

Tjaša Zapušek

Pravna fakulteta Univerze v Kopenhagnu

Umetna inteligenca in njena pravna ureditev

Prisotnost umetne inteligence je mogoče zaznati na praktično vseh področjih našega življenja. V zadnjih desetletjih je začela uspešno prodirati tudi na trg dela. V nadaljevanju bodo na primeru medicinskih robotov predstavljene različne »razvojne stopnje robotov«, ki zahtevajo različne pravne pristope. Trenutno se namreč soočamo s pomanjkanjem ustrezne zakonodaje, ki bi urejala delovanje robotov, opremljenih z algoritmi, ki ne vsebujejo vnaprej predvidenih vzorcev reševanja naloge, temveč jih med reševanjem naloge glede na zaznave iz okolja ustvarjajo algoritmi sami. Kljub temu da naj bi roboti sčasoma izboljšali učinkovitost delovnega procesa, pri tem ne smemo pozabiti na ključnost pravne ureditve, ki bo predvidela osebo, odgovorno za škodo, ki jo bodo povzročili takšni roboti. Članek poleg ocene različnih možnosti glede pravne ureditve vsebuje tudi zamisli o preureditvi delovnega razmerja. Ta bi nas lahko pripeljala do zelenega cilja – do izdelave zakonodaje, ki bi zavarovala osebe v primeru škode, ki bi jo povzročili roboti.

Ključne besede: umetna inteligenca, pravna ureditev, medicinski robot, algoritem, delovno razmerje, razvojne stopnje robota

Uvod¹

»Imagination is more important than knowledge. Knowledge is limited. Imagination encircles the world.«²

Albert Einstein

¹ Zakonodajni predlogi, ki so predstavljeni v tem prispevku, so del širšega raziskovalnega projekta na Univerzi v Princetonu v Ameriki, kjer sem skupaj s petimi profesorji napisala poglobljeno pravno analizo. Ta je bila posredovana institucijam, ki se trenutno osredotočajo na kreiranje pravne ureditve umetne inteligence. Znotraj omenjenega projekta sem razdelila robote (glede na njihovo uporabnost) na dve skupini: robote, namenjene zasebni uporabi (avtomatizirana prevozna sredstva, roboti kot asistenti za starejše ljudi ipd.), in robote, vključene v delovne procese. V tem prispevku sem se osredotočila zgolj na slednje. Osnovna ideja je bila že predstavljena v *Asia Pacific Journal of Health Law and Ethics, Volume 11* ter na mednarodni konferenci *Data driven Health Care* v Seoulu, Južni Koreji.

² Slovenski prevod: »Domišljija je bolj pomembna kot znanje. Znanje je omejeno. Domišljija pa obkroža svet.«

Albert Einstein je leta 1929 med intervjujem za revijo *Post* poudaril, da domišljija dominira nad znanjem. Znanje je zgolj omejeno, domišljija pa obkroža cel svet (J. Nilsson, 2010). Nič čudnega, da sta ustvarjalnost in domišljija lastnosti človeške narave, ki ju je najtežje avtomatizirati. Ustvarjalnost posameznika je plod njegove domišljije, saj skozi čustveno dožemanje okolice in njenih lastnosti presega že pridobljeno znanje in svoje ustaljene navade. Računalniški sistemi pa za svojo ustvarjalnost ne potrebujejo domišljije, potrebujejo samo znanje (podatke), s pomočjo katerega ustvarijo nek rezultat.

V začetku prispevka bo prikazan proces približevanja umetne in človeške inteligence, ki je rezultat hitrega razvoja na področju algoritmov in dejstva, da znanstveniki z dopuščanjem krepitve avtonomnosti algoritmov omogočajo osvajanje večšin človeške inteligence. V nadaljevanju pa bo predstavljena pravna analiza ter pravni predlogi glede ureditve različnih stopenj algoritmov.

1. Razvoj zamisli o umetni inteligenci

Pomen besede »umetna inteligenca« je zaradi odsotnosti definicije podvržen številnim predstavam in interpretacijam, hkrati pa je bila ravno njena odsotnost tista, ki je pripomogla k širitvi in pospešitvi njenega raziskovanja. Odsotnost definicije seveda ne pomeni, da raziskovalci s tega področja niso poskušali začrtati pomen-skih okvirov omenjenega pojma. Nils J. Nilsson je umetno inteligenco interpretiral z naslednjimi besedami: »Umetna inteligenca je aktivnost, katere namen je opremiti strojno napravo z inteligenco. Inteligenca pa je kvaliteta, ki napravi omogoči primerno delovanje in predvidevanje situacij v okolju.« (N. J. Nilsson, 2010, v Stone et al., 2016: 12).

Gledano z Nilssonove perspektive, karakteristike umetne inteligence temeljijo na umetno ustvarjeni programski in strojni opremi, katere cilj je doseči primerno delovanje naprave in njenega predvidevanja situacij (prav tam).

Pojem inteligenca ostaja kompleksen fenomen, ki je že dolga leta deležen velike pozornosti strokovnjakov bioloških, nevroznanstvenih, filozofskih, pravnih in drugih znanosti. Je inteligenca zgolj razum oziroma uporaba uma ali je to sinonim za obstoj duševnih zmožnosti? Howard Gardner pravi, da je oseba, ki je bila sposobna uporabljati svoje duševne zmožnosti, že od nekdaj izstopala in bila deležna spoštovanja okolice. To je tudi eden izmed razlogov, da se je povečalo zanimanje za razvoj novih programov, ki poskušajo človeško inteligenco še dodatno okrepiti. Preden se osredotočimo na učenje in sposobnosti umetne inteligence, je smiselno omeniti različne oblike inteligence pri človeku in s tem začrtati mejo med umetno in človeško inteligenco.

Psiholog Howard Gardner je človeško inteligenco razčlenil na sedem podskupin (ta splošna znana razdelitev je povzeta po Howard Gardner's Theory of Multiple Intelligences, 2009):

Jezikovna inteligenca je povezana z interpretacijo in razlago idej, prenesenih pomenov ter informacij, pridobljenih preko jezikovnega sporazumevanja. Gardner pri tej vrsti inteligence poudarja ključnost razumevanja razmerja med komunikacijo in njenim pomenom.

Logično-matematična inteligenca se nanaša na spretno analiziranje problemov, odkrivanje (novih) vzorcev, sposobnost opravljanja matematičnih kalkulacij, sposobnost logičnega sklepanja ter, ne nazadnje, sposobnost razumevanja razmerja med vzrokom in posledico. Tovrstna inteligenca se je nedvomno že izrazila na področju umetne inteligence in na določenih področjih že preseгла tovrstno človeško inteligenco, kar dobro prikazuje video, naslovljen »Can a robot pass a university entrance exam«³ (Arai, 2017).

Glasbena inteligenca izpostavlja pomembnost zavedanja in uživanja ob uporabi zvoka, hkrati pa Gardner poudarja pomembnost sposobnosti zaznave tonskih in ritmičnih vzorcev, ki jih je moč zaslediti ob poslušanju glasbe. Ob tem pa izpostavlja ključnost razumevanja razmerja med zvokom in občutki, ki se porajajo ob njihovem poslušanju.

Telesno-gibalna inteligenca je osredotočena predvsem na nadzor gibanja telesa, kot so očesno-telesna koordinacija, ročne spretnosti, gibljivost telesa in ohranjanje ravnotežja. Tovrstna oblika inteligence se je že dodobra izrazila na področju umetne inteligence. Eden izmed novejših znanstvenih dosežkov na področju robotske motorike je predstavljen v videu What's new, Atlas?⁴ (2017).

Prostorsko-vizualna inteligenca je sposobnost vizualiziranja in interpretiranja zamišljenih slik, sposobnost slikovnega izražanja, hkrati pa tudi razumevanje razmerja med prostorom in učinkom ter sliko in pomenom, ki ga le ta sporoča.

