temeljna zadaća rana dijagnostika osjetljivosti na bolest. Ova platforma otkriva ključne biološke signale na temelju krvnih pretraga kombinirajući DNA i analizu proteina s naprednom računalnom biologijom i tehnikama strojnog učenja za rano otkrivanje raka.⁵⁶

Treći primjer, izraelska tvrtka MaxQ-AI (www.maxq.ai) razvila je rješenje temeljeno na umjetnoj inteligenciji, zahvaljujući kojem liječnici mogu preciznije dijagnosticirati moždani udar. Kako bi to učinio, u stvarnosti, MedyMatch sustav uspoređuje sliku pacijentova mozga sa stotinama tisuća drugih slika koje se nalaze u njegovu „oblaku“. Poznato je da moždani udar može biti uzrokovan dvama razlozima: krvarenjem i krvnim ugruškom. Sukladno tome, svaki od ovih slučajeva zahtijeva drugačiji pristup liječenju. Međutim, prema statistici, unatoč poboljšanju CT-a, broj pogrešaka u dijagnozi nije se promijenio u posljednjih 30 godina. U otprilike 30 % slučajeva to znači da u gotovo svakom trećem slučaju liječnik pacijentu propisuje pogrešan tretman, što često dovodi do neželjenih posljedica. Sustav MedyMatch može pratiti i najmanja odstupanja od norme koja stručnjak ne može uvijek primijetiti. Kao rezultat toga, vjerojatnost pogrešaka u dijagnosticiranju i propisivanju liječenja smanjuje se na minimum.⁵⁷

Ovisno o dijagnostičkoj pretrazi imamo različite statičke medicinske slike (rendgen, sonogram, mamogram, angiogram, CT, PET, PET/CT, MRI, fMRI, scintigram, OCT, mikrogram, WSI i dr.) – jednostavan tip podataka za koji se koriste konvolucijske neuronske mreže. Konvolucijske neuronske mreže koriste poseban tip linearne operacije,

⁵⁵ Wohlthat, *op. cit.*, prema: Topol, Eric, *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*, New York, 2019.; Više o sustavu Watson u: Wohlthat, *op. cit.*, str. 24.–27.

⁵⁶ Wohlthat, *op. cit.*, str. 27.

⁵⁷ *Ibid.*, str. 28.

tzv. *konvoluciju* umjesto „običnog“ matričnog množenja u barem jednom od slojeva neuronske mreže, što je slično sažimanju matrica u sve manje i manje dimenzije, uz zadržavanje svih bitnih informacija.⁵⁸

Zahvaljujući dramatičnom napretku u tehnologiji, minijaturni bežični uređaji zamjenjuju nezgrapne strojeve za monitoring da bi pratili vitalne funkcije pacijenta. Ta će inovacija omogućiti praćenje i raniju intervenciju te tako eventualno sačuvati nečiji život, a i novac. Inženjeri na Sveučilištu Northwestern izumili su nekoliko samoljepljivih uređaja: pulsni oksimetar za nedonoščad, senzor koji se nosi na noktu da bi se pratilo izlaganje UV zrakama, senzor koji otkriva UV zrake te plavu svjetlost ekrana i LED monitora, EKG koji mjeri električnu aktivnost srca novorođenčeta, UV dozimetar bez baterije za oboljele od melanoma, EKG i seizmokardiograf koji funkcionira kao digitalni stetoskop te EKG i senzor zvuka otkucaja srca.⁵⁹

Greguric smatra da će u budućnosti liječnik opće medicine biti avatar nalik čovjeku. On će se prema potrebama bolesnika pojaviti na privatnom kućnom ekranu i dijagnosticirati oboljenje. Budući da će u svom programu imati pregled gena svog domaćina-pacijenta, moći će dijagnosticirati 95 % uobičajenih oboljenja. Zdravstveno stanje svakog pacijenta pratit će se uz pomoć čipova koji će biti implementirani u ljudski okoliš i biti dostupni liječnicima.⁶⁰

I u sferi biomedicinskih istraživanja umjetna inteligencija traži nove ili najučinkovitije molekule za lijekove da bi mogla proučavati, predvidjeti i protumačiti kako genetske varijacije mijenjaju važne stanične procese i dovode do bolesti. Dakle, poznavanje uzroka bolesti može učiniti terapiju učinkovitijom.⁶¹ U budućnosti terapije će uključivati više „digiceutika“ koji će katkad zamijeniti „farmaceutike“. Liječnici ih u ograničenom opsegu već primjenjuju kako bi upravljali pacijentovim stanjem bez lijekova ili fizičkog tretmana. Riječ je o propisanim računalnim programima ili digitalnim razgovorima sa specijalistom koji nudi informacije, savjete i moralnu podršku. Tako su razvijene aplikacije za stišavanje neprekidna zvuka tinitusa koje mozak nauče da smanji intenzitet doživljaja zvuka. Klinički liječnik mogao bi proučiti genski test pacijenta kako bi odredio najprikladnije lijekove za specifičan profil njegovih gena. To otvara put personaliziranim terapijama, naročito kod onkoloških bolesnika.⁶² U personaliziranoj medicini liječenje pacijenata provodi se uz pomoć lijekova koji su posebno prilagođeni i ciljano dizajnirani za liječenje pojedinog pacijenta i to upravo korištenjem suvremenih dosti-

⁵⁸ O konvolucijskim neuronskim mrežama više u: Lekić, Mihaela, Umjetna inteligencija u medicini, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2021., str. 30.–33.

⁵⁹ Smith, Fran, Svako je tijelo jedinstveno, National Geographic Hrvatska, br. 1, 2019., str. 48.

⁶⁰ Greguric, *op. cit.* prema: Kaku, Michio, Fizika budućnosti, Zagreb, 2011.

⁶¹ *Ibid.*, str. 30.

⁶² Kraft, Daniel, Povezanost i high-tech: vaša zdravstvena budućnost, National Geographic Hrvatska, br. 1, 2019., str. 30.

gnuća na području genetike. Uz navedeno, personalizirana medicina obuhvaća i poduzimanje individualiziranih genskih testova za procjenu rizika nastanka određene bolesti (tzv. prediktivni ili predviđajući testovi) te u vezi s time poduzimanje individualiziranih preventivnih mjera (npr. personalizirana stanična terapija, personalizirana terapija s lijekovima) kako bi se eventualna pojava takve bolesti spriječila. Konačno, personalizirana medicina obuhvaća i pitanja obrade goleme količine podataka dobivenih genskim testiranjem (bilo prediktivnim, bilo dijagnostičkim) pacijenata, kao i zaštite tih podataka.⁶³

U hrvatskoj tvrtki Mindsmiths, razmišljajući o primjeni umjetne inteligencije u zdravstvu, odlučili su se usredotočiti upravo na visoki tlak kao jednu od kroničnih bolesti koje muče današnjeg čovjeka. Razvili su Megi, sustav umjetne inteligencije koja omogućava lakšu interakciju između pacijenta i liječnika. Megi je digitalni mozak modeliran na znanju stručnjaka kardiologa, nefrologa, liječnika obiteljske medicine te medicinskih sestara. Megi nije osmišljena da zamijeni liječnika već da bude njihova produžena ruka i obavlja u njihovo ime neke jednostavne zadatke. Svakodnevno komunicira s pacijentima preko aplikacije za dopisivanje, uz konzultaciju s liječnikom za svakog pacijenta određuje personalizirani plan mjerenja tlaka, podsjeća pacijente na mjerenja, ako dođe do povišenog tlaka, prikuplja dodatne podatke o, primjerice, tegobama ili razlozima za povišeni tlak te crta grafove, radi statističke analize i priprema dokumentaciju za liječnika koji onda mnogo lakše i brže donosi sve odluke. Zasad se koristi u dvjema ustanovama: Klinici Magdalena i Domu zdravlja Zagreb – Centar.⁶⁴

U sferi bioničkih proteza koji su sve sofisticiraniji i vjerniji svom uzoru, već danas gotovo da i nema dijela tijela kojeg uskoro neće biti moguće nadomjestiti bioničkim umetkom (npr. bionička ruka, noga, uho, oko, srce).

Široko je područje primjene robota u svim područjima medicine. Primjenu u medicini treba gledati u svjetlu novih mogućnosti koje pružaju roboti a to je veća preciznost, brže obavljanje medicinskih zahvata, obavljanje pomoćnih poslova i sl.⁶⁵ Robot je pomoć medicinskom osoblju, a ne zamjena za njih: od robota suradnika *Moxi* koji pomaže i odmjenjuje medicinske sestre u poslovima kao što su donošenje hrane pacijentima, isporuka laboratorijskih nalaza i odnošenje prljave posteljine,⁶⁶ ili pak robota programiranih da budu treneri fizikalne terapije mogu pomoći pacijentima da se pridržavaju svojih režima

⁶³ Bodiroga-Vukobrat, Nada; Belanić, Loris, Osigurani rizik u zdravstvenom osiguranju u svjetlu novih otkrića genetike, Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci 39(1), 2018., str. 355.

⁶⁴ Umjetna inteligencija u zdravstvu: „Megi je digitani mozak koji tješi pacijente i pomaže liječnicima“, <https://www.nacional.hr/umjetna-inteligencija-u-zdravstvu-megi-je-digitalni-mozak-koji-tjesi-pacijente-i-pomaze-lijecnicima/>, pristupljeno 9. siječnja 2023.

⁶⁵ Nikolić, Gojko, Roboti u medicini, Ljetopis Akademije medicinskih znanosti Hrvatske, 2018,16(1) str. 61. dostupno na: <https://hrcaj.srce.hr/195091>.

⁶⁶ U Gradskoj kardiološkoj bolnici u Dallasu, v. Berreby, David, Roboti su tu, National Geographic Hrvatska, br. 9, 2020., str. 33.

vježbanja⁶⁷ do robota bolničara *Nursebot* koji pomaže ljudima u domu umirovljenika podsjećajući ih na terapije, redovit obrok i donosi lijek.⁶⁸ Slično funkcionira i japanski robot *Zenbo* koji najprije prilazi starijem članu obitelji s pitanjem je li popio svoje lijekove te nakon toga nudi pomoć u ostalim kućanskim poslovima: čišćenju, pranju, pospremanju, kuhanju i dr.⁶⁹ U bolnicama se posebno obraća pozornost na dezinfekciju prostora, a naročito operacijskih dvorana. Robot *GremZapping* tvrtke XENEX koristi pulsirajuće ksenon ultraljubičasto svjetlo UVC, koje je 25000 puta intenzivnije od zračenja živinih svjetiljki za istu namjenu. Uništava sve gljivice, viruse i bakterije poput bolničkih (HAI), uključivo *Clostridium difficile* (*C. diff*), *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia coli* (*E. coli*) i virus ebrole. U prostoriji ne smije biti osoba, tako da imaju i senzor pokreta koji ga odmah isključuje. Dovoljno je desetak minuta za dezinfekciju s jedne strane, a nakon toga se premješta na drugu stranu prostorije da to obavi i na toj strani. Koristi se u većem broju američkih bolnica. Također, robot *Penelopa* može zamijeniti medicinsku sestru instrumentarku tijekom operacija. Reagira na zapovijedi glasom i dodaje kirurgu tražene medicinske instrumente, a upotrijebljene odlaže.⁷⁰