Interpersonalna inteligenca poudarja sposobnosti poistovetenja s sočlovekom in vživetja v njegovo situacijo. Pri interpersonalni inteligenci je zelo pomembna interpretacija obnašanja posameznika in njegove komunikacije z zunanjim svetom, obenem pa tudi razumevanje razmerja med ljudmi in situacijami, s katerimi se soočajo.

Intrapersonalna inteligenca se v primerjavi z interpersonalno inteligenco osredotoča na razumevanje samega sebe, na samozavedanje. Intrapersonalno inteligenten posameznik je sposoben samozavedanja in razumevanja samega sebe ter svo-

³ Slovensko: »A bi lahko robot uspešno opravil sprejemni izpit za vpis na fakulteto?«

⁴ Slovensko: »Kaj je novega, Atlas?«

jih lastnih potreb. Pri tem je ključnega pomena, kako se oseba prilagaja na spremembe, stresne situacije ter kakšen je njen osebni odnos do zunanjega sveta.

Kot že rečeno, je razvoj in vključevanje umetne inteligence v sodobno družbeno okolje nedvomno rezultat sinteze vseh zgoraj omenjenih znanosti (bioloških, nevroznanstvenih, filozofskih, pravnih in drugih znanosti). Kot primer nam lahko služi umetna nevronska mreža, ki predstavlja srce velike večine novih dognanj, inovacij in rešitev, pridobljenih s pomočjo umetne inteligence. Potovanje živčnega signala in prenos informacij med biološkimi nevroni so znanstvenikom služili kot inspiracija in vodilo pri oblikovanju njene strukture in načina delovanja. Trenutno se preučevanje umetne inteligence osredotoča predvsem na algoritme, ki so zaradi sposobnosti samoučenja v določeni meri nepredvidljivi in kjer se določene vrste človeške inteligence ne morejo izraziti (Hildebrandt, 2016: 24–25). Tukaj govorimo o tistih vrstah inteligence, ki zahtevajo poleg interpretacije že pridobljenega znanja tudi čustveno doživljanje okolice (prav tam). A kot bomo videli v nadaljevanju, bi bil lahko ta scenarij s pomočjo programske in strojne opreme, na katero so bile predhodno prekopirane funkcionalne strukture biološkega živčnega sistema (ang. *whole brain emulation* – WBE), v prihodnosti tudi izvedljiv (Sandberg, 2013: 8).

Kljub temu, da začetke proučevanja umetne inteligence povezujemo z razvojem naprednih tehnologij, njeni idejni začetki segajo daleč nazaj v zgodovino (Ploj, 2013: 4).

Prve zametke lahko zasledimo že v grških mitih in legendah, ki nam razkrivajo, kakšne so bile prve predstave o umetni inteligenci. Ena izmed zgodb govori o tem, kako se je Bog Zevs zaljubil v lepo Evropo in ji podaril Kreto, ki naj bi služila kot njeno novo domovanje. V skrbi za njeno varnost je zaprosil Hephaestusa, naj iz medenine ustvari velikana Talosa, ki naj bi jo varoval pred nevarnostmi. Vsakdo, ki je uspel priti na otok, se je kmalu znašel v Talosovem objemu, pri čemer je bil stisk njegovih medeninastih rok tako močan, da so te sčasoma začele žareti in nepovabljene goste spremenile v kup pepela. (McCaughrean, 1997: 61)

Eno bolj znanih literarnih del, ki se dotika tega tematskega področja, je roman *Frankenstein*, ki ga je leta 1818 objavila avtorica Mary Shelley. Njegov namen je bil posvariti prebivalstvo pred človeško predrznostjo in opozoriti na negativne posledice izbruha takratne industrijske revolucije. Roman pripoveduje zgodbo o švicarskem znanstveniku Victorju Frankensteinu, ki s pomočjo kombinacije kemije, alkimije in električnega toka iz mrtvih trupel ustvari prvega umetnega človeka. Slednji se kmalu prelevi v velikega nasilneža, k čemur pa botruje znanstvenikovo nerazumevanje njegovih potreb. Victor se namreč počuti krivega, da je dal življenje pošasti, ne da bi ob tem pomislil, kdo bo pravzaprav skrbel zanj. Umeten človek je kljub svoji surovosti in nečlovečnosti predstavljen kot trpeče, osamljeno in čustveno bitje – kot žrtev znanosti. Avtorica pa v vlogi žrtve ne vidi zgolj umetnega človeka, temveč tudi znanstvenika, ki zaradi vsakodnevnega boja s hudimi

duševnimi bolečinami in osamljenostjo začne izgubljati svojo človečnost. (Shelley, 1818)

Ne dolgo zatem je ideja umetnega človeka dobila tudi svoje ime – robot. Češki pisatelj Karel Čapek je leta 1921 v svojem scenariju za gledališko igro R.U.R. prvič uporabil to besedo (Gural, 2014). Zgodba govori o tovarni robotov, ki so jo odprli zato, da bi dosegli pocenitev človeške delovne sile, ki pa bi jo sčasoma v celoti izključili iz delovnih procesov, tj. nadomestili z roboti. S tem bi dosegli enakost med prebivalstvom in na dolgi rok izkoreninili revščino. Ideja, ki je v začetku obetala pozitivne spremembe v življenju prebivalstva, je kmalu dobila svoj negativen epilog. Rodnost prebivalstva je zaradi dejstva, da roboti opravljajo večino človeških nalog, močno upadla. K poslabšanju situacije je še dodatno doprinesel upor robotov, ki so se odločili, da ne bodo več ubogali navodil in bodo uničili človeštvo. (Gural, 2014)

Leta 1924 pa je ime robot dobilo tudi svojo vizualno podobo. Zamisel se je porodila nemškemu filmskemu režiserju Fritzju Langu, ko se je med sprehajanjem po ulicah New Yorka zastrmel v silhueto visokega nebotačnika. Poln vtisov in idej je na podlagi scenarija, ki ga je napisala njegova žena, režiral film z naslovom *Metropolis*. Film ne ponuja zgolj odlične upodobitve umetnega človeka, temveč predstavlja prototip same tematike (vzpon robotov spremlja kaos), ki je dolga leta služila kot inspiracija režiserjem znanstvenofantastičnih filmov. (Gural, 2014)

Ideja o robotih pa ni ostala zgolj upodobljena na filmskih platnih, temveč roboti danes predstavljajo nepogrešljiv del delovnih procesov. V nadaljevanju bom na primeru robotov, ki se uporabljajo za medicinske namene, poskušala predstaviti različne »razvojne stopnje robotov«, ki zahtevajo različne pravne pristope.

2. Razvoj umetne inteligence v medicini

Ob tehnoloških inovacijah na področju umetne inteligence in njihovem vključevanju v delovne procese si zastavljamo številna vprašanja o tem, kako ob ustvarjanju/preoblikovanju pravnih pravil, ki bodo urejala popolnoma novo dimenzijo/umetno inteligenco, ohraniti moralno noto in premagati moralno-etične ovire današnjega časa.

Hipokratova zaprisega je skupaj s svojo moralno dediščino postavila temelje sodobni medicini in začrtala moralno-etične vzorce delovanja zdravnikov in preostalega zdravstvenega osebja (Jotterand, 2005: 110). Prisega predstavlja enega prvih moralnih pečatov, ki se po njeni zaslugi danes odraža v vseh razmerjih, ki so sestavni del medicinske prakse. Ime je dobila po očetu medicine, grškem zdravniku Hipokratu (Ackerknecht, 1982: 55). Uvodni del prisege je namenjen izražanju pripadnosti bogovom in boginjam, kar nas privede do zaključka, da je posameznikova sposobnost zdravljenja že od nekdaj veljala kot nekaj zelo veličastnega,

če ne celo nadnaravnega: »Prisegam na Apolona zdravnika in Asklepija, na Higiejo in Panakejo, na vse bogove in vse boginje, ki jih jemljem za priče, da bom po svoji moči in sodbi izpolnjeval tole prisego in tole pismo pogodbo.«

Z vključevanjem umetne inteligence v medicino pa postavimo pod vprašaj filozofijo zaupnih razmerij, ki so sestavni del medicinske prakse. Medicina ima v samem bistvu izjemno občutljivo in moralno noto, saj predstavlja združitev zelo osebnih in zaupnih razmerij. Z vsako medicinsko obravnavo je pacientovo zdravje zavestno položeno v roke zdravnikov, torej ljudi, ki pacienta ne poznajo. Edina stvar, na katero se pacient lahko zanese, je v prvi vrsti zaupanje in vera, da zdravnikove odločitve ne bo krojilo zgolj njegovo medicinsko znanje, temveč tudi njegova moralna presoja.