U povijesti medicine bilo je mnogo pokušaja izrade robota za obavljanje raznih kirurških zahvata. Navode se samo neki: *Arthrobot*, obavio je 1984. godine prvu ortopedsku operaciju u Vancuoveru; 1985. godine robot *PUMA 560* koristio se u neurokirurgiji na temelju slike CT-a za stereotaktičku biopsiju; 1987. godine robot *NeuroMate* primjenjuje se u neurokirurgiji; 1988. godine *PROBOT* namijenjen je za operaciju prostate; 1992. godine *ROBODOC* primijenjen je u ortopediji; 1997. godine roboti *AESOP*, *ZEUS*, *MAKO* u kirurgiji; 1999. godine robot *NeuroArm* u neurokirurgiji; 2000. godine laparoskopski robot *da Vinci* u kirurgiji; 2001. godine *CyberKnife* u radiologiji itd., sve do hrvatskog neurokirurškog robota *RONNA*, koji je u Kliničkoj bolnici Dubrava obavio 2016. godine prvu stereotaktičku biopsiju tumora.⁷¹

Laparoskopski robot *da Vinci* jedan je od najviše korištenih robota. Do 2015. godine prodano je više od 3500 primjeraka, od toga 2000 u Americi. Početna namjena mu je bila operacija na daljinu, ali sada se koriste samo unutar iste operacijske dvorane. Danas je za neke vrste kirurških zahvata primjena robota *da Vinci* postala uobičajena, ona koja se preferira. Iako je operacija skuplja, zahvat je precizniji, a oporavak u bolnici brži. Neurokirurški robot *RONNA* (RObotska NeuroNAvigacija) prvo je zamišljen za operaciju trigeminusa, a poslije je izrada proširena na kirurške zahvate na mozgu: bušenje lubanje, biopsiju, postavljanje katetera, ugradnja elektroda za

⁶⁷ Kraft, *op. cit.*, str. 31.

⁶⁸ Greguric, *op. cit.*, str. 264.

⁶⁹ Slade - Šilović, Ivan, Razvoj umjetne inteligencije u zdravstvu i zdravstvo sutrašnjice, *MEDIX*, 2016, god. 22, br. 121/122, str. 63.–64.

⁷⁰ Nikolić, *op. cit.*, str. 62.

⁷¹ *Ibid.*, str. 63.–64.

DBS i dr. Razvoj je trajao šest godina do prve operacije (biopsija) 2016. u KB Dubrava. Operacije s robotom *RONNA* i dalje se obavljaju.⁷²

Institut za tehnologiju u Massachusettsu konstruirao je robota *Rio* koji je od 2006. godine nezamjenjiv u kirurgiji koljena. Robot operira autonomno uz pomoć CT uređaja koji mu omogućuje preciznost i brzinu tijekom operacije. U Kini je robot-stomatolog izveo prvu operaciju bez sudjelovanja čovjeka. Uz pomoć 3D pisaa napravljeni su dva zuba koje je robot ugradio u čeljust pacijenta. Ugradnja zubi obavljena je uz minimalno odstupanje 0,2 – 0,3 milimetra što odgovara svjetskom standardu kod takvih operacija.⁷³

Nova generacija robota *CMR Versius* moćnija je za izvođenje složenijih postupaka te poboljšava točnost i spretnost kirurga, pruža veću udobnost pri izvođenju operacija te pruža maksimalnu iskoristivost jer može stati u svaku operacijsku dvoranu i može se postaviti za nekoliko minuta. U upotrebi je u javnim i privatnim zdravstvenim sustavima diljem Europe, Australije, Indije i Bliskog istoka, sa širokim spektrom specijalnosti uključujući ginekološku, urološku, kolorektalnu, opću i torakalnu kirurgiju.⁷⁴

I na kraju, kad se govori o nanorobotima, predviđa se da će se u budućnosti nanoroboti koristiti u medicini za sprječavanje i uništavanje krvnih ugrušaka, zloćudnih stanica raka, čišćenje krvnih žila od naslaga masnoće, uklanjanje parazita, bakterija i virusa, razbijanje bubrežnih kamenaca, raznošenje lijekova po tijelu i u dijagnostici bolesti.⁷⁵ Iznimno mala veličina nanorobota omogućuje mu slobodno kretanje po tijelu, a da ga tijelo uopće ne otkrije. S obzirom na to da je njihova funkcija usmjerena na rano otkrivanje oštećenih tkiva ili borbu protiv bolesti (npr. raka – trebaju zamijeniti kemoterapiju) ili na popravak oštećenih tkiva ili izmijenjenih sekvenci DNA, pretpostavka je da moraju biti biokompatibilni ili biorazgradivi i da ne smiju štetiti domaćinu.⁷⁶

9. UMJETNA INTELIGENCIJA I KAZNENO PRAVO

Unatoč velikoj prisutnosti robota u našim životima, i dalje nemamo zakonsku regulativu koja bi ponudila cjelokupnu regulaciju prethodno izloženih i mnogih drugih (tako i kaznenopravnih) izazova vezanih uz uporabu robota. Europska unija, koja je angažira-

⁷² Više o radu ovog robota, *ibid.*, str. 62.

⁷³ Greguric, *op. cit.*, str. 265.

⁷⁴ Next-generation robotics, European Hospital, vol. 31, br. 2/22, str. 16.

⁷⁵ Greguric, *op. cit.*, str. 265.

⁷⁶ Kraljić, Suzana; Ivanc, Tjaša, Pravni izazovi uporabe robotov v medicini, Hrestomatija medicinskega prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 503.–504.

na oko uspostavljanja elektronskog identiteta robota, primarno je usmjerena na pravila građanskog prava dok je kazneni aspekt tradicionalno ostavljen državama članicama.⁷⁷

Ne ulazeći u ovom radu u problematiku građanskopravne odgovornosti (subjektivne i objektivne) za štetu,⁷⁸ osvrnut ćemo se na informirani pristanak pacijenta koji predstavlja jedno od ključnih prava pacijenata kako u hrvatskom, tako u europskom i svjetskom pravu. Da bi pacijent bio pravilno informiran, treba mu pružiti onoliko podataka koliko je potrebno da može shvatiti situaciju u kojoj se nalazi, svoje stanje bolesti, daljnje metode liječenja, pozitivne i negativne aspekte takvog liječenja, primjenu alternativnih metoda, ishod liječenja, odnosno ni previše ni premalo informacija, a davatelj informacije je taj koji se mora prilagoditi svakom pacijentu. Upravo se na ovom planu predviđaju veliki problemi u vezi s medicinskom robotikom jer očekivati da veći broj pacijenata, posebice onih iz niže obrazovne strukture, bude prestrašeno i na sam spomen pojma robot, a kada i ako saznaju da je u konkretnom zahvatu uloga čovjeka mala ili nikakva može se pretpostaviti i određeni broj čak i paničnih reakcija.⁷⁹

Poznata su tzv. tri zakona robotike Isaaca Asimova:

1. Robot ne smije naškoditi čovjeku ili svojom pasivnošću dopustiti da se čovjeku naškodi.
2. Robot mora slušati ljudske naredbe, osim ako su one u suprotnosti s prvim zakonom.
3. Robot treba štiti svoj integritet, osim ako je to u suprotnosti s prvim ili drugim zakonom.

Bridle dodaje i četvrti zakon: robot – ili bilo koji drugi inteligentni stroj – mora biti u stanju objasniti sebe ljudima. Takav zakon treba doći prije drugih jer on nema oblik naloga, nego etike.⁸⁰ Zbog mogućeg postignuća izgradnje umjetne inteligencije u kojem bi stroj imao samosvijest, neki smatraju da je vrijeme za redefiniranje pojma osobe koji treba barem dijelom obuhvatiti strojeve. Europski parlament u jednom dokumentu potiče na istraživanja koja bi dala nekim robotima status „elektroničke osobe“.⁸¹ „Riječ

⁷⁷ Vukušić, Ivan, Kaznenopravna odgovornost robota, Hrestomatija medicinskoga prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 476.–477.

⁷⁸ U Koreji između travnja 2005. i prosinca 2013. godine izvedeno je 10.267 medicinskih intervencija na sedam odjela s uporabom da Vinci robotskog postupka te su sistemske nepravilnosti i pogreške bile javljene u 185 (1,8 %) primjera, a smrtnost vezana uz robotsku kirurgiju bila je u dvanaest (0,12 %) primjera. Više u: Kraljić, Suzana, Koja pravna pitanja otvara uporaba robota u medicini?, Zbornik XI. kongresa pravnik u zdravstvu s međunarodnim sudjelovanjem, 2018., str. 76.

⁷⁹ Kačer, Hrvoje; Kačer, Blanka, Robotika i umjetna inteligencija u medicini – građanskopravni aspekt odgovornosti za štetu, Hrestomatija medicinskoga prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 464.

⁸⁰ Bridle, James, Novo mračno doba: tehnologija i kraj budućnosti, Jesenski i Turk, Zagreb, 2019., str. 132.–133.

⁸¹ Rezolucija Europskog parlamenta od 16. veljače 2017. s preporukama Komisiji o pravilima građanskog prava o robotici, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_HR.html, pristupljeno

je o pravnoj osobnosti robota, odnosno o stvaranju pravnih okvira da bi roboti, barem oni autonomni i sofisticirani, bili smatrani elektroničnim odgovornim osobama i koji bi kao takvi bili obvezni popraviti štetu koju bi nanijeli nekome. Traži se, dakle, da se dade „elektronička osobnost“ svakom robotu koji donosi tzv. autonomne odluke. Time taj pojam prestaje biti svojstvo čovjeka (...), no (...) i kad bi strojevi postigli neki stupanj samosvijesti, bila bi to repetitivna samosvijest. Konstitutivna, kreativna i ontološka samosvijest isključiva je vlastitost ljudske vrste. Etički gledano robot kao mogući sugovornik uvijek ostaje pod odgovornošću njegovih izumitelja i korisnika te ne posjeduje slobodu volje niti ga zanima istina radi same istine, nego ga zanima primjena njegova programa“, smatra *Singbo*.⁸²

Vuletić navodi četiri moguće razine autonomije robota u operacijskoj dvorani:⁸³

- model izravne kontrole, gdje kirurg zadržava potpunu kontrolu nad strojem, manu- alno ili putem teleoperacijske tehnologije (npr. *The Da Vinci Surgical System*)
- model podijeljene kontrole, kod kojeg kirurg i robot djeluju u svojevrsnoj sinergiji koja se očituje kroz kombinaciju kirurgovih pokreta s jedne te odgovarajuće robotove reakcije s druge strane, koji korigira pokrete kirurga i otklanja nedostatke poput tremora i sl. (npr. *The Steady Hand Robot*)
- model nadzirane autonomije podrazumijeva da robot izvršava kirurške zadatke pod nadzorom čovjeka-kirurga, koji izdaje naredbe i cijelo vrijeme nadgleda operaciju, gdje robot ima određenu autonomiju u izvršavanju konkretnih kirurških zadataka ali kirurg može u svakom trenutku intervenirati i usmjeriti robota da radi drugačije (npr. *CyberKnife system*)
- model potpune autonomije jest onaj u kojem određeni robotski sustav u potpunosti zamjenjuje čovjeka-kirurga, u potpunosti planira i izvodi operativni zahvat, pri čemu potrebne podatke crpi iz informacija vezanih uz stanje pacijenta (nalaze). Ovakav potpuni stupanj autonomije još nije u uporabi u suvremenoj medicini (pri- mjer Sustav STAR koji je u eksperimentalnoj fazi).

U prva tri modela kirurg zadržava odlučujući utjecaj nad robotom i kazneno je odgovor- an za posljedicu. Četvrta situacija, smatra Vuletić, ne može se kaznenopravno obuhva- titi na temelju vladajućih postulata suvremene kaznenopravne dogmatike te analizira tri problema – utemeljenje kaznene odgovornosti na konceptu koji zahtijeva povredu pra- vila struke te teškoće u uspostavljanju kaznene odgovornosti osoba koje stoje iza robota

15. siječnja 2023.; Usp. Boban, Marija, Primjena robotike u medicini: tehnološki, pravni i etički izazovi, Hrestomatija medicinskega prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 438.