Vse večja avtonomnost robotov pri njihovem delovanju bi privedla do situacije, ko ti, zaradi svojih sposobnosti in samostojnih reakcij pri reševanju nalog, ne bi več ustrezali moralni ter pravni zasnovi že obstoječih norm, ki obravnavajo stroje zgolj kot pripomočke za lažjo izvedbo neke naloge. Dolga leta je bila vključenost robotov na področju medicine omejena na asistiranje zdravnikom pri posegih (ang. *robot-assisted surgeries* – RASs), kar je pripomoglo h kvalitetnejšemu in hitrejšemu zdravniškemu obravnavanju. Napredek tehnologije na področju umetne inteligence pa odpira nove možnosti in predstavlja nove načine njihovega vključevanja v delovne procese znotraj medicine.

V nadaljevanju bosta predstavljena dva načina uporabe robotov znotraj medicine, in sicer uporaba robotov asistentov in robotov, ki samostojno opravljajo terapije/posege.

2.1 Roboti asistenti

V letu 2016 je bilo s pomočjo robotov asistentov po svetu opravljenih približno 750.000 operacij. Pri tem je vredno poudariti, da roboti, ki sodijo v to kategorijo, posegov ne opravljajo samostojno, temveč pod nadzorom in v sodelovanju z zdravnikom. Sodelovali so predvsem pri kirurških posegih na prostati in maternici, v nekoliko manjšem obsegu pa tudi pri operacijah ledvic, debelega črevesa, srca in drugih organov. (New surgical robots, 2017: 71–72) Podjetje, ki je zaslužno za izdelavo večine robotov asistentov, je registrirano v Kaliforniji, pod imenom *Intuitive Surgical, Inc.* Monopol na trgu si je prislužilo z lansiranjem robota da Vinci, danes pa se mu s svojimi inovacijami nevarno približujejo tudi druga podjetja. Po podatkih *Intuitive Surgical, Inc.* vsakih 60 sekund zdravstvena ustanova, nekje na svetu, uporablja pri operaciji njihovega robota (*Intuitive Surgical, b. d.*). Vključevanje inovativnih produktov v medicini se je pokazalo kot izjemno učinkovito in predstavlja velik korak k uspešnejšemu in hitrejšemu zdravljenju bolezni. Z njihovo pomočjo zdravniki posredno in bolj precizno vihtijo kirurške instrumente, kot bi jih, če bi jih držali v lastnih rokah. Robot da Vinci je opremljen s štirimi rokami, pritrjenimi na ploščo. Tri izmed njih držijo kirurške instrumente,

četrti pa je opremljen s kamero, ki zdravniku omogoča vpogled in posledično nadzor nad celotno situacijo. Ukaze izvršuje s pomočjo konzole, opremljene s krmilno palico in pedali, ki med operacijo avtomatsko izničijo tresenje zdravniškove roke (Intuitive Surgical, b. d.). Prednost tovrstnih kirurških posegov (ang. *keyhole surgery*) je, da zdravnik preko robota, na katerega so pritrjeni kirurški instrumenti, poseže v pacientovo telo skozi majhne luknje, s čimer se zmanjšajo tveganja posega in zato pride do hitrejšega okrevanja (New surgical robots, 2017: 71–72). Primeri resnejših in življenjsko nevarnih zapletov, ki podaljšajo zdravljenje pacienta, terjajo dolgotrajno hospitalizacijo in celo ponovno operacijo, so poškodbe tkiv in organov, krvavenje ter infekcije (Intuitive Surgical Inc.: »Instrumentation«). Za preprečitev zgoraj omenjenih rizikov, ki so posledica bodisi zdravnikove napake oziroma nepravilnega delovanja robota, je podjetje oblikovalo dokument »Surgical Risk Document« (b. d.), ki opisuje možne zaplete in vzpostavi določene varnostne mehanizme za njihovo preprečitev.

V letu 2017 je britansko podjetje *Cambridge Medical Robotics* predstavilo svoj najnovejši produkt, robota Versius, ki se bo uporabljal predvsem pri operacijah trebušne votline in hrbtenice. V primerjavi z robotom da Vinci njegove roke niso pritrjene na isto ploščo, temveč je vsaka samostojna, opremljena s samostojno bazo. Versiusove roke so za razliko od rok njegovega predhodnika grajene podobno strukturi človeških rok, imajo torej tri sklepe – ramo, komolec in zapestje (Technology, b. d.). Prednost tovrstne izdelave je po besedah izvršnega direktorja *Cambridge Medical Robotics*, Martina Frosta, ta, da bodo zdravniki med operacijo lahko opravljali enake gibe, kot bi jih, če bi operacijo izvajali neposredno, brez pomoči robota (New surgical robots, 2017: 71–72).

Italijansko podjetje *Medical Microinstruments* (MMI) pa se je osredotočilo na izboljšave pri robotih, ki opravljajo mikrokirurške posege. Eden izmed njegovih ustanoviteljev v videu na njihovi spletni strani pove: »Robotika predstavlja revolucijo medicinskih operacij. Spretno manevriranje z najmanjšimi anatomskimi strukturami odpira vrata na nova področja medicine. MMI želi omogočiti, da bi vsak kirurg bil sposoben opravljati mikrokirurške operacije, tudi tiste, ki danes štejejo za neizvedljive.« (MMI, b. d.) Glavni inženir podjetja, Massimiliano Simi, je dodal: »Zaradi naprednih materialov in novih mikroproizvodnih procesov smo ustvarili najmanjše artikulirano zapestje, ki omogoča opravljanje mikrokirurških operacij z robotsko preciznostjo« (MMI, b. d.). S pomočjo tovrstnih robotov lahko zdravniki natančneje in uspešneje operirajo poškodovane žile in živce, pri čemer jim je samo stanje poškodbe predstavljeno v taki velikosti, kot če bi gledali skozi mikroskop (New surgical robots, 2017: 71–72).

Četrto podjetje je *Auris Robotics*, ki za svoj prihajajoči produkt napoveduje, da bo sposoben odstranjevati pljučne tumorje. Po statistiki je pljučni rak najbolj smrtonosen, zaradi te bolezni na letni ravni izgubi življenje 1,7 milijona ljudi (New surgical robots, 2017: 71–72). Kje tiči vzrok za njegovo smrtonosnost ter kakšna

je prednost robotskega posega v primerjavi z običajnim kirurškim posegom? Pri klasični operaciji je za tovrsten kirurški poseg običajno, da se pacientu odpre prsni koš in nato odstrani bolno tkivo. Ker operacijo spremlja relativno visoko tveganje, se zdravniki mnogokrat odločijo, da v primeru manjšega tumorja odložijo operacijo in spremljajo njegov razvoj. V primeru, da se tkivo začne povečevati in ni pravočasno odstranjeno (je torej puščeno *in situ*), je bolezen v večini primerov smrtonosna. Težave, povezane z odstranitvijo bolnega tkiva v kasnejših stadijih bolezni, so povezane s povečanimi riziki in dejstvom, da je večje tkivo veliko težje odstraniti. Prednost posega z Auris robotom pa je, da doseže bolno tkivo preko ust in sapnika, kar zniža tveganje in težavnost odstranitve tkiva (New surgical robots, 2017: 71–72).