⁸² Singbo, Odilon-Gbenoukpo, Teološko-antropološka paradigma u rastućoj kulturi umjetnih inteligencija, Nova prisutnost, 2020., 18 (1), str. 57.

⁸³ Vuletić, Igor, Kaznenopravni aspekti razvoja umjetne inteligencije u medicini: tko je odgovoran za pogrešku u liječenju koju počinu autonomni robot-kirurg?, 28th Conference Medicine, Law & Society, Pravna fakulteta Maribor, 2019., str. 150.–152.

(proizvođača, programera, zdravstvene ustanove), uz osobit osvrt na problem prekida uzročnosti i predvidljivosti posljedice.⁸⁴

O kaznenoj odgovornosti liječnika možemo govoriti samo kad se utvrdi da je došlo do povrede odgovarajućih pravila struke, a takvu povredu moguće je počiniti činjenjem i nečinjenjem. U praksi je u ovim situacijama najproblematičnije utvrditi koja su uopće pravila struke povrijeđena; ona su brojna, često nisu sistematizirana i za njihovo tumačenje nužna je pomoć vještaka odgovarajuće struke i specijalizacije, ona se razlikuju od zemlje do zemlje, često nisu ujednačeno kodificirana, a osobito su problematične situacije kod kojih se pravila struke razlikuju od uobičajene liječničke prakse.⁸⁵ Mogućnost povrede pravila struke od strane robota koji djeluje na četvrtom stupnju autonomije neće postojati jer će takav robot zasigurno biti programiran prema pravilima struke i iz svoje baze podataka crpit će mnogo šire „poznavanje“ pravila struke od čovjeka-kirurga te će se u budućnosti medicinsko kazneno pravo morati odmaknuti od kriterija pravila struke kao jedinog i isključivog te će morati težiti alternativnim kriterijima, smatra Vuletić.⁸⁶

Kod kaznenih djela kao što su nesavjesno liječenje, jedno od konstitutivnih obilježja je i uzročna veza između radnje ili propusta i posljedice, no ako te veze nema ili se ona ne može sa sigurnošću dokazati pa treba uzeti da je nema, optuženika treba osloboditi optužbe. Nadalje, potrebno je dokazati da je posljedica, a time i uzročna veza bila predvidljiva počinitelju, uzimajući u obzir njegovo znanje i iskustvo, odnosno prosječno znanje i iskustvo osobe sličnih svojstava kao što su i počiniteljeva.⁸⁷ U praksi se u mnogim predmetima oslobađa od kaznene odgovornosti ili čak odustaje od kaznenog progona u ranijim fazama zato što nema jednog ili oba od opisanih faktora. Govoreći o sustavima na četvrtom stupnju autonomije, znači da tvorac takvog sustava, nakon što ga pusti u rad, nad njegovim postupanjem više nema kontrolu te je zbog razvoja autonomije kod umjetne inteligencije, doista moguća situacija u kojoj nitko neće biti kazneno odgovoran,⁸⁸ smatra Vuletić. Suvremeno kazneno pravo trenutačno nema dovoljno mehanizama za pružanje učinkovite zaštite pravnim dobrima od povreda koje su počinili autonomni sustavi umjetne inteligencije.

Zagovornici odgovornosti robota (tzv. permisivisti) smatraju da nema dogmatskih prepreka zbog kojih robote ne bi bilo moguće podvrgnuti kaznenom pravu. Ako bi se uopće razmatrala kazna za robota koji sudjeluje u medicinskom zahvatu, onda bi možda moglo

⁸⁴ Vuletić, *op. cit.*, str. 157.

⁸⁵ *Ibid.*, str. 154.

⁸⁶ *Ibid.*, str. 155.

⁸⁷ *Ibid.*, str. 157.

⁸⁸ *Ibid.*, str. 159.

biti riječi o tome da ga se na određeno vrijeme isključi iz uporabe ili da se primijeni kazna rada za opće dobro.⁸⁹

Restriktivisti upozoravaju da ponašanje robota ne može biti moralno prekorljivo te da bi njihovo sankcioniranje bilo besmisleno iz perspektive generalne i specijalne prevencije. Vuletić smatra da kazneno pravo nema adekvatnih sankcija kojima bi moglo djelovati prema umjetnoj inteligenciji, niti je realno da će ih u bližoj budućnosti imati,⁹⁰ te smatra da je rješenja potrebno tražiti tako da se uvode nova kaznena djela povezana sa specifičnim područjima života – a medicina je takvo područje – u kojima se javljaju povećani rizici od nastupa štetnih posljedica. Takva kaznena djela trebaju se sastojati u stvaranju opasnosti od apstraktnog ugrožavanja objekata nad kojima djeluje određeni sustav autonomne inteligencije. Opasnost se može stvoriti ili činjenjem (npr. pogreške u proizvodnji ili programiranju, loši materijali) ili nečinjenjem (propuštanjem da se robot podvrgne svim potrebnim testiranjima, izostankom jasnih uputa o uporabi, izbjegavanjem redovitog servisiranja), što će se u prvoj situaciji odnositi na fizičke i pravne osobe iz kruga proizvođača i programera, a u drugoj situaciji krug odgovornih proširit će se još i na distributere te kupce – korisnike tih uređaja (zdravstvene ustanove). Dakle, smatra Vuletić, nužno će biti riječi o kaznenim djelima koja će biti koncipirana kao *delicta propria* te kao blanketne norme, a ako se dogode situacije u kojima će sve propisane provjere i osiguranja biti zadovoljena, ali će do posljedice svejedno doći, takve situacije moći će se tretirati isključivo kroz građansko pravo i odredbe o naknadi nematerijalne štete, čime će interesi oštećenika i zajednice biti u dovoljnoj mjeri očuvane.⁹¹