V bližnji prihodnosti bo svojega robota predstavilo tudi podjetje *Medtronic*, ki slovi kot največji proizvajalec medicinske opreme na svetu. Robota so že patentirali ter mu nadeli ime MIRO. Ta bo omogočil zdravnikom, da se med operacijo zanesejo tudi na otip, saj bodo MIROvi instrumenti opremljeni z naprednimi senzorji, ki bodo pošiljali signale v krmilno palico in posledično v zdravnikove roke. Prej omenjeni roboti niso tako tehnološko dovršeni, da bi zdravnik preko krmilne palice lahko otipal, začutil mehko človeškega tkiva, kar pa je eden izmed ključnih faktorjev pri oceni stanja oz. postavitvi diagnoze (New surgical robots, 2017: 71–72).

Kot predstavljeno v razdelku o pravni analizi, ta vrsta robotov s pravnega vidika ni problematična, saj se obravnava kot pripomoček v rokah zdravnika in ni opremljena z algoritmi, ki bi v času samostojnega reševanja problema oblikovali lastne vzorce delovanja in posledično onemogočali predvidljivost.

2.2 Roboti, ki samostojno opravljajo terapije/posege

Vključevanje robotov v medicinske posege je bilo dolga leta omejeno zgolj na robotsko asistiranje (Hiyaguha, 2016). Trenutni znanstveni dosežki pa nam predstavljajo popolnoma drugačno sliko, saj nas soočajo z različnimi oblikami naprednih robotov, ki so sposobni avtonomno ter v celoti sami opraviti določen medicinski poseg. Robot STAR, ki je sposoben posnemati najboljše medicinske operacije, je s pomočjo svojega kompleksnega računalniškega programa (avtonomnega algoritma) oblikoval načrt za izvedbo operacije poškodovanega mehkega tkiva. Znanstveniki so po opravljenem poskusu primerjali končne rezultate robota, zdravnika z robotsko asistenco ter zdravnika, ki je samostojno opravil laparoskopsko operacijo. Pri primerjavi so se osredotočili na enakomernost in gostoto šivov, število napak pri samem šivanju ter čas opravljanja medicinskega posega na mehkem tkivu. Primerjava je pokazala, da je končen rezultat pri posegu, ki ga je opravil robot, bistveno bolj precizen in dovršen v primerjavi s končnim rezultatom zdravnika z robotsko asistenco ter zgolj zdravnika (Shademan et al., 2016: 3). Pozitivni rezultati nakazujejo, da bi avtonomni roboti lahko imeli pomembno, samostojno vlogo pri opravljanju posegov, pri čemer se ne bi izboljšala zgolj kva-

liteta tovrstnih posegov, temveč tudi konsistentnost in dostopnost najnovejših kirurških tehnik.

Napredni roboti niso dosegli odličnih rezultatov zgolj pri operacijah, temveč so se izkazali za zelo uspešne tudi, ko so opravljali terapije s pacienti, ki se soočajo z različnimi oblikami duševnih bolezni. Znanstveniki v Singapurju so 7. 3. 2016 svetu prvič predstavili Nadine, emocionalno-inteligentnega humanoidnega robota. Raziskovalci na Nanyang tehnični univerzi v Singapurju so jo opremili s sposobnostmi priklica preteklih pogovorov s pacienti in s tem omogočili prilagoditev njene terapije potrebam vsakega posameznika. Nadia Thalmann, direktorica Inštituta za medijske inovacije, je poudarila: »Ker se države po svetu soočajo z izzivi staranja populacije, socialni roboti lahko predstavljajo eno izmed rešitev pomanjkanja delovne sile, lahko postanejo osebni spremljevalci otrok in starostnikov ter lahko celo služijo kot platforma za zdravstvene storitve v prihodnosti« (Emotionally intelligent robot, 2016). Thalmannova predvideva, da bodo Nadinine sposobnosti svojevrstne interakcije z ljudmi pomagale posameznikom, ki trpijo za posledicami demence, drugimi duševnimi boleznimi in avtizmom (Emotionally intelligent robot, 2016). Za slednje je značilno atipično obnašanje in nespretnost pri socialni komunikaciji.

V centru za nadzor in preprečevanje bolezni (*The center for disease control and prevention* – CDC) so razkrili, da je glede na opažanja eden izmed 88 otrok in približno eden izmed 54 dečkov v ZDA diagnosticiran z avtizmom. To predstavlja 78-odstotni porast bolezni v primerjavi z zadnjim CDC poročilom v letu 2009 (Bekele et al., 2013: 289). Ta porast ni zanemarljiv, saj v tem trenutku veliko številu družin ni finančno sposobnih zagotoviti svojim otrokom optimalno medicinsko obravnavo. Slednja običajno vključuje dolgotrajno angažiranje usposobljenih terapevtov, katerih storitve niso dostopne večini avtistične populacije. Kot odziv na pomanjkljivo dostopnost optimalnih terapevtskih pristopov so znanstveniki izoblikovali robotske terapije, ki omogočajo ponavljajoče vaje za krepitev socialne interakcije otrok z avtizmom. Znanstveniki so ugotovili, da ljudje z avtizmom lažje sodelujejo z roboti terapevti kot pa z zdravniki. Ugotovili so, da pacienti gledajo robota terapevta 27,65 odstotkov dlje kot pa človeškega terapevta, kar predstavlja izrazito preferenčno obnašanje med robotskimi terapijami (Bekele et al., 2013: 295).

Kot bomo videli v nadaljevanju, tovrstni avtonomni roboti, ki način zdravljenja prilagajajo lastnim preteklim zaznavam okolja, ustvarjajo občutek nepredvidljivosti, kar je sporno z vidika pravnega reguliranja.

3. Raznovrstnost algoritmov kot glavni kriterij za pravno ureditev umetne inteligence

V sklopu delovnega procesa bo robot soočen z različnimi nalogami, ki bodo rešene preko dobro definiranih zaporednih faz, ki so v matematičnem svetu opisane kot algoritem. V tem razdelku bodo predstavljene razlike med štirimi različnimi procesi odločanja, ki so rezultat štirih različnih vrst algoritmov. S tem bo prikazano, zakaj potrebujemo različne pravne pristope za različne vrste algoritmov, s katerimi so opremljeni roboti.

3.1 Determinističen algoritem

Determinističen algoritem je najbolj osnovna oblika algoritma, saj je njegov potek v celoti predvidljiv. Obnašanje naprave, opremljene z determinističnim algoritmom, je s tabelo in vhodnim podatkom natančno določeno. Naprava po sprejemu vhodnega podatka vedno poišče identično rešitev ter sledi enakemu postopku oz. zaporedju (Žerovnik, 1989: 60). Ta algoritem preprečuje robotu avtonomno odločanje, oblikovanje novih vzorcev in posledično ustvarjanje nepredvidljivih izidov (Hildebrandt, 2016: 23). Ti roboti so zgolj pripomoček za lažjo in bolj precizno izvedbo naloge, pri tem pa sledijo človekovim ukazom, kar je bilo prikazano na primeu robotov asistentov. V primeru determinističnih algoritmov bomo vedno našli odgovorno osebo, ki bo odgovarjala za morebitne napake robota. Kot bomo videli v poglavju o pravni analizi, je ravno koncept predvidljivosti tisti, ki nam omogoča uporabo pravil o producerski odgovornosti in pravil o objektivni odgovornosti delodajalca za nevarno stvar.

3.2 Nadzorovan učni algoritem

Nadzorovan učni algoritem je naprednejša oblika algoritma, ki omogoča strojno učenje (Hildebrandt, 2016: 24–25). Eden izmed pomembnejših procesov, ki se odvija med časom učenja, je generalizacija, z drugimi besedami posploševanje znanja. Predstavlja situacijo, ko posameznik iz podatkov, pridobljenih v procesu učenja, izlušči določene splošne zakonitosti. Globlje razumevanje teh zakonitosti pripomore k temu, da je posameznik sposoben razrešiti nek primer, ki se sicer glede na dane podatke razlikuje od primera, iz katerega je izluščil splošne zakonitosti, vendar je pristop reševanja problema enak (Ploj, 2013: 6). V procesu učenja robot prestane različne faze treninga, ki mu ga pripravi programer. Treninki so sestavljeni iz posameznih podatkov in vnaprej definiranih vzorcev, ki dajo robotu »občutek«, kakšen izid/rešitev je zaželena. Roboti, opremljeni s tovrstnimi algoritmi, lahko pridejo do podobne ali celo boljše rešitve problema od predvidene (Hildebrandt, 2016: 24–25).