Neki autori, kao što je Vukušić, smatraju da je zakonodavstvo Republike Hrvatske već pripremljeno u području medicinskog prava za izazove robotike jer je ovisno o stupnjevima propusta robota, predviđena odgovarajuća odgovornost za odgovarajućeg počinitelja, uzimajući u obzir odgovornost pravne osobe za kazneno djelo dovođenje u opasnost života i imovine općeopasnom radnjom ili sredstvom.⁹² Drugi autori, Berdica i Herceg Pakšić, također smatraju da hrvatsko kazneno pravo već ima iskustvo prilagodbe te je zamislivo da se i glede umjetne inteligencije prikladno rješenje usmjeri na odgovornost vlasnika, proizvođača, programera kao tehničkog eksperta ili nekog trećeg (dakle osoba koje stoje „iza“ robota), a iako naglašavaju da se robote ne može kazniti nego tek uništiti, dopuštaju predviđanja da bi se *pro futuro* trebalo razmišljati i o kažnjavanju – jer bi roboti budućnosti mogli osjećati učinke kažnjavanja.⁹³

⁸⁹ Vukušić, *op. cit.*, str. 480.

⁹⁰ Vuletić, *op. cit.*, str. 160.

⁹¹ *Ibid.*, str. 162.

⁹² Vukušić, *op. cit.*, str. 487.

⁹³ Berdica, Josip; Herceg Pakšić, Barbara, Umjetna inteligencija i odabrani aspekti kaznenoga prava, *Filozofska istraživanja*, 165, god. 42, sv. 1, str. 98.

U odnosu na postupovno kazneno pravo, možemo govoriti o potpornoj ulozi umjetne inteligencije, kao što je navedeno u Rezoluciji Europskog parlamenta od 6. listopada 2021. o umjetnoj inteligenciji u kaznenom pravu i njezinoj primjeni od strane policije i pravosudnih tijela u kaznenim stvarima⁹⁴ budući da se tijela kaznenog progona koriste umjetnom inteligencijom u primjenama poput tehnologija prepoznavanja lica, npr. za pretraživanje baza podataka o sumnjivim osobama i utvrđivanje žrtava trgovanja ljudima ili seksualnog iskorištavanja i zlostavljanja djece, automatizirano prepoznavanje registarskih tablica, prepoznavanje govornika, prepoznavanje govora, tehnologiju čitanja s usana, zvučni nadzor (tj. algoritmi prepoznavanja hitaca), autonomno istraživanje i analizu utvrđenih baza podataka, prognoziranje (prediktivno policijsko postupanje i analiza žarišta kriminala), alate za otkrivanje ponašanja, napredne virtualne alate za obdukciju koji pomažu u utvrđivanju uzroka smrti, autonomne alate za utvrđivanje financijske prijevare i financiranja terorista, praćenje društvenih medija (prikupljanje i ubiranje podataka za rudarenje veza) i automatizirane sustave nadzora koji objedinjuju različite sposobnosti otkrivanja (poput otkrivanja otkucaja srca i toplinskih kamera); stupnjevi pouzdanosti i točnosti prethodno navedenih primjena, uz ostale potencijalne ili buduće primjene tehnologija umjetne inteligencije, mogu biti iznimno različiti i utjecati na zaštitu temeljnih prava i na dinamiku sustava kaznenog pravosuđa.

S obzirom na to da se umjetna inteligencija temelji na obradi velikih količina osobnih podataka, pravo na zaštitu privatnog života i pravo na zaštitu osobnih podataka primjenjuju na sva područja umjetne inteligencije te je potrebno u potpunosti se pridržavati pravnog okvira Unije za zaštitu podataka i privatnosti; EU je već uspostavio standarde zaštite podataka za kazneni progon koji čine temelj za sve buduće propise o umjetnoj inteligenciji koja se upotrebljava u kaznenom progonu i pravosuđu. Obrada osobnih podataka trebala bi biti zakonita i pravedna, svrhe obrade trebale bi biti jasno navedene, izričite i legitimne, a obrada bi trebala biti primjerena, relevantna i ne prekomjerna, u odnosu na svrhu za koju se provodi, trebala bi biti točna, ažurna i da bi se netočni podaci trebali ispraviti ili izbrisati osim ako se primjenjuju ograničenja. Podaci se ne bi smjeli čuvati dulje nego što je potrebno, trebalo bi utvrditi jasne i primjerene rokove za brisanje ili periodično preispitivanje potrebe za pohranom takvih podataka te da bi ih trebalo obrađivati na siguran način; također, ističe se da bi trebalo spriječiti moguću identifikaciju pojedinaca primjenom umjetne inteligencije koja se koristi podacima koji su prethodno bili anonimizirani.⁹⁵

Kazneno pravo je „posljednja obrana društvene sigurnosti i integriteta pojedinca; ono će pružati zaštitu pravnim dobrima onda kada ostale (blaže) grane prava to ne mogu učinkovito činiti.“⁹⁶ Stoga se autor ovog rada priklanja stavovima profesora Vuletića o

⁹⁴ Vidjeti fn. 37.

⁹⁵ Vidjeti fn. 37.

⁹⁶ Vuletić, *op. cit.*, str. 163.

umjetnoj inteligenciji i kaznenom pravu, dajući svoj doprinos i viđenje ove problematike, promišljajući o novim temama i izazovima te mogućnostima koje donosi razvoj umjetne inteligencije.

10. ZAKLJUČAK

Nesumnjivo je primjena umjetne inteligencije izazov, kako u medicini, a tako i u pravu; velika mogućnost njezine primjene i brz razvoj tehnologije svakim nas danom „iznenaditi“ nekim novim otkrićem. Robotska medicina, digiceutika, nanorobotika, kiborgizacijske intervencije u medicini – svi ovi pojmovi zvuče revolucionarno i pomalo zastrašujuće. No oni su već sastavni dio naših života. Prikazana dostignuća umjetne inteligencije predmet su inovativnih tehnologija koje se svakim danom usavršavaju i dorađuju, kako bi bila što preciznija, konkurentnija i sigurnija u primjeni.