Nadzorovano učenje – ta vrsta strojnega učenja opremi stroj z učnimi podatki, ki vsebujejo vhodne vrednosti ter obenem tudi želene izhodne vrednosti (Ploj, 2013: 7). Primer strojnega učenja je razvrščanje fotografij ljudi glede na določene krite-

rije (barva las, barva kože, telesna masa, spol, velikost ipd.), pri čemer pa ne moremo vedeti, za kateri od ponujenih kriterijev se bo odločila posamezna naprava.

3.3 Nenadzorovan učni algoritem

Druga oblika naprednejšega algoritma je nenadzorovan učni algoritem, ki v primerjavi z nadzorovanim učnim algoritmom vzpostavlja korelacije med pridobljenimi podatki brez predhodne postavitve hipoteze (Hildebrandt, 2016: 23). Brez zagotovitve treninga se robot ne more seznaniti z informacijo, kaj predstavlja želen izid.

Nenadzorovano učenje – za ta način strojnega učenja je značilno, da je stroj pri svojem delovanju opremljen zgolj z vhodnimi vzorci, ne pa tudi z idejo, kakšen točno naj bo končni rezultat. Naprava, ki je v postopku nenadzorovanega učenja, sama poišče podobne vhodne vzorce in jih po lastnih kriterijih razvrsti v razrede (Ploj, 2013: 6). V znanstvenih člankih se pogosto omenja, da je rezultat nenadzorovanega učenja nepredvidljiv, kar stigmatizira to vrsto strojnega učenja kot nezaželeno. Ob tem bi rada poudarila razliko med opredelitvijo končnega cilja in opredelitvijo, kakšen rezultat šteje kot najbolj zaželen. Ljudje mnogokrat napačno sklepamo, da odsotnost natančno določenih vzorcev reševanja problema predstavlja popolno avtonomnost robota, na kar nimamo kot posamezniki nobenega vpliva, kar seveda ni res. Robot ves čas, v procesu svojega delovanja in optimalnega reševanja problema, teži k zadovoljitvi cilja, ki mu ga je zastavil človek. Pri razvrščanju fotografij ljudi tako ne vemo, katere kriterije za njihovo razvrstitev bo izbrala posamezna naprava. Pri tem pa ne moremo trditi, da gre za odsotnost predvidljivosti končnega cilja, želeli smo imeti razvrščene slike in sedaj imamo pred seboj razvrščene slike. Neopredelitev želenega rezultata ne pomeni hkrati tudi odsotnosti cilja.

3.4 Umetna nevronska mreža

Umetna nevronska mreža je model za obdelavo informacij, ki je bil narejen po vzoru delovanja biološkega živčnega sistema (človeških možganov). Človeške možgane sestavlja zelo veliko število prepletajočih se živčnih celic oziroma nevronov in njihovih podpornih celic. Nevron navadno sprejme signal iz sosednjega nevrona preko goste mreže izrastkov, ki jih imenujemo dendriti (Mramor, 2007: 4). Signal nato z dendritov potuje do jedra nevronske celice, ki pošlje impulz naprej po dolgi, tanki, nitasti strukturi, imenovani akson ali nevrit, ki se lahko razcepi na tisoče vej. Na koncu vsake veje ali izrastka je struktura, imenovana sinapsa, ki signal iz aksona preko nevrotransmiterjev prenese na sosednjo živčno celico, kjer se sproži električni dražljaj. Slednji lahko vzbudi ali zavira dražljaje, ki se prenesejo na sosednji nevron. Ko nevron prejme dražljaj, ki je dovolj velik v primerjavi z vhodnim pragom (v sinapsi je izločenih dovolj nevrotransmiterjev, da le

ti presežejo prag za sprožitev dražljaja), pošlje dražljaj naprej po aksonu.⁵ »Možgani uravnavajo učinkovitost prenosa signala preko sinaps, kot odgovor na ugodne in neugodne dražljaje iz okolja, tako da se organizem čim bolj prilagodi svoji okolici.« (Mramor, 2007: 4).

Cilj posnemanja delovanja možganov je kreacija sistemov, ki imitirajo resnične biološke organizme v smislu njihovega obnašanja in notranjih vzročnih struktur. Roboti, opremljeni s takimi možgani, bi bili lahko sposobni čutiti bolečino in čustveno doživljati svet okoli sebe (Sandberg, 2013: 8). Sandberg omenja, da bi s posnemanjem možganskega delovanja lahko popolnoma opustili poskuse na živih organizmih (živalih) in jih začeli izvajati na umetnih. Kantova teorija o pomanjkanju moralne avtonomije pri živalih argumentira, da čeprav živali niso sposobne moralnega zaznavanja, je zelo pomembno, kako ravnamo z njimi. Naše dolžnosti do živali se izražajo kot posredne dolžnosti do humanosti. Krutost do živali tako posledično poškoduje našo lastno humanost. (Gruen, 2017) Torej, če se šteje kot kruto dejanje to, da biološki miški odrežemo rep, se enak impulz človeške krutosti izrazi pri tem, ko odrežemo rep miški, ki je opremljena s programsko in strojno opremo, na katero so kopirani človeški možgani (Sandberg, 2013: 10). Uspešno prekopirani možgani bi omogočili robotu, da se bi na situacijo odzval na podoben način, kot bi se biološko bitje. Eden izmed najbolj znanih primerov je projekt *Cyber Child* – simuliran otrok, ki ga je ustvaril Rodney Cotterill in je deloval na podlagi biološke inspiracije živčnega sistema (Sandberg, 2013: 10). Njegovo telo je imelo nekaj simuliranih mišic in bioloških stanj, kot je na primer raven sladkorja v krvi, mleko v želodcu in urin v mehurju. Simuliran glas in gibanje sta mu omogočala interakcijo z uporabnikom, preko katere je želel sporočiti, da je lačen in potrebuje mleko. V tem projektu je bilo uporabljenih presenetljivo malo nevronske mreže (20 nevronov na območje), a kljub temu ta simulacija predstavlja poskus izpeljave modela samozavedanja. Začetnik projekta trdi, da ni nobenih utemeljenih razlogov, zakaj se sposobnost zavedanja ne bi sčasoma vzpostavila v takšnih umetnih možganih (Sandberg, 2013: 10).

Umetna nevronska mreža na podlagi proučevanja primerov iz preteklosti pridobiva nova znanja, kar pa lahko, zaradi njene samostojnosti pridobivanja/kreiranja, privede do situacije, ko robotovo znanje preseže znanje učitelja. Neredko se zgodi, da so algoritmi iz resničnega življenja zelo zapleteni in jih ljudje ne zmoremo dojeti v vseh podrobnostih. Klasičen pristop k obdelovanju podatkov nas omejuje na reševanje problemov, ki jih že dobro poznamo. Eden izmed ciljev nevronske mreže pa je, da bi rešili tudi tiste probleme, ki jih ljudje še ne razumemo dobro in za njihovo razrešitev ne znamo spisati ustreznih algoritmov. (Ploj, 2013: 8-10) Kot rečeno, pri nevronske mreže samo-reševanje poteka nekoliko drugače, saj med učenjem mreže same poiščejo rešitev določenega problema. Do rezultata

⁵ Za pomoč pri besedilu, ki se nanaša na delovanje biološkega živčnega sistema (človeških možganov), se zahvaljujem Janiju Zapušku, dr. med.

pridejo tako, da znotraj različnih učnih podatkov poiščejo splošna pravila. Če želimo doseči uspešno učenje, morajo biti učni podatki natančno izbrani in morajo vsebovati veliko število reprezentativnih primerov. Tovrsten postopek se imenuje strojno učenje, pri katerem ne sodelujejo programerji. Uporaba nevronske mreže nam omogoča rešitev problema tudi, kadar programer algoritma, potrebnega za izračun končnega rezultata/rešitve problema, ne pozna. S tovrstnim načinom dosežemo, da na neki točki znanje nevronske mreže preseže celo znanje strokovnjakov. (Ploj, 2013: 8–10)

4. Pravna ureditev umetne inteligence

Kot vidimo, se svet, ne zgolj na področju medicine, temveč (predvsem) tudi na drugih področjih, sooča z vključevanjem robotov v delovni proces, pri čemer se delodajalci ne omejujejo zgolj na tiste robote, katerih delovanje je popolnoma predvidljivo. Vprašanje, ki se pojavi, je: Kako pravno ovrednotiti dejanja robotov in potencialno škodo, ki izhaja iz njihovega delovanja, ter, ne nazadnje, kako jih pravno umestiti v obstoječ sistem?

4.1 Dodelitev pravne osebnosti

Ideja dodelitve pravne osebnosti je bila prvič predstavljena v okviru predloga Evropskega parlamenta in se je nanašala na dodelitev posebnega pravnega statusa robotom – statusa »elektronske osebe«.

Pravni sistemi niso sposobni samouresničitve, njihov *spiritus agens* (gonilna sila) je oseba, nosilka pravnih akcij, sprememb in pravnih posledic (Pavčnik, 2011: 136). Oseba je v pravnem sistemu predstavljena kot pravni igralec, kateremu pravni sistem priznava neko določeno pravno vlogo. Pravna vloga, katero igramo, je sestavljena iz pravic in obveznosti in nam omogoča, da vstopamo v pravna razmerja. Če povzamemo, pravni igralec je glede na naravo vloge, ki se mu pripisuje, lahko zgolj in samo človek. Slednji igra pravno vlogo bodisi kot fizična oseba bodisi kot član pravne osebe, ki jo opisujemo kot umetno tvorbo oziroma s pravnim aktom ustvarjen pravni subjekt, ki dejavnosti ne more opravljati sam, brez (ne)delovanja fizične osebe. V obeh primerih je človek kreator končne odločitve, le manifestacija le-te se razlikuje. »Kreator« se pri tem zaveda pravih posledic, ki bi jih imele morebitne napačne odločitve, in dobro ve, da se bodo vse odločitve, skupaj s pravicami in obveznostmi, vrstile nazaj k njemu in ga zavezovale – *Hominum causa omne ius constitutum* (Pavčnik, 2011: 137). Po besedah Marijana Pavčnika je glavni razlog za pripis pravne subjektivitete pravnemu subjektu »vrednostna odločitev, da se določene pravice in dolžnosti pripisujejo (prištevajo) tem subjektom« (prav tam). S pripisom take kvalitete se prizna (na novo ustvarjenemu) pravnemu akterju, ki se zaveda pravnih posledic svojih dejanj, sposobnost kreiranja in pravnega manifestiranja lastnih želja in odločitev. Torej, če

se pravni sistem odloči za razširitev vrst subjektov/pravnih akterjev, mora med drugim vzeti v obzir, da je subjekt človek oz. da se skozi na novo ustvarjen pravni subjekt manifestira človeška volja. Vzemimo za primer pravno osebo. Zakonodajalec ji ne bi mogel nikoli pripisati pravne osebnosti, če za dejanji, ki jih le-ta manifestira v svet, ne bi stali človeški posamezniki. Enako lahko trdimo za robote. Pripis pravne osebnosti robotom nove generacije, ki so opremljeni z algoritmi, kjer njihovih dejanj in odločitev ne moremo v celoti predvideti, bi bil skrajno nesmiseln in bi spodkopal glavne temelje, na katerih je osnovana ideja pravne osebnosti.

Kot je razvidno iz argumenta, osebno nisem najbolj naklonjena dodelitvi pravne osebnosti robotom, dopuščam pa možnost, da bi bila ta kvaliteta nekoč (ko bo znanost še napredovala) dodeljena *robotom, ki so opremljeni s programsko opremo, na katero so bili predhodno preslikani človeški možgani*. Po mnenju mnogih tu ni izključen postopen pojav samozavedanja in čustvovanja (Sandberg, 2013: 10).

4.2 Producerska odgovornost

Bistvo producerske odgovornosti je, da mora proizvajalec odgovarjati za posledice, ki jih utrpijo kupci oziroma uporabniki produkta. Na območju Evropske unije je producerska odgovornost urejena z Direktivo Evropskega parlamenta 85/374/EEC (v nadaljevanju Direktiva). Skladno z besedilom Direktive produkt predstavlja materialno stvar, ki jo poganja elektrika. Produkt se smatra kot okvarjen, ko med njegovim delovanjem varnost proizvoda ni takšna, kakor jo lahko oseba ob upoštevanju vseh okoliščin upravičeno pričakuje. Pri tem mora biti seznanjena s predstavitvijo proizvoda, predvidljivo uporabo proizvoda ter kdaj je bil proizvod dan v promet (Evropski parlament, Direktiva 85/374/EEC: člen 6). Producent se skladno s pogoji iz sedmega člena omenjene Direktive lahko oprosti odgovornosti za škodo, povzročeno s strani okvarjenega proizvoda, če dokaže, da okvara, ki je bila vzrok za povzročeno škodo, ni obstajala v trenutku, ko je bil produkt dan v obtok. Če bi želeli uporabiti pravila producerske odgovornosti za poškodbe s strani robotov, opremljenih z algoritmi, ki omogočajo robotu opravljanje nepredvidljivih potez, bi kmalu ugotovili, da ta pravila niso ustrezna. Tovrstni roboti v procesu samoučenja kreirajo nove vzorce reševanja nekega problema, s čimer se njihove sposobnosti konstantno povečujejo. Če je bil na začetku robot sposoben opraviti samo določen tip nalog, se v procesu samoučenja ta okvir znatno poveča, pri čemer pa se ustvarja robot, ki se razlikuje od svoje prvotne verzije, kar pomeni, da je producentu odvzeta možnost predvidevanja – to pa skladno s sedmim členom omenjene Direktive izključi odgovornost producenta (Evropski parlament, Direktiva 85/374/EEC: člen 7).

Tovrstna oblika odgovornosti bi se lahko uporabila zgolj za robote, opremljene s takšnimi *algoritmi, ki so v celoti predvidljivi* in med reševanjem naloge niso sposobni kreirati novih vzorcev in tako spreminjati/krepiti svojih zmožnosti. Nepred-

vidljivost je vsekakor ena izmed ključnih težav, ki jih prinaša umetna inteligenca, tako na pravnem področju kot tudi v samem postopku zagotavljanja varnosti, ki je zaradi nepredvidljivosti oteženo.

4.3 Re-regulacija delovnega razmerja

V prvih dveh razdelkih je bila ovrednotena dodelitev pravne subjektivitete in naložitev producerske odgovornosti. Moja ideja o re-regulaciji delovnega razmerja bi odpravila dileme glede pravne ureditve še zadnjih dveh pravno neurejenih sklopov nepredvidljivih robotov, ki uporabljajo *nenadzorovan učni algoritem* in *nadzorovan učni algoritem*. Vprašanje, ki se pojavlja je: Kako pravno ovrednotiti dejanja in kako z opredelitvijo osebe, ki bo odgovorna za škodo povzročeno s strani tovrstnih robotov, zavarovati poškodovano osebo?