Međutim, umjetna inteligencija može rezultirati i pogreškama, u medicini ona donosi brojne rizike, a zdravstvena skrb spada u sektore visokog rizika. Autor smatra da bi u vezi s tim pitanjem Europska unija trebala usvojiti direktivu u kojoj bi se obuhvatili sektori visokog rizika, među kojima je i zdravstvena skrb, poštujući temeljna ljudska prava i privatnost podataka.

Potencijal umjetne inteligencije čini se neograničenim. Koji su pozitivni, a koji negativni učinci koje će umjetna inteligencija imati na čovječanstvo, u ovom trenutku teško je predvidjeti. Razvojem umjetne inteligencije u medicini kao što je prikazano u ovom radu, vidljivo je da u sadašnjoj fazi umjetna inteligencija nije zamijenila ljude, ali će ljudi koji ne budu znali ili htjeli koristiti umjetnu inteligenciju morati biti zamijenjeni onima koji je mogu uspješno primjenjivati. Stoga, potrebno je kontinuirano provoditi istraživanje i obrazovanje u području umjetne inteligencije.

Ulaganje privatnog kapitala u razvoj umjetne inteligencije u svijetu značajno je u zemljama kao što su Sjedinjene Američke Države i Kina. Europa koja zaostaje u privatnim ulaganjima mora stvoriti okruženje poticajno za ulaganja i javnim financiranjem treba potaknuti privatna ulaganja.

Iako u Republici Hrvatskoj postoji privatna inicijativa i tvrtke koje se bave umjetnom inteligencijom kao što je tvrtka Mindsmits, ono što nedostaje i od čega treba početi jest nacionalna strategija i akcijski plan za umjetnu inteligenciju. U međuvremenu su mnoge zemlje EU-a donijele Strategiju digitalne transformacije te akcijske planove za istraživanje i razvoj umjetne inteligencije, kao što je u radu prikazan primjer Slovačke. Republika Hrvatska na tom polju do danas nije učinila ništa.

Postojeće *de lege lata* norme koje su većinom deklarativne i preventivne naravi, nisu dovoljne te bi, prema autorovu mišljenju, *de lege ferenda* trebalo popunjavati normativ-

ne pravne praznine uvođenjem novih pravnih pravila u svim granama prava, posebice kaznenog prava, no prije svega potrebno je pristupiti kreiranju i donošenju nacionalne strategije i akcijskog plana za umjetnu inteligenciju, prema uzoru na zemlje EU-a.

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Abhivardhan, *Artificial intelligence, Ethics and International Law: An Introduction*, BPB Publications, India, 2019.
2. Bridle, James, *Novo mračno doba: tehnologija i kraj budućnosti*, Jesenski i Turk, Zagreb, 2019.
3. Greguric, Ivana, *Kibernetička bića u doba znanstvenog humanizma*, Pergamena, Zagreb, 2018.
4. Panian, Željko (ur.): *Informatički enciklopedijski rječnik, @-L*, Europapress holding d.o.o., Zagreb, 2005.
5. Panian, Željko (ur.): *Informatički enciklopedijski rječnik, M-Z*, Europapress holding d.o.o., Zagreb, 2005.
6. Stipaničev, Darko; Šerić, Ljiljana; Braović, Maja, *Uvod u umjetnu inteligenciju*, Sveučilište u Splitu, FESB, Split, 2021.
7. Wohlthat, Anna, *Artificial intelligence in healthcare: possibilities and challenges*, Wolters Kluwer Law & Business, 2020.

Članci:

1. Andonović, Stefan, *Strateško-pravni okvir veštačke inteligencije u uporednom pravu*, *Strani pravni život*, god. LXIV, br. 3/2020., str. 111.–123.
2. Berdica, Josip; Herceg Pakšić, Barbara, *Umjetna inteligencija i odabrani aspekti kaznenoga prava*, *Filozofska istraživanja*, 165, god. 42, sv.1, str. 87.–103.
3. Berreby, David, *Roboti su tu*, *National Geographic Hrvatska*, br. 9, 2020., str. 14.–47.
4. Boban, Marija, *Primjena robotike u medicini: tehnološki, pravni i etički izazovi*, *Hrestomatija medicinskoga prava*, *Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor*, 2020., str. 433.–451.
5. Bodiroga-Vukobrat, Nada; Belanić, Loris, *Osigurani rizik u zdravstvenom osiguranju u svjetlu novih otkrića genetike*, *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*, 39(1), 2018., str. 353.–374.
6. Ivanc, Blaž, *The right to cyborgization in Slovenia*, *Medicine, Law & Society*, vol. 12, no.1, 2019., str. 1.–16.