Delodajalec je tisti, ki organizira in koordinira delovne procese, ki se odvijajo znotraj njegove primarne dejavnosti. Organizacija delovnega procesa zahteva od delodajalca, da poleg razporeditve dela njegovih zaposlenih zagotovi tudi primer-no delovno okolje, stroje in pogoje za ohranitev dobrega in zdravega delovnega okolja. Narava njegovega dela mu daje veliko mero avtonomije, saj je način delo-vanja njegovih delavcev odvisen od njegovega vodenja in navodil. Oblikovanje slednjih pa, ob težnji po optimalnem delovnem procesu, temelji na tehtanju raz-ličnih možnosti in morebitnih rizikov njihove izvedbe (Plavšak et al., 2009: 578). Vključitev naprednih robotov v delovni proces predstavlja za delodajalca nepred-vidljivost glede morebitnih rizikov, kar pogosto povzroča težave pri sami koordi-naciji. Po drugi strani pa njihova vključitev in pravna ocenitev posledic njihovih ravnanj predstavlja pravno praznino, saj pravo ne predvideva osebe, ki bi bila od-govorna za njihova dejanja, ki nastanejo kot posledica samostojnih korelacij v al-goritmu.

Ko se vprašamo, kdo je odgovoren za škodo, povzročeno *med* oziroma v *povezavi* z delovnim procesom, moramo vedeti, da bo delodajalec v razmerju do tre-tje/poškodovane osebe objektivno odgovoren (odgovornost ne glede na krivdo) za ravnanja njegovega personalnega substrata – njegovih delavcev.

Obstoječe pravo ureja situacijo, ko je škoda povzročena s strani stroja, na način, da pripiše delodajalcu objektivno odgovornost, saj se domneva, da je stroj med njegovim delovanjem uporabljal eden izmed delodajalčevih zaposlenih – perso-nalni substrat (Plavšak et al., 2009: 568). Na tej točki je treba poudariti, da pravo predvideva objektivno odgovornost zgolj za tiste stroje/robote, ki se uporabljajo *zgolj kot pripomoček* in niso opremljeni z algoritmi, ki povzročajo nepredvidljivi-vost. Pravo torej trenutno ureja situacije, ko se domneva, da za dejanji stroja stoji človek, tj. če ta da določen ukaz, hkrati tudi natančno ve, kaj pričakovati. Deloda-jalec se lahko izogne svoji objektivni odgovornosti za škodo, povzročeno s strani stroja, ki se uporablja v delovnem procesu, če dokaže, da je dejanski razlog za povzročeno škodo dejanje ali dogodek, ki je izven njegove sfere (Plavšak et al.,

2009: 580). Če želi to dokazati, mora kumulativno zadovoljiti dvema pogojema. Prvi pogoj zahteva, da se škodi, povzročeni zaradi delovanja stroja, ni bilo mogoče izogniti in tudi ne preprečiti njenih posledic. Drugi pogoj zahteva, da je dejanje nepredvidljivo.

Kot že omenjeno, trenutno pravo ureja zgolj stroje, opremljene z algoritmi, ki v postopku samostojnega reševanja naloge ne morejo kreirati novih vzorcev. Za naprednejše algoritme (samostojno kreiranje vzorcev na podlagi učenja iz preteklih izkušenj) tovrstna zakonodaja enostavno ne bo zadostovala, delodajalec bo namreč vedno oproščen objektivne odgovornosti za škodo, saj le te resnično ne bo mogel pričakovati niti preprečiti (Plavšak et al., 2009: 581).

Predlagam, da izraz »delovna sila« razdelimo na dve podskupini, prvo bo sestavljala človeška delovna sila, drugo pa avtomatizirana delovna sila. Pripis besede »avtomatizirana« k besedni zvezi »delovna sila« omogoči *prilagoditev* (diskriminiranje: npr. roboti ne potrebujejo bolniške ipd.) obstoječih pravnih pravil, ki veljajo za človeško delovno silo, in njihovo uporabo za avtomatizirano delovno silo, ki je opremljena s sposobnostmi za samostojno opravljanje nalog, ki so jih včasih opravljali samo ljudje. Naj povzamem, cilj je vključitev avtomatizirane delovne sile v delodajalčev *substrat*, pri čemer želimo z njeno vključitvijo ustvariti pogoje za uporabo pravil objektivne odgovornosti delodajalca v primeru škodnih dejanj s strani robota. Glavni namen vključitve je obvarovati oškodovano osebo pred situacijo, ko pravo ne predvidi osebe, ki bi odgovarjala za poškodbe s strani naprednejših robotov.

Poglejmo, kako bi tovrsten predlog deloval v praksi. Ob predpostavki, da je robot, opremljen z naprednim algoritmom, med svojim delovanjem napravil škodo in pri tem niso sodelovale druge osebe.

4.3.1 Človeška delovna sila

Ko delavec (človeška delovna sila) povzroči škodo tretji osebi, najprej pogledamo predpogoje za naprtitev objektivne odgovornosti delodajalcu. Predpogoja, ki morata biti izpolnjena, da se škodno ravnanje, povzročeno s strani delavca, smatra kot ravnanje delodajalca, sta: delavec mora biti del personalnega substrata delodajalca; delavec, kot del personalnega substrata delodajalca, povzroči škodo med opravljanjem dela ali v zvezi z delom (Plavšak et al., 2009: 568).

Pri tem je treba preveriti, če lahko uporabimo pravila o krivdni odgovornosti. Ko delavec namenoma povzroči škodo tretji osebi, je slednja upravičena zahtevati povračilo škode bodisi od delavca bodisi od delodajalca (solidarna odgovornost – *liability in solido*) (Plavšak et al., 2009: 570). Če oškodovanec zahteva povračilo od delodajalca in mu delodajalec povrne znesek, s tem ta pridobi zahtevek proti delavcu za povračilo plačanega zneska. Subjektivna oziroma krivdna odškodninska odgovornost je opredeljena v prvem odstavku 131. člena Obligacijskega zakonika, ki določa, da kdor povzroči škodo drugemu, jo je dolžen povrniti, če ne

dokaže, da je škoda nastala brez njegove krivde. Krivda pa je podana, kadar oškodovalec povzroči škodo namenoma ali iz malomarnosti⁶ (Sodba Višjega delovnega in socialnega sodišča: 146/2009). Posebnost odškodninske odgovornosti, ki izhaja iz delovnega razmerja, je predvsem ta, da je delavec odgovoren le za škodo, ki jo namenoma ali iz hude malomarnosti povzroči na delu (torej, pri opravljanju svojih nalog) ali v zvezi z delom (Zakon o delovnih razmerjih: člen 177).

4.3.2 Avtomatizirana delovna sila

Ko robot (avtomatizirana delovna sila) povzroči škodo tretji osebi, najprej pogledamo predpogoje za naprtitev objektivne odgovornosti delodajalcu. Predpogoja, ki morata biti izpolnjena, da se škodno ravnanje, povzročeno s strani avtomatizirane delovne sile, smatra kot ravnanje delodajalca, sta: avtomatizirana delovna sila mora biti del substrata delodajalca; delavec, kot del substrata delodajalca, povzroči škodo med opravljanjem dela ali v zvezi z delom.

Možnost uporabe pravil o krivdni odgovornosti je v tem primeru izključena, saj avtomatizirana delavna sila zaradi svoje narave ni sposobna povzročiti škode namenoma. Torej, v primeru povzročitve škode s strani avtomatizirane delavne sile se delodajalec ne bo mogel otresti objektivne odgovornosti za dejanja, povzročena s strani njegovega substrata.

⁶ Za uspešno uveljavljanje odškodninskega zahtevka morajo biti kumulativno izpolnjene naslednje predpostavke: nastanek škode, da le-ta izvira iz protipravnega ravnanja, vzročna zveza med nastalo škodo in protipravnim ravnanjem ter odškodninska odgovornost povzročitelja škode.

Shematski prikaz:

Človeška delovna sila		Avtomatizirana delovna sila
Objektivna odgovornost - odgovornost neglede na krivdo	Pogoja za uporabo pravil objektivne odgovornosti delodajalca: 1. delavec mora biti del delodajalčevega personalnega substrata 2. škoda mora biti povzročena na delu ali v zvezi z delom (prvi odstavek 147. člena OZ)	Pogoja za uporabo pravil objektivne odgovornosti delodajalca: 1. delavec mora biti del delodajalčevega personalnega substrata 2. škoda mora biti povzročena na delu ali v zvezi z delom (prvi odstavek 147. člena OZ)
Subjektivna odgovornost - krivdna odgovornost	1. Če je delavec škodo povzročil namenoma: Oškodovanec ima pravico zahtevati povrnitev škode TUDI neposredno od delavca (torej, ali od delodajalca ali od delavca) (drugi odstavek 147. člena OZ) 2. Če se povrnitev škode, ki je bila povzročena namenoma ali iz hude malomarnosti zahteva od delodajalca: Delodajalec ima pravico zahtevati povračilo plačanega zneska od delavca, če je ta povzročil škodo namenoma ali iz hude malomarnosti. (tretji odstavek 147. člena OZ)	Uporaba pravil o subjektivni odgovornosti je v tem primeru izključena, saj avtomatizirana delavna sila zaradi svoje narave ni sposobna povzročiti škode namenoma.

Zaključek

Razvoj umetne inteligence zaradi odsotnosti njene pravne opredelitve razkriva pomanjkljivosti trenutne zakonodaje. V članku so bili na primeru medicinskih robotov predstavljeni izjemni dosežki umetne inteligence, vključene v proces zdravljenja. Odsotnost pravne ureditve in standardizacije robotov, opremljenih z naprednejšimi algoritmi, lahko privede do situacije, da jih kljub njihovim izjemnim sposobnostim ne bo mogoče uporabiti v praksi. V poglavju o pravni analizi so bila predstavljena že obstoječa pravna pravila, čemur je sledila krajša analiza njihove uporabe v primeru škode, povzročene s strani robotov, opremljenih z naprednejšimi algoritmi. Prispevek pa se zaključi s predlogom glede preureditve pravnih pravil, ki se nanašajo na delovna razmerja, ki bi po mnenju avtorice razrešil marsikatero pravno dilemo, ki se nanaša na odgovornost glede delovanja robotov.

Artificial Intelligence and Its Legal Regulation

Currently, artificial intelligence impacts virtually each area of our everyday lives. Over the last few decades, it has successfully infiltrated the labour market as well. The article will, by describing different types of healthcare robots, try to answer the key question: Why do different “development phases of robotics” require different legal approaches? At the moment, we are confronted with legal gaps concerning liability for actions performed by robots equipped with algorithms which are not provided with a specific pattern when solving the task, but create their own based on environmental inputs. Even though such robots might enhance work efficiency, the law needs to respond and provide new legal provisions that would determine the person responsible for the harm done by such robots. In the article, I evaluate a few different options for such regulation and propose ideas to re-regulate the employment relationship, which could potentially lead us to the desirable aim, namely to create legislation for the protection of individuals in case of harm done by robots.

Keywords: artificial intelligence, legal regulation, healthcare robot, algorithm, employment relationship, robot’s development phases

Literatura

- Ackerknecht, E. (1982). *A Short History of Medicine*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Arai, N. (2017). »Can a robot pass a university entrance exam« [video]. *Dogodek TED 2017*. Dostopno na: https://www.ted.com/talks/noriko_arai_can_a_robot_pass_a_university_entrance_exam#t-805036.
- Bekele, E. T., Lahiri, U., Swanson, A. R., Crittendon, J.A., Warren, Z. E. in Sarkar, N. (2013). »A Step towards Developing Adaptive Robot-mediated Intervention Architecture (ARIA) for Children with Autism«. *IEEE Transactions on neural systems and rehabilitation engineering*, 21, str. 289–295.
- European Parliament (1985). *Council Directive 85/374/EEC of 25 July 1985* (on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products).
- »Howard Gardner's Theory of Multiple Intelligences« (2009). Northern Illinois University, Faculty Development and Instructional Design Center, str. 1 – 9.
- Gruen, L. (2017). »The moral status of animals«. V Zalta, E. N. (ur.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Dostopno na: <https://plato.stanford.edu/entries/moral-animal/>.
- Gural, U. V. (2014). »The Science Fiction Cinema«. V Gural, U. V., *Film History*, BookBaby, poglavje 12 (neštevilčene strani).
- Hildebrandt, M. (2016). *Smart Technologies and the End(s) of Law*. Edward Elgar Publishing.
- Hiyaguha, C. (2016). »Robots Replacing surgeons?«. *Neutral Health Blog*. Dostopno na: <https://jonbarron.org/doctors-and-drugs/robots-replacing-surgeons>.
- Intuitive Surgical, Inc. (b. d.). [spletna stran]. Dostopno na: <https://www.intuitivesurgical.com>.
- Jotterand, F. (2005). »The Hippocratic Oath and Contemporary Medicine: Dialectic Between Past Ideals and Present Reality«. *Journal of Medicine and Philosophy*, 30, str. 107–128.
- McCaughrean, G. (1997). *Greek Gods and Goddesses*. Margaret K. Mcelderry Books.
- MMI (Medical Microinstruments). (b. d.). [Video predstavitev]. Dostopno na: <http://www.mmimicro.com>.
- Mramor, K. (2007). »Nevronske mreže«. Ljubljana: Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani.

»New surgical robots are about to enter the operating theatre«. *The Economist: Science and technology* (16.11.2017), str. 71–72.

Nilsson, J. (2010). »Albert Einstein: Imagination Is More Important Than Knowledge«. *The Saturday Evening Post* (10. 3. 2010). Dostopno na: <http://www.saturdayeveningpost.com/2010/03/20/history/post-perspective/imagination-important-knowledge.html>.

Nilsson, N. J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge: Cambridge University Press.

Obligacijski zakonik (OZ) (2007). *Uradni list RS*, št. 97/07 – uradno prečiščeno besedilo in 64/16 – odl. US.

Odločba VDSS sodba Pdp 146/2009. Republika Slovenija Višje delovno in socialno sodišče, Oddelek za individualne in kolektivne delovne spore.

Pavčnik, M. (2011). *Teorija prava*. Ljubljana: GV Založba.

Plavšak, N., Juhart, M. in Vrenčur, R. (2009). *Obligacijsko pravo*. Ljubljana: GV Založba, str. 568 – 581.

Ploj, B. (2013). *Metoda mejnih parov za učenje umetnih nevronske mreže* (Doktorska dizertacija). Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

Sandberg, A. (2013). »Ethics of brain emulations«. [draft]. Oxford University, Future of Humanity Institute.

Shademan, A., Decker, R., Opfermann, J., Leonard, S., Krieger, A. in Kim, P. (2016). »Supervised autonomous robotic soft tissue surgery«. *Science Translational Medicine*, 8(337).

Shelley, M. (1818). *Frankenstein*. Lackington, Hughes, Harding, Mavor & Jones. Dostopno na: <https://www.cliffsnotes.com/literature/f/frankenstein/book-summary>.

Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, J., Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M. in Teller, A. (2016). »Artificial Intelligence and Life in 2030«. *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 (Study Panel)*, Stanford University. Dostopno na: <http://ai100.stanford.edu/2016-report>.

»Surgical Risk Document« (b. d.). *Intuitive Surgical, Inc* [spletna stran]. Dostopno na: <https://www.intuitivesurgical.com/safety/>.

»Technology« (b. d.). *Cambridge Medical Robotics* [spletna stran]. Dostopno na: <http://cmedrobotics.com/versius/technology/>.

»Emotionally intelligent robot comes to life 7 March 2016« (2016). [YouTube video] 2:17, posted by: "tNEWS," 7.3.2016. Dostopno na: https://www.youtube.com/watch?v=pXg33S3U_Oc&t=4s.

»What's new, Atlas?« (2017). [Youtube video]. Boston Dynamics. Dostopno na: <https://www.youtube.com/watch?v=fRj34o4hN4I&app=desktop>.

Zakon o delovnih razmerjih (ZDR-1) (Uradni list RS, št. 21/13, 78/13 – popr., 47/15 – ZZSDT, 33/16 – PZ-F, 52/16 in 15/17 – odl. US).

Žerovnik, J. (1989). »Verjetnostni model računanja: Deskriptorji: Računanje, Verjetnostni model, Algoritmi hevristični«. *Informatica*, 13, str. 58–66.