7. Kačer, Hrvoje; Kačer, Blanka, Robotika i umjetna inteligencija u medicini – građansko-pravni aspekt odgovornosti za štetu, Hrestomatija medicinskoga prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 453.–469.
8. Kraft, Daniel, Povezanost i high-tech: vaša zdravstvena budućnost, National Geographic Hrvatska, br. 1, 2019., str. 24.–31.
9. Kraljić, Suzana, Koja pravna pitanja otvara uporaba robota u medicini?, Zbornik XI. kongresa pravnika u zdravstvu s međunarodnim sudjelovanjem, 2018., str. 72.–80.
10. Kraljić, Suzana; Ivanc, Tjaša, Pravni izazovi uporabe robotov v medicini, Hrestomatija medicinskoga prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 489.–506.
11. Lekić, Mihaela, Umjetna inteligencija u medicini, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb, 2021., str. 1.–127.
12. Matić, Tin, Elektronički agent, Zbornik radova Pravnog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, br. XXVI, 2018., str. 5.–36.
13. Mrčela, Marin; Vuletić, Igor, Kazneno pravo pred izazovima robotike: tko je odgovoran za prometnu nesreću koju je prouzročilo neovisno vozilo?, Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, br. 68 (3–4), 2018., str. 465.–491.
14. Next-generation robotics, European Hospital, vol. 31, br. 2/22, str. 16.
15. Nikolić, Gojko, Roboti u medicini, Ljetopis Akademije medicinskih znanosti Hrvatske, 16(1), 2018., str. 60.–65.
16. Pošćić, Ana, Postoji li potreba pravnog uređenja umjetne inteligencije u Europskoj uniji – razlozi za i protiv, Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, vol. 42, br. 2., 2021., str. 385.–403.
17. Singbo, Odilon-Gbenoukpo, Teološko-antropološka paradigma u rastućoj kulturi umjetnih inteligencija, Nova prisutnost, 2020., 18 (1), str. 47.–60.
18. Slade-Šilović, Ivan, Razvoj umjetne inteligencije u zdravstvu i zdravstvo sutrašnjice, MEDIX, 2016, god. 22, br. 121/122, str. 63.–64.
19. Smith, Fran, Svako je tijelo jedinstveno, National Geographic Hrvatska, br. 1, 2019., str. 34.–57.
20. Toman, Michal; Hučková, Regina, Legal and ethical perspectives of artificial intelligence in the business, Zbornik radova s međunarodne znanstvene konferencije Bratislavské právnické fórum 2020., str. 33.–44.
21. Vukušić, Ivan, Kaznenopravna odgovornost robota, Hrestomatija medicinskoga prava, Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta Maribor, 2020., str. 472.–488.
22. Vuletić, Igor; Petrašević, Tunjica, Is it time to consider EU criminal law rules on robotics?, CYELP, 16, 2020., str. 225.–244.

23. Vuletić, Igor, Kaznenopravni aspekti razvoja umjetne inteligencije u medicini: tko je odgovoran za pogrešku u liječenju koju počini autonomni robot-kirurg?, 28th Conference Medicine, Law & Society, Pravna fakulteta Maribor, 2019., str. 145.–165.

Akti Europske unije:

1. Bijela knjiga o umjetnoj inteligenciji – Europski pristup izvrsnosti i izgradnji povjerenja, <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1>, pristupljeno 7. siječnja 2023.
2. Europska komisija, Glavna uprava za komunikacijske mreže, sadržaj i tehnologiju, Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju, Ured za publikacije, 2019., <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-hr>, pristupljeno 7. siječnja 2023.
3. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija, Umjetna inteligencija za Europu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=HR>, pristupljeno 7. siječnja 2023.
4. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija, Kordinirani plan o umjetnoj inteligenciji, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0795&qid=1673084337154>, pristupljeno 7. siječnja 2023.
5. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regije, Izgradnja povjerenja u antropocentričnu umjetnu inteligenciju, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0168>, pristupljeno 7. siječnja 2023.
6. Prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju usklađenih pravila o umjetnoj inteligenciji (akt o umjetnoj inteligenciji) i izmjeni određenih zakonodavnih akata Unije, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF, pristupljeno 7. siječnja 2023.
7. Rezolucija Europskog parlamenta od 16. veljače 2017. s preporukama Komisiji o pravilima građanskog prava o robotici, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_HR.html, pristupljeno 15. siječnja 2023.
8. Rezolucija Europskog parlamenta od 6. listopada 2021. o umjetnoj inteligenciji u kaznenom pravu i njezinoj primjeni od strane policije i pravosudnih tijela u kaznenim stvarima, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0405_HR.html, pristupljeno 7. siječnja 2023.
9. Rezolucija Europskog parlamenta od 3. svibnja 2022. o umjetnoj inteligenciji u digitalnom dobu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2022:465:FULL&from=EN>, pristupljeno 7. siječnja 2023.

Mrežni izvori:

1. Koji su to pravni okviri koje će Hrvatska i EU morati zadovoljiti za razvoj umjetne inteligencije? Objašnjava odvjetnica Marijana Šarolić Robić, <https://euractiv.jutarnji.hr/euractiv/energija-i-gospodarstvo/koji-su-to-pravni-okviri-koje-ce-hrvatska-i-eu-morati-zadovoljiti-za-razvoj-umjetne-inteligencije-objasnjava-odvjetnica-marijana-sarolic-robic-9500486>, pristupljeno 25. prosinca 2022.
2. Europa spremna za digitalno doba: Komisija predlaže nova pravila i mjere za izvrsnost i povjerenje u području umjetne inteligencije, https://croatia.representation.ec.europa.eu/news/europa-spremna-za-digitalno-doba-komisija-predlaze-nova-pravila-i-mjere-za-izvrsnost-i-povjerenje-u-2021-04-21_hr, pristupljeno 7. siječnja 2023.
3. Umjetna inteligencija u zdravstvu: „Megi je digitani mozak koji tješi pacijente i pomaže liječnicima“, <https://www.nacional.hr/umjetna-inteligencija-u-zdravstvu-megi-je-digitalni-mozak-koji-tjesi-pacijente-i-pomaze-lijecnicima/>, pristupljeno 9. siječnja 2023.

SELECTED LEGAL ASPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE

Abstract

Artificial intelligence has become an indispensable part of our lives, without it we cannot imagine doing everyday jobs and tasks. This is an area that is rapidly developing, and therefore it is necessary to standardize new social rules, that is, to change and supplement the existing ones, to develop a strategy for the application of artificial intelligence, and to adopt and implement an action plan with the aim of research and education in the field of artificial intelligence, as well as with the aim of increasing the economic growth using artificial intelligence. In the paper, the author presents certain aspects of artificial intelligence, emphasizing its application in medicine and its relationship to criminal law.

Keywords: *artificial intelligence, robots, medicine, criminal law